

by Schneider Electric

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	9
Wichtige Informationen	9
Sicherheit und EMV	10
Cybersicherheit	16
Einleitung	16
Bewährte Verfahrensweisen in Bezug auf die Cybersicherheit	16
Sicherheitsfunktionen.....	16
Sicherheitsprinzip „Security by Default“	17
Zugangskontrolle	17
OEM-Sicherheit	18
Konfigurationspasswort	18
Ethernet-Sicherheitsfunktionen.....	18
Kommunikations Watchdog	19
Konfigurationssicherung und -wiederherstellung	19
Benutzersitzungen	20
Speicher-/Datenintegrität	20
Firmware	21
Achilles® Kommunikationszertifizierung	21
Außerbetriebnahme	21
Grundlagen der Cybersicherheit des EPC2000.....	22
Netzwerktopologie für EPC2000/Externe HMI.....	22
EPC2000-an-HMI Ethernet-Netzwerksegmentierung	22
EPC2000-an-HMI über RS485-Kommunikation	23
Grundlagen der Sicherheit einer externen HMI	23
Rechtliche Informationen	24
Einleitung	25
Reglerkonzept.....	25
Konzept der Bedienungsanleitung	25
Installation	26
Welches Gerät besitze ich?	26
Eingangs- und Ausgangsoptionen	27
Den Regler auspacken	27
Bestellcodierung	28
Abmessungen.....	28
Servicezugang	30
Standort	31
Allgemeine Montageanweisungen	31
Oberflächenmontage des Reglers	32
Montage des Reglers auf einer DIN-Schiene	32
Mindestabstände für den Regler.....	32
Ausbau des Reglers	32
Klemmenbelegung und Anschlüsse	34
EPC2000 Klemmenbelegung.....	35
EPC2000 Anzeigenanordnung.....	36
Isolationsgrenzen	37
Kabelquerschnitt	37
Sicherungen.....	38
Niederspannungsversorgung.....	38
Eingang 1, analoger Fühlereingang (IP1)	39
Thermoelementeingang	40
Widerstandsthermometereingang.....	40
Linearer Eingang (mA, mV oder V).....	40
Eingang/Ausgang 1 (EA1)	41
Analogausgang	41

Logikausgang (SSR Drive)	42
Ausgang 2 (OP2) – Typ A, Schließerrelais	43
Ausgang 3 (OP3) – Typ C, Wechselrelais	44
Digitaleingang (DI1)	45
Digitaleingang (DI2)	45
Allgemeine Informationen über Relais und induktive Lasten	46
Digitale Kommunikationsanschlüsse	46
Ethernet-Verkabelung	46
Serielle Kommunikation (EIA-485)	47
Gerätestart	48
Erste Einrichtung	48
Installation	48
Erstes Hochfahren (Einschalten)	49
Netzwerk- und iTools Verbindung	49
Ethernet-Initialisierung über die Funktionstaste	50
Ethernet-Verbindung über die iTools Systemsteuerung und die Abfragefunktion	52
Einrichtung der seriellen Kommunikationsschnittstellen, EIA-485	56
Weitere Informationen zur Netzwerkeinrichtung/Aufgaben	56
Regelanwendung und Konfiguration	57
Inbetriebnahme	58
Beim ersten Einschalten	59
Sollwert	60
Quick Start-Tabellen	60
Quick Codes SATZ 1	60
Quick Codes SATZ 2	61
Gerätestart – vorkonfigurierter programmierbarer Regler	62
Nachfolgende Startvorgänge	62
Betriebsarten bei Gerätestart	62
Standby	63
Konfiguration über iTools	67
Was ist iTools?	68
Was ist ein IDM?	68
Einen PC an den Regler anschließen	68
Die Ethernet-Ports (Modbus TCP) verwenden	68
Den Kommunikationsport verwenden	68
iTools starten	69
Der Browser	70
Konfigurationszugang	70
Instrument Menü	72
Verknüpfungseditor für die Klemmenbelegung	73
Programmgeber	74
Über iTools ein Programm einrichten	74
Programme und Segmente benennen	77
Programmdateien speichern und laden (*.uip)	78
Ein Programm starten, zurücksetzen und anhalten	79
Grafische Verknüpfung	81
Beispiel 1: Einen Alarm verknüpfen	82
Beispiel 2: Einen Alarm einem physikalischen Ausgang zuweisen	82
Beispiel 3: Eine Verknüpfung für Fühlerbruch erstellen	83
Flash-Speicher-Editor	84
Rezepte	85
Ansicht/Rezept-Editor	88
Benutzerdefinierte Linearisierungstabelle laden	90
Clonen	91
In Datei speichern	91
Einen neuen Regler klonen	91
Fehlschlagen des Clone-Ladevorgangs	92
Kaltstart	92

Konfiguration	94
Konfigurationsmodus	94
Zugriff.....	94
Zugriff beenden.....	95
Konfigurationsparameter.....	96
Gängige Parameterwerte.....	96
Einheiten.....	97
Status.....	98
Instrument.....	98
Instrument.Info.....	98
Instrument.Security.....	99
Gerätediagnostik.....	102
Instrument.Modules.....	105
Instrument.Cal.....	106
Instrument.OEMConfigList.....	107
Instrument.OEMOperList.....	108
Instrument.RemoteHMI.....	108
Timer.....	109
Timer-Modi.....	110
Math2.....	113
Eingangswahl.....	115
AI.....	116
Externer Eingang.....	119
IO.....	120
IO.IO1.....	120
IO.OP2.....	121
IO.OP3.....	123
IO.LA und IO.LB.....	124
Aufspaltung des Ausgangs.....	125
Zykluszeit und Algorithmen für minimale Einschaltzeit.....	126
Rezept.....	127
Alarm.....	128
Comms.....	132
Comms.Serial.Main und Comms.Ethernet.Main.....	133
Comms.Serial.Network und Comms.Ethernet.Network.....	135
Comms.Serial.Broadcast.....	138
Qcode.....	139
Qcode.QuickCodeSet1 und Qcode.QuickCodeSet2.....	139
Qcode.QuickCodeExit.....	141
IPMonitor.....	142
Total (Summierer).....	143
Mux8.....	145
Counter (Zähler).....	148
Lgc2.....	150
Lgc8.....	151
UseVal (Benutzerwert).....	153
OR (Logic OR).....	154
Programmgeber.....	155
Programmer.Run.....	156
Programmer.Setup.....	158
WorkingProgram.....	160
WorkingSegment.....	161
BCD.....	163
Regelkreis.....	164
Loop.Main.....	165
Loop.Configuration.....	167
Loop.Setpoint.....	170
Loop.Feedforward.....	173
Loop.Autotune.....	175
Loop.PID.....	179
Loop.Output.....	182
Loop.Diagnostics.....	184

Alarme	187
Was sind Alarme?	187
Alarmtypen	188
Maximalalarm	188
Minimalalarm	188
Abweichungsalarm Übersollwert	188
Abweichungsalarm Untersollwert	189
Abweichungsbandalarm	189
Positiver Gradientenalarm	189
Negativer Gradientenalarm	190
Digital Hoch	190
Digital Tief	190
Fühlerbruch	191
Hysterese	191
Verzögerung	191
Auswirkungen von Verzögerung und Hysterese	191
Sperrern	193
Standby-Sperrern	193
Speichern	194
Unterdrückung	194
Einstellen des Alarmgrenzwerts	195
Alarmanzeige	195
Quittieren eines Alarms	196
Erweiterte Alarmfunktionen	197
Programmgeber	198
Was ist ein Programmgeber?	198
Programme	199
Segmente	199
Rampenzeit	199
Rampensteigung	199
Haltezeit	199
Sprung	200
Aufruf (Call)	200
Ende	200
Standardfunktionen	201
Netzausfallstrategie	201
Rampe (Stromausfall während eines Haltezeit-Segments)	201
Rampe (Stromausfall während eines Rampen Segments)	202
Rampe (Stromausfall während eines Rampenzeit- Segments)	202
Wiederherstellung bei Fühlerbruch	202
Holdback	202
Servo zu PV/SP	203
Ereignisgänge	203
Digitaleingänge	203
Programmzyklen	203
Zurücksetzen des Konfigurationsmodus	204
Programmauswahl	204
Regeln für das Erstellen/Bearbeiten von Programmen	205
Programm- & Segmentzeiten	205
Auflösung	206
Genauigkeit der Zeitbasis des Programmgebers	206
Typischer Schaltplan zwischen Regelkreis und Programmgeber	207
Kommunikation	208
Modbus-Adressbereiche	208
Den Regler über iTools regeln	209
Regelung	210
Regelarten	211
PID-Regelung	211
Umkehr-/Direkt Regelaktion	217
Regelkreisbruch	217

Dreipunkt-Schrittregelung	218
Offene Schrittregelung (VPU)	218
Schrittregelung im Handbetrieb	218
Gain Scheduling	219
EinAus Regelung	219
Feedforward	220
Störungs-Feedforward	220
Sollwert-Feedforward	221
Statische oder dynamische Kompensation	222
Bereichsaufspaltung (Heizen/Kühlen)	223
Kühlalgorithmus	224
Nicht-lineare Kühlung	224
Totzone Kanal 2 (Heizen/Kühlen)	226
Stoßfreier Übergang	227
Fühlerbruch	227
Betriebsarten	228
Gerätestart und Wiederherstellung	228
Sollwert Untersystem	229
Auswahl externer/lokaler Sollwertquellen	230
Auswahl lokaler Sollwert	230
Externer Sollwert	230
Sollwertgrenzen	231
Sollwert Steigungsbegrenzung	231
Ziel SP	232
Folgen	232
Zurückgerechneter SP und PV	232
Sollwert-Integralausgleich	233
Ausgang Untersystem	233
Auswahl des Ausganges (inklusive Handstation)	233
Begrenzung des Ausganges	233
Steigungsbegrenzung	234
Selbstoptimierung	234
Selbstoptimierung mehrerer Bereiche	241
Digitale Kommunikation	242
Modbus RTU	242
Serielle Kommunikationsparameter	242
Baudrate	242
Parität	243
Kommunikationsadresse	243
Comms-Verzögerung	243
Ethernet-Protokoll	243
MAC-Adressenanzeige	243
Einstellung IP-Modus	243
Netzwerkverbindung	244
Dynamische IP-Adressierung	244
Statische IP-Adressenvergabe	244
Schutz vor Broadcast Storm	244
Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit	244
Weitere Informationen	245
Bonjour	245
Automatische Erkennung	245
Einschalten der automatischen Erkennung	245
DHCP einschalten	248
Zurücksetzen der IP-Adresse des Reglers	249
iTools – eine Ethernet-Verbindung konfigurieren	250
Benutzerkalibrierung	254
Reglerkalibrierung	254
Den Analogeingang kalibrieren	254
iTools verwenden	255
Werkskalibrierung wiederherstellen	256
Zwei-Punkt-Kalibrierung (Anpassung)	257

Kalibrierung unter Verwendung eines Trockenblocks oder einer entsprechenden Einrichtung	258
OEM-Sicherheit	260
Implementierung	260
OEM-Konfigurationsmenü.....	262
OEM-Bedienermenü	262
Wirkung des „OEM ParamList“-Parameters	263
„OEMParamLists“ eingeschaltet (On)	264
„OEMParamLists“ ausgeschaltet (Off)	264
Firmware Upgrade	266
Technische Daten	268
Allgemein	268
Umweltbezogene Angaben, Normen, Zulassungen und Zertifizierungen	269
Mechanik.....	269
Abmessungen	269
Gewicht	269
Eingang und Ausgänge.....	270
EA und Kommunikationsarten	270
EA-Spezifikationen	270
Eingänge und Ausgänge.....	271
Schließkontakteingänge	271
Logik EA-Module	271
Relais	272
Isoliertes DC-Ausgangsmodul	273
Stromversorgung	273
Kommunikation	273

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

Lesen Sie diese Anweisungen sorgfältig durch und sehen Sie sich die Bauteile an, um sich mit dem Gerät vertraut zu machen, bevor Sie dieses installieren, betreiben oder warten. Die folgenden besonderen Hinweise können in dieser Anleitung oder am Gerät verwendet werden, um vor möglichen Gefahren zu warnen oder auf erklärende bzw. vereinfachende Informationen für einen Vorgang hinzuweisen.



Wenn auf einem „Gefahr“- oder „Warnung“-Aufkleber eines der beiden Symbole zu sehen ist, bedeutet dies, dass eine Gefährdung durch elektrischen Strom besteht, die bei Nichtbeachtung dieser Hinweise zu Verletzungen führt.



Dies ist das Gefahrenzeichen. Es wird dazu verwendet, Sie vor möglichen Verletzungsgefahren zu warnen. Befolgen Sie sämtliche Sicherheitshinweise, die unter diesem Symbol gegeben werden, um mögliche (tödliche) Verletzungen zu vermeiden.

GEFAHR

GEFAHR weist auf eine unmittelbare Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen **führen wird**.

WARNUNG

WARNUNG weist auf eine unmittelbare Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen **führen kann**.

ACHTUNG

VORSICHT weist auf eine Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten und mittelschweren Verletzungen **führen kann**.

ANMERKUNG

ANMERKUNG wird verwendet, um auf Tätigkeiten hinzuweisen, bei denen keine Verletzungsgefahr besteht. Das Gefahrenzeichen diesem Signalwort nicht vorkommen.

Anmerkung: Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden. Schneider Electric übernimmt keinerlei Haftung für Folgen, die sich aus der Verwendung dieses Materials ergeben.

Anmerkung: Als qualifiziertes Fachpersonal werden Personen bezeichnet, die über Fertigkeiten und Kenntnisse bezüglich des Aufbaus, der Installation und des Betriebs elektrischer Geräte verfügen und die eine Sicherheitsschulung erhalten haben, um die damit verbundenen Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

Sicherheit und EMV

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Vor Beginn sämtlicher Arbeiten für Installation, Ausbau, Verkabelung, Wartung oder Inspektion des Produkts müssen alle Geräte ausgeschaltet werden.

Verwenden Sie zur Überprüfung des stromfreien Zustands des Geräts stets einen für die jeweilige Nominalspannung ausgelegten Spannungsprüfer.

Stromleitung und Ausgangsschaltungen müssen in Übereinstimmung mit den lokalen und nationalen gesetzlichen Vorgaben für Nennstrom und Nennspannung des jeweiligen Geräts verdrahtet und gesichert werden. In Großbritannien wären dies die aktuellen IEE-Verdrahtungsbestimmungen (BS7671), in den USA die Verdrahtungsmethoden nach NEC Klasse 1.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Ordnungsgemäßer Gebrauch und Verantwortlichkeit

Die Sicherheit einer Anlage, in die dieses Produkt eingebaut wird, liegt in der Verantwortung der Person, die diese Anlage montiert/installiert.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Auch wenn wir uns bemüht haben, die Genauigkeit der Informationen zu verbessern, übernehmen wir für etwaige in der Anleitung enthaltene Fehler keine Haftung.

Dieser programmierbare Regler ist für industrielle Prozess- und Temperaturregelungsanwendungen bestimmt, die die europäischen Richtlinien hinsichtlich Gerätesicherheit und elektromagnetischer Kompatibilität erfüllen.

Die unsachgemäße Nutzung oder Nichteinhaltung der Installationsanweisungen in diesem Handbuch können Sicherheit und EMV beeinträchtigen. Der Installateur muss bei jeder Geräteinstallation dafür Sorge tragen, dass die Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien zur elektromagnetischen Kompatibilität erfüllt werden.

Die Nutzung von Software und Hardware, die nicht für unsere Produkte zugelassen wurden, kann zu Verletzungen, Schäden und falschen Betriebsergebnissen führen.

ZUR BEACHTUNG

Elektrische Anlagen dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, betrieben, gewartet und instandgehalten werden.

Schneider Electric übernimmt keinerlei Haftung für Folgen, die sich aus der Verwendung dieses Materials ergeben.

Als qualifiziertes Fachpersonal werden Personen bezeichnet, die über Fertigkeiten und Kenntnisse bezüglich des Aufbaus, Betriebs und der Installation elektrischer Geräte verfügen und die eine Sicherheitsschulung erhalten haben, um die damit verbundenen Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

QUALIFIZIERTES FACHPERSONAL

Nur entsprechend geschulte Personen, die mit dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung vertraut sind und ihn und jegliche weitere damit zusammenhängende Dokumentation verstehen, dürfen mit und an diesem Produkt arbeiten.

Eine qualifizierte Person muss in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen, die durch die Parameterisierung, die Veränderung von Parameterwerten und allgemein durch mechanische, elektrische und elektronische Geräte entstehen können.

Eine qualifizierte Person muss alle Normen, Bestimmungen und Vorschriften zur Verhütung industrieller Unfälle kennen und bei der Planung und Implementierung des Systems beachten.

VORGESEHENE VERWENDUNG

Das Produkt, auf das sich dieses Dokument bezieht, bzw. das in diesem Dokument mit seiner Software und seinen Zubehörteilen beschrieben wird, ist der programmierbare Regler EPC2000 (der hier als „programmierbarer Regler“, „Regler“ oder „Regler der Serie EPC2000“ bezeichnet wird). Er ist für die industrielle Nutzung gemäß den Anweisungen, Anleitungen, Beispielen und Sicherheitshinweisen vorgesehen, die in diesem Dokument und anderen begleitenden Unterlagen enthalten sind.

Das Produkt darf ausschließlich unter Einhaltung aller geltenden Sicherheitsvorschriften und -richtlinien, den spezifizierten Anforderungen und technischen Daten genutzt werden.

Vor der Nutzung des Produkts muss die geplante Anwendung einer Risikobewertung unterzogen werden. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse müssen geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

Da das Produkt als Komponente einer Anlage oder eines Prozesses genutzt wird, müssen Sie die Sicherheit des Gesamtsystems gewährleisten.

Betreiben Sie das Produkt nur mit den vorgeschriebenen Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Original-Zubehör und -Ersatzteile.

Eine andere Nutzung als hierin ausdrücklich zugelassen ist verboten und kann zu unvorhersehbaren Gefahren führen.

 GEFAHR**STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR**

Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden.

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Regelungs-E/A usw.) vollständig abgeschaltet werden.

Stromleitung und Ausgangsschaltkreise müssen nach den gültigen lokalen und nationalen VDE-Vorschriften für Nennstrom und Nennspannung der jeweiligen Anlage verdrahtet und mit geeigneten Sicherungen versehen werden, d. h. in Großbritannien nach den jeweils aktuellen IEE-Bestimmungen (BS7671) und in den USA nach den VDE-Vorschriften von NEC Klasse 1.

Das Gerät muss in ein Gehäuse bzw. einen Schaltschrank eingebaut werden. Wird das Gerät nicht entsprechend installiert, beeinträchtigt dies die Sicherheit des Geräts.

Die Nennwerte des Geräts dürfen nicht überschritten werden.

Digitaleingänge (DI) und E/A1-Klemmen sind nicht vom Fühlermesseingang IP1 isoliert. Wenn IP1 weder an Erde noch an einem sicheren Potenzial anliegt, liegen Digitaleingänge und E/A1 am selben Potenzial an. Dies muss bei den Nennwerten der Bauteile und bei der Anweisung des Personals berücksichtigt werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Nehmen Sie keine Reglerkonfiguration (Reglerstrategie) in Betrieb, ohne vorher sicherzustellen, dass die Konfiguration alle Betriebstests durchlaufen hat, in Betrieb genommen und für den Betrieb freigegeben wurde. Es liegt in der Verantwortung der Person, die den Regler in Betrieb nimmt, sicherzustellen, dass die Konfiguration korrekt ist.

Dieses Produkt muss in Übereinstimmung mit den geltenden Normen und/oder Installationsvorschriften installiert, angeschlossen und betrieben werden. Wird das Produkt nicht gemäß den Herstelleranweisungen verwendet, kann die durch das Gerät bereitgestellte Schutzfunktion beeinträchtigt werden.

Der Regler ist so konstruiert, dass der Temperaturfühler direkt mit einem elektrischen Heizelement verbunden werden kann. Es liegt in Ihrer Verantwortung dafür zu sorgen, dass Servicepersonal nicht an unter Spannung stehende Elemente gelangen kann.

Ist der Fühler mit dem Heizelement verbunden, müssen alle Leitungen, Anschlüsse und Schalter, die mit dem Fühler verbunden sind, für $230 V_{AC} + 15\%$ (Kat. II) ausgelegt sein.

Stecken Sie nichts durch die Öffnungen des Gehäuses.

Ziehen Sie die Schraubklemmen gemäß den Drehmomentvorgaben fest.

Sie können maximal zwei Kabel des gleichen Typs und des gleichen Durchmessers pro Klemme eines Kabelstranganschlusses anschließen.

Stellen Sie sicher, dass bei allen ohne Adernhülse an die Anschlussklemmen des Reglers angeschlossenen Kabel die maximale Länge freiliegender Leiter (7 mm) nicht überschritten wird.

Achten Sie darauf, nur ein geeignetes isoliertes Werkzeug zu verwenden, das in die Öffnung passt, um die Funktionstaste zu drücken.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

 GEFAHR**BRANDGEFAHR**

Wenn das Gerät oder eines der darin enthaltenen Teile bei Erhalt beschädigt ist, installieren Sie das Gerät nicht und wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

Lassen Sie nichts in die Öffnungen des Gehäuses ins Innere des Reglers fallen.

Verwenden Sie ausschließlich die im ursprünglichen Lieferumfang des Reglers enthaltenen Kabelstranganschlussklemmen.

Verwenden Sie für jeden Schaltkreis die richtige Kabelgröße mit der für den Schaltkreis erforderlichen Stromkapazität.

Schließen Sie den Regler nicht direkt an Netzspannung an. Verwenden Sie nur isolierende PELV- oder SELV-Stromversorgungen für die Ausrüstung.

Wenn Adernhülsen (Kabelenden) verwendet werden, achten Sie darauf, die richtige Größe zu wählen und jede Hülse sicher mit einer Crimpzange zu befestigen.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG**UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION**

Das Produkt darf nicht für kritische Regelungs- und Schutzanwendungen verwendet werden, bei denen die Sicherheit von Personen und Ausrüstung vom Betrieb des Regelkreises abhängt.

Beachten Sie alle Vorsichtsmaßnahmen bezüglich elektrostatischer Entladung, bevor Sie das Gerät handhaben.

Der im Schaltschrank installierte Regler muss vor elektrisch leitfähigen Schmutzpartikeln, wie z. B. Kohlenstaub, geschützt werden. Um eine geeignete Umgebung sicherzustellen, bauen Sie einen Luftfilter in den Lufteintritt des Schaltschranks ein. Sollte der Regler in kondensierender Umgebung stehen (niedrige Temperaturen), bauen Sie eine thermostatgeregelte Heizung in den Schaltschrank ein.

Achten Sie während der Installation darauf, dass keine leitfähigen Materialien eindringen.

Wo Gefahren für Personen und/oder Anlage bestehen, müssen angemessene Sicherheitsverriegelungen eingesetzt werden.

Dieses Gerät muss in einem für die vorgesehene Umgebung geeigneten Gehäuse installiert und betrieben werden.

Leitungsführung: Um die Aufnahme von elektromagnetischen Störungen zu minimieren, verlegen Sie die Leitungen von Niederspannungs-DC-Anschlüssen und Fühlereingang weit entfernt von Netzspannungsleitungen. Ist dies nicht möglich, verwenden Sie bitte abgeschirmte Kabel. Achten Sie darauf, die Leitungslänge so kurz wie möglich zu halten.

Achten Sie darauf, dass die Verdrahtung der Geräte den gültigen VDE-Vorschriften bzw. den jeweiligen Landesvorschriften entspricht. In Großbritannien wäre dies zum Beispiel die aktuelle Version der IEE-Verdrahtungsrichtlinie (BS7671). In den USA wenden Sie die in NEC für Kategorie 1 dargelegten Verdrahtungsmethoden an.

Sichern Sie alle Leitungen und Kabelstränge mit geeigneten Zugentlastungsmechanismen.

Verdrahtung: Es ist wichtig, dass Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den in dieser Anleitung aufgeführten Daten anschließen und Kupferleitungen verwenden (ausgenommen Kabel des Thermoelements).

Schließen Sie Drähte nur an gekennzeichnete Anschlussklemmen an, die auf dem Warnhinweis am Gerät, im Verdrahtungsabschnitt der Bedienungsanleitung oder in der Installationsanleitung des Produkts vermerkt sind.

Bevor Sie Kabel an Kabelstranganschlussklemmen anschließen, müssen Sie sicherstellen, dass die Kabelstranganschlüsse richtig ausgerichtet sind, besonders wenn ein Stecker von der Einheit getrennt wird.

Sie dürfen das Gerät nicht auseinanderbauen, reparieren oder modifizieren. Zu Reparaturzwecken wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

Sicherheit und elektromagnetische Kompatibilität können wesentlich beeinträchtigt werden, wenn das Gerät nicht in der angegebenen Weise verwendet wird. Der Inbetriebnehmer ist für die Einhaltung der Konformität bezüglich Sicherheit und EMV verantwortlich.

Zur Einhaltung der Europäischen EMV-Richtlinie sind bestimmte Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Allgemeine Anweisungen entnehmen Sie bitte der EMV-Installationsanleitung (HA150970).

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

⚠️ WARNUNG**UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION**

Haben Sie den Ausgang nicht verknüpft, sondern wird über Kommunikationskanäle auf diesen geschrieben, wird dieser über Kommunikationsmeldungen gesteuert. In diesem Fall sollten Sie einen eventuell auftretenden Kommunikationsausfall berücksichtigen.

Für die Nutzung dieses Geräts sind Fachkenntnisse in der Entwicklung und Programmierung von Regelsystemen erforderlich. Nur Personen mit solchen Fachkenntnissen dürfen Programmierungen, Installation und Änderungen an diesem Gerät vornehmen und dieses Gerät in Betrieb nehmen.

Während der Inbetriebnahme müssen alle Betriebszustände und potenzielle Störfälle sorgfältig getestet werden. Es liegt in der Verantwortung der Person, die den Regler in Betrieb nimmt, sicherzustellen, dass die Konfiguration korrekt ist.

Der Regler darf nicht konfiguriert werden, solange er einen Prozess regelt, da alle Ausgänge pausieren, sobald der Konfigurationsmodus aufgerufen wird. Der Regler bleibt im Standby, bis der Konfigurationsmodus beendet wird.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

⚠️ ACHTUNG**UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION**

Wenn das Gerät oder eines der darin enthaltenen Teile bei Erhalt beschädigt ist, installieren Sie das Gerät nicht und wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

Wird der Regler vor dem Gebrauch gelagert, müssen die angegebenen Umweltbedingungen eingehalten werden.

Um bei der Kommunikation über ein Netzwerk oder bei der Steuerung über einen externen Master (d. h. einen anderen Regler, eine andere SPS oder eine andere HMI) potenzielle Regelverluste oder Reglerstatusverluste zu minimieren, sorgen Sie dafür, dass die gesamte Systemhardware, -software, die Auslegung des Netzwerks, die Konfiguration und die Cybersicherheit auf ihre Robustheit überprüft, ordnungsgemäß konfiguriert und in Betrieb genommen und für den Betrieb freigegeben werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Symbole

Am Regler verwendete Symbole haben die folgende Bedeutung:

 Stromschlaggefahr.

 Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen.

 RCM-Markierung. RCM ist eine eingetragene Handelsmarke der Behörden in Australien und Neuseeland.

 Entspricht den Vorgaben für die „40 Year Environment Friendly Usage Period“.

Cybersicherheit

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden einige bewährte Verfahrensweisen in Bezug auf die Cybersicherheit im Zusammenhang mit den Reglern der Serie EPC2000 umrissen. Es wird auf spezifische Funktionen der Geräte der Serie EPC2000 hingewiesen, die Sie dazu verwenden können, eine stabile Cybersicherheitsumgebung zu gewährleisten.

ACHTUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTE OPERATION

Um bei der Kommunikation über ein Netzwerk oder bei der Steuerung über einen externen Master (d. h. einen anderen Regler, eine andere SPS oder eine andere HMI) potenzielle Regelverluste oder Reglerstatusverluste zu minimieren, sorgen Sie dafür, dass die gesamte Systemhardware, -software, die Auslegung des Netzwerks, die Konfiguration und die Cybersicherheit auf ihre Robustheit überprüft, ordnungsgemäß konfiguriert und in Betrieb genommen und für den Betrieb freigegeben werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Einleitung

Bei der Nutzung der Regler der Eurotherm Serie EPC2000 in einem industriellen Einsatzgebiet ist es wichtig, die Cybersicherheit ernst zu nehmen. Dies sollte sich in der Gestaltung der Anlage widerspiegeln, die dazu beitragen sollte, Unbefugten den Zugriff zu verweigern und missbräuchliche und schädliche Manipulationen zu verhindern. Dazu zählt sowohl der physische Zugriff auf die Regelgeräte und damit zusammenhängende Vorrichtungen als auch der elektronische Zugriff (über Netzwerkverbindungen und digitale Kommunikationskanäle).

Bewährte Verfahrensweisen in Bezug auf die Cybersicherheit

Die Gesamtgestaltung des Netzwerks am Standort fällt nicht in den Rahmen dieser Bedienungsanleitung. Eine Übersicht über die zu berücksichtigenden Grundsätze finden Sie im Leitfaden „Cybersecurity Good Practices Guide“, erhältlich unter Bestellnummer HA032968. Diesen können Sie von der Internetseite www.eurotherm.de herunterladen.

Unter normalen Umständen sollten Sie einen industriellen Regler wie den EPC2000 und die dazugehörenden Bildschirme und geregelten Geräte *nicht* an ein Netzwerk anschließen, das direkt mit dem öffentlichen Internet verbunden ist. Vielmehr hat es sich bewährt, solche Geräte in einem durch eine Firewall geschützten Bereich im Netzwerk zu platzieren, das vom öffentlichen Internet durch eine sogenannte „demilitarisierte Zone“ (DMZ) getrennt ist.

Sicherheitsfunktionen

Die folgenden Abschnitte beziehen sich auf einige Cybersicherheitsfunktionen der Regler der Serie EPC2000.

Sicherheitsprinzip „Security by Default“

Einige der Funktionen der digitalen Kommunikation der Serie EPC2000 ermöglichen eine größere Benutzerfreundlichkeit und einfachere Anwendung, insbesondere was die Erstkonfiguration betrifft. Diese können den Regler potenziell aber auch anfälliger für Angriffe von außen machen. Aus diesem Grund ist die folgende Funktion standardmäßig deaktiviert:

Automatische Erkennung über Bonjour ist standardmäßig deaktiviert

Die Ethernet-Konnektivität ist bei Reglern der Serie EPC2000 Standard, einschließlich Bonjour-Service-Erkennungsprotokoll (siehe "Bonjour" auf Seite 245). Über Bonjour kann der Regler von anderen Geräten im Netzwerk ohne manuelles Eingreifen automatisch erkannt werden. Aus Gründen der Cybersicherheit ist diese Funktion allerdings standardmäßig deaktiviert, da der Regler darüber durch Unbefugte für schadhafte Zwecke missbraucht werden könnte.

Weitere Informationen beispielsweise zum Einschalten finden Sie unter "Automatische Erkennung" auf Seite 245.

Ethernet-Ports

Bei den Ethernet-Anschlüssen ist Folgendes zu beachten:

- TCP Port 502 (MODBUS TCP, immer offen)
- UDP Port 5353 (automatische Erkennung/ZeroConf/„Bonjour“, nur offen, wenn die automatische Erkennung aktiviert ist)

Zugangskontrolle

Die Regler der Serie EPC2000 haben zwei Zugangsebenen, d. h. den Bedienermodus und den Konfigurationsmodus. Der Bedienermodus ermöglicht grundlegende Funktionen für den täglichen Betrieb, während der Konfigurationsmodus alle Funktionen für die erste Einrichtung und die Prozesskonfiguration ermöglicht. Der Zugriff auf den Konfigurationsmodus ist vom System durch Passwörter geschützt. Wir empfehlen Ihnen, starke Passwörter zu verwenden (siehe unten). Nach drei fehlgeschlagenen Anmeldeversuchen wird die Passworteingabe für 30 Minuten gesperrt, auch bei Unterbrechung der Stromversorgung. Dies schützt vor sogenannten „Brute-Force“-Angriffen, bei denen über eine Software versucht wird, das Passwort zu erraten.

Starke Passwörter

Wir empfehlen, für die Konfiguration und die OEM-Sicherheit starke Passwörter zu verwenden. Ein starkes Passwort:

- ist mindestens 8 Zeichen lang
- besteht aus Groß- und Kleinbuchstaben
- beinhaltet mindestens ein Sonderzeichen (z. B. #, % oder @)
- beinhaltet mindestens eine Ziffer

ANMERKUNG**MÖGLICHER VERLUST VON GEISTIGEM EIGENTUM ODER DER KONFIGURATION**

Achten Sie darauf, im programmierbaren Regler nur starke Passwörter zu verwenden, um den Verlust von geistigem Eigentum oder unautorisierte Konfigurationsänderungen zu verhindern.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Geräteschäden führen.

OEM-Sicherheit

Die optionale OEM-Sicherheitsfunktion schützt OEMs (Original Equipment Manufacturers) gegen den Diebstahl ihres geistigen Eigentums und soll unbefugtes Clonen der Reglerfunktionen verhindern. Dieser Schutz umfasst anwendungsspezifische interne (Software-)Verknüpfungen und beschränkt den Zugriff auf bestimmte Parameter über Comms (durch iTools oder ein Kommunikationspaket eines Drittanbieters).

Konfigurationspasswort

Das Passwort für den Zugang zur Konfigurationsebene über iTools hat folgende Eigenschaften, die dazu beitragen, vor unbefugtem Zugriff zu schützen (nähere Angaben dazu unter "Instrument.Security" auf Seite 99):

- Wenn das eingangs vom System vorgegebene Passwort nicht geändert wird, wird beim Aufrufen des Konfigurationsmodus ein Hinweis in iTools angezeigt und ein Status-Bit im Gerätediagnostik-Block gesetzt (NotificationStatus-Parameter, Bit 0). Siehe "Bitmap des Benachrichtigungs-Statusworts" auf Seite 104.
- Das System lässt das Passwort automatisch nach 90 Tagen „ablaufen“. Diese Gültigkeitsdauer kann konfiguriert werden. Wenn das Passwort „abläuft“, wird ein Status-Bit im Instrument.Diagnostics-Block gesetzt (NotificationStatus-Parameter, Bit 1). Dies kann überwacht werden, sodass Sie z. B. eine Benachrichtigung an eine externe HMI erhalten, wenn ein Passwort abläuft. Siehe "Gerätediagnostik" auf Seite 102 und "Bitmap des Benachrichtigungs-Statusworts" auf Seite 104. Ein „abgelaufenes“ Passwort funktioniert jedoch weiterhin.
- Die Passwordeingabe wird nach drei ungültigen Versuchen gesperrt. Wie lange die Eingabe gesperrt bleibt, können Sie konfigurieren; die Systemvorgabe ist 30 Minuten. Dies schützt vor sogenannten „Brute-Force“-Angriffen, bei denen über eine Software versucht wird, das Passwort zu erraten.
- Der Regler erfasst die Anzahl aller erfolgreichen und erfolglosen Anmeldeversuche für den Konfigurationsmodus. Es wird empfohlen, diese Diagnose in regelmäßigen Abständen durchzugehen, da dies dazu beitragen kann, unbefugten Zugriff auf den Regler festzustellen.

Ethernet-Sicherheitsfunktionen

Bei den Reglern der Serie EPC2000 steht Ihnen die Ethernet-Verbindung zur Verfügung. Folgende Sicherheitsfunktionen gelten speziell für Ethernet-Verbindungen:

Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit

Bei einer bestimmten Form von Hackerangriffen wird versucht, einen Regler so viel Ethernet-Datenverkehr verarbeiten zu lassen, dass dadurch die Systemressourcen so stark in Anspruch genommen werden, dass die Regelungsfunktion beeinträchtigt wird. Daher verfügt der programmierbare Regler EPC2000 über einen speziellen Ethernet-Schutzalgorithmus, der vor übermäßiger Netzwerkauslastung schützt und sicherstellt, dass die Reglerquellen bei der Regelstrategie vorrangig gegenüber dem Ethernet-Verkehr behandelt werden. Haben Sie diesen Algorithmus aktiviert, wird der Parameter RateProtectionActive auf EIN gestellt (siehe "Comms.Serial.Network und Comms.Ethernet.Network" auf Seite 135).

Schutz vor Broadcast-Überlastung

Ein sogenannter „Broadcast Storm“ ist ein Zustand, der über Hackerangriffe ausgelöst werden kann. Gefälschte Netzwerknachrichten werden an Geräte geschickt, was diese dazu bringt, ihrerseits Netzwerknachrichten zu versenden. In einer Kettenreaktion eskaliert dies so weit, bis das Netzwerk nicht mehr in der Lage ist, normalen Datenverkehr zu gewährleisten. Die Geräte der Serie EPC2000 enthalten einen Schutzalgorithmus gegen Broadcast Storms, der diesen Zustand automatisch erkennt und den Regler davon abhält, auf diese gefälschten Datenströme zu reagieren. Haben Sie diesen Algorithmus aktiviert, wird der Parameter BroadcastStormActive auf EIN gestellt (siehe "Comms.Serial.Network und Comms.Ethernet.Network" auf Seite 135).

Kommunikations Watchdog

Regler der Serie EPC2000 sind mit einem Kommunikations-Watchdog ausgestattet. Diesen können Sie so konfigurieren, dass ein Alarm ausgelöst wird, wenn eine der unterstützten Digitalkommunikationsmeldungen innerhalb eines festgelegten Zeitraums nicht empfangen wird. Die Watchdog-Parameter werden unter "Comms.Serial.Main und Comms.Ethernet.Main" auf Seite 133 erläutert. Über diese Parameter können Sie festlegen, wie verfahren werden soll, wenn die digitale Kommunikation des Reglers durch gezielte böswillige Aktionen unterbrochen wird.

HINWEIS: Diese Überwachung funktioniert bei mehreren Ethernet-Verbindungen aufgrund des gemeinsamen Timers/Flags für diese Schnittstelle möglicherweise nicht wie erwartet. Wenn das Gerät so konfiguriert ist, dass es einen Sollwert von einem externen Master über eine Ethernet-Verbindung erhält, muss das Routing durch den „Externer Eingang“-Block erfolgen ("Externer Eingang" auf Seite 119). Der externe Eingangsblock hat ein unabhängiges Timeout (per Systemvorgabe 1 s), sodass ein Kommunikationsausfall an diesem Parameter unabhängig von anderen Ethernet-Verbindungen markiert werden kann.

Konfigurationssicherung und -wiederherstellung

Mithilfe der von Eurotherm entwickelten Software iTools können Sie einen Regler der Serie EPC2000 „klonen“, indem Sie seine gesamte Konfiguration und alle Parametereinstellungen in einer Datei speichern. Diese kann dann auf einen anderen Regler kopiert oder für die Wiederherstellung der ursprünglichen Reglereinstellungen verwendet werden (siehe "Klonen" auf Seite 91).

Aus Gründen der Cybersicherheit werden passwortgesicherte Parameter nicht in der Clonedatei gespeichert.

Clondateien beinhalten einen kryptografischen Hash Code zur Wahrung der Integrität, der dafür sorgt, dass die Datei nicht wieder in den Regler hochgeladen wird, wenn der Dateiinhalt manipuliert wurde.

Eine Clondatei kann nicht angelegt werden, wenn die OEM-Sicherheitsoption konfiguriert wurde und aktiv ist (siehe "OEM-Sicherheit" auf Seite 260).

Benutzersitzungen

Die Kommunikationsverbindungen haben nur zwei Berechtigungsebenen, d. h. einen Bedienermodus und einen Konfigurationsmodus. Jede Verbindung über Comms (Ethernet oder seriell) hat eine separate eigene Sitzung. Ein eingeloggter Benutzer teilt seine Berechtigungen nicht mit anderen Benutzern. Des Gleichen teilt auch ein über die serielle Schnittstelle eingeloggter Benutzer seine Berechtigungen nicht mit anderen, über Ethernet eingeloggten Benutzern und umgekehrt.

Darüber hinaus kann beim EPC2000 Regler immer nur ein Benutzer gleichzeitig im Konfigurationsmodus eingeloggt sein. Wenn ein anderer Benutzer versucht, eine Verbindung im Konfigurationsmodus herzustellen, wird die Anfrage abgelehnt, bis der erste Benutzer den Konfigurationsmodus verlassen hat.

Benutzersitzungen bleiben beim Aus- und Wiedereinschalten nicht bestehen.

Speicher-/Datenintegrität

Integrität des Flash-Speichers

Beim Hochfahren eines Reglers der Serie EPC2000 wird automatisch eine Integritätsprüfung des gesamten Inhalts des internen Flash-Speichers durchgeführt. Wenn erkannt wird, dass eine Störung bei der Hauptanwendung vorliegt, läuft die interne Firmware-Update-Anwendung und wartet, bis das Eurotherm Firmware Management Tool ein Upgrade der Firmware durchführt. Siehe "Firmware Upgrade" auf Seite 266. Alle LEDs von der Diagnose bis OP3 blinken. Wenn auch die interne Firmware-Upgrade-Anwendung gestört ist, leuchtet die rote Diagnose-LED. Wenden Sie sich an den Hersteller.

Während des normalen Betriebs werden außerdem in 256-Byte-Blöcken regelmäßige Integritätsprüfungen durchgeführt. Wird bei einer Integritätsprüfung eine Abweichung zum erwarteten Inhalt erkannt, stoppt der Regler und startet neu.

Integrität der nicht-flüchtigen Daten

Beim Starten eines Reglers der Serie EPC2000 wird automatisch eine Integritätsprüfung des Inhalts des internen nicht-flüchtigen Speichers durchgeführt. Wenn der Regler die Parameterdatenbank aufgrund einer Störung nicht einlesen kann, versucht er, das Gerät zurückzusetzen und einen Kaltstart durchzuführen.

Weitere Integritätsprüfungen erfolgen während der normalen Laufzeit und wenn nicht-flüchtige Daten geschrieben werden. Wenn eine Integritätsprüfung nicht das erwartete Ergebnis hat, geht der Regler in den Standby und setzt Bit 1 oder Bit 2 im Instrument.Diagnostics-Funktionsblock, Standby-Statuswort-Parameter (siehe "Bitmap des Standby-Statusworts" auf Seite 105 und "Gerätediagnostik" auf Seite 102).

Datenverschlüsselung

In den folgenden Bereichen werden Daten verschlüsselt:

- Clondateien
- Kunden-Linearisierungstabellen
- Firmware-Signaturen
- OEM-Sicherheitspasswort

Firmware

Von Zeit zu Zeit kann Eurotherm neue Versionen der Firmware der Serie EPC2000 über das Eurotherm Firmware Management Tool bereitstellen, um neue Funktionen zu ermöglichen oder bekannte Probleme zu beheben.

ACHTUNG

KEINE SCHNEIDER-ELECTRIC-FIRMWARE

Der programmierbare Regler EPC2000 verwendet als Verschlüsselung digitale Signaturen, um zu verhindern, dass ein Hacker Nicht-Original-Firmware in das Gerät lädt. Versuche, ein Upgrade auf eine nicht zugelassene Firmware zu erzwingen, führen schlimmstenfalls zu einem nicht betriebsfähigen Gerät.

Darüber hinaus ist das Eurotherm Firmware Management Tool mit der digitalen Signatur des Herausgebers Schneider Electric versehen. Verwenden Sie dieses Tool nicht ohne Original-Signatur von Schneider Electric.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Achilles® Kommunikationszertifizierung

Die Regler der Serie EPC2000 sind gemäß „Achilles® Communications Robustness Test Certification“ Stufe 1 zertifiziert. Dabei handelt es sich um einen gängigen branchenweiten Standard für den Einsatz von industriellen Geräten, der von den wichtigsten Anbietern und Betreibern im Bereich Automatisierung anerkannt wird.

Außerbetriebnahme

Wenn ein Regler der Serie EPC2000 am Ende seines Lebenszyklus außer Betrieb genommen werden soll, empfiehlt Eurotherm sämtliche Parameter auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen (Anleitung dazu unter "Kaltstart" auf Seite 92). Dadurch kann verhindert werden, dass Daten und geistiges Eigentum nach der Entsorgung des Geräts gestohlen werden, falls der Regler im Anschluss durch eine andere Partei erworben wird.

Grundlagen der Cybersicherheit des EPC2000

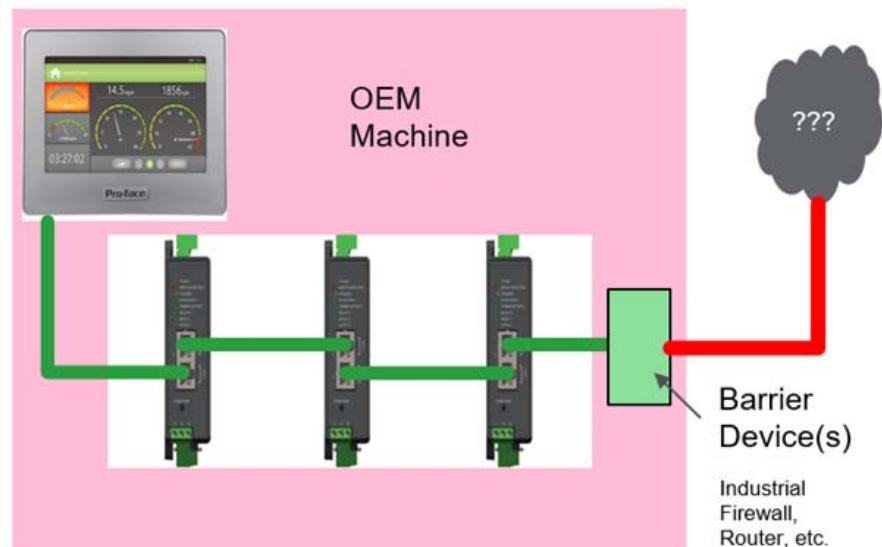
Netzwerktopologie für EPC2000/Externe HMI

Der EPC2000 hat kein integriertes HMI-Display. Allerdings kann eine externe HMI (beispielsweise ein Modell der Serie Proface GP-4100) über einen der digitalen Kommunikationskanäle an den EPC2000 Regler angeschlossen werden.

Wenn eine externe HMI an den Regler angeschlossen wird, sind die Grundlagen der Cybersicherheit zu beachten, insbesondere um das Risiko eines Denial-of-Service am Kommunikationskanal zwischen den beiden Geräten zu verringern, da ansonsten Eingaben des Bedieners über die HMI unter Umständen vom EPC2000 nicht ausgeführt werden. Die folgenden beiden EPC2000-an-HMI-Netzwerktopologien tragen zu einer Verringerung dieses Risikos bei.

EPC2000-an-HMI Ethernet-Netzwerksegmentierung

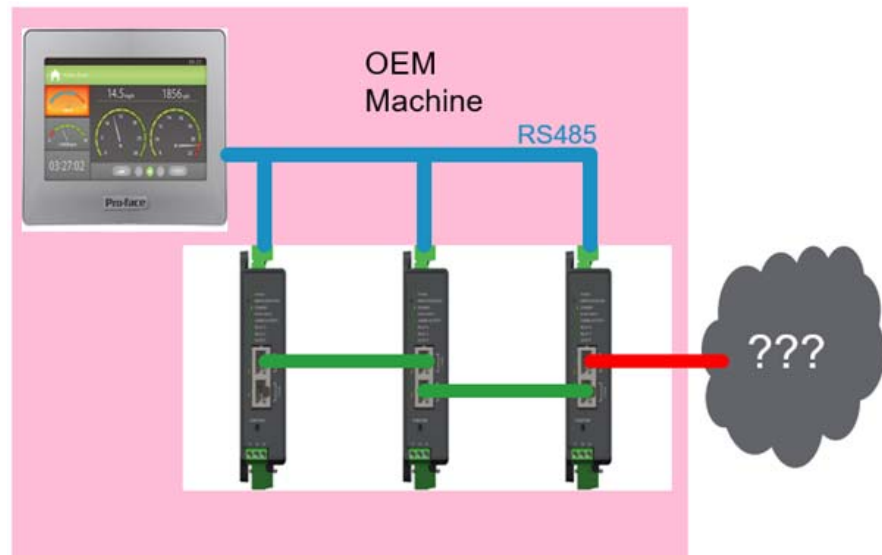
Die Verwendung von Ethernet-Netzwerkbarrieren (z. B. industrielle Firewall, Router und so weiter) ist erforderlich, um das interne Gerätenetzwerk von anderen externen Netzwerkgeräten und -verbindungen zu trennen.



Darüber hinaus empfiehlt es sich, die „Preferred Master“-Parameter des EPC2000 Reglers mit der IP-Adresse der HMI zu konfigurieren, um sicherzustellen, dass die HMI eine Verbindung zum EPC2000 herstellen kann, auch wenn die anderen TCP-Sitzungen zur gleichen Zeit aktiv sind.

EPC2000-an-HMI über RS485-Kommunikation

Alternativ kann der RS-485-Kommunikationskanal dem EPC2000-an-HMI-Netzwerk zugewiesen und der Ethernet-Kommunikationskanal für die Verbindung mit anderen Netzwerkgeräten verwendet werden. Dadurch wird verhindert, dass die HMI bei einem Denial-of-Service-Angriff ODER einer Falschkonfiguration keine Verbindung zum EPC2000 Regler herstellen kann.



Es ist darauf zu achten, dass die RS485-Kommunikation Vorrang vor der Ethernet-Kommunikation haben muss. Allerdings ist die RS485-Kommunikation vergleichsweise langsam, daher ist die Latenz zwischen dem EPC2000 und der HMI über RS485 zu berücksichtigen.

Grundlagen der Sicherheit einer externen HMI

Die oben beschriebene Sicherheitsfunktion des EPC2000 liefert mehrere Mechanismen, die bei der Einrichtung einer externen HMI-Anwendung berücksichtigt werden sollten. Folgende Punkte sind zu bedenken:

- Der EPC2000 hat zwei Betriebsarten, d. h. Bediener und Konfiguration. Wenn eine externe HMI verwendet wird, können weitere Zugriffsebenen sowie ein Benutzermanagement in der HMI-Anwendung implementiert werden, um bestimmte Operationen abhängig von den Rollen und Benutzerberechtigungen einzuschränken.
- Der Zugang zum EPC2000 Konfigurationsmodus ist durch ein Passwort geschützt. Es gibt eine Reihe von Diagnoseparameterwerten, die anzeigen:
 - dass das Standard-Passwort nicht geändert wurde
 - dass das Passwort abgelaufen ist
 - die Anzahl der erfolgreichen/fehlgeschlagenen Anmeldeversuche.
- Wenn eine externe HMI verwendet wird, kann diese Passwortdiagnostik in regelmäßigen Abständen vom Gerät abgelesen und über die HMI angezeigt werden.

Rechtliche Informationen

Die in dieser Dokumentation angegebenen Informationen enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Eigenschaften der hier beschriebenen Produkte. Diese Dokumentation ist nicht dafür vorgesehen, die Eignung oder Zuverlässigkeit dieser Produkte für bestimmte Benutzeranwendungen zu ermitteln, und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Systemintegrator ist selbst dafür verantwortlich, eine angemessene und vollständige Risikoanalyse, Bewertung und Prüfung der Produkte in Bezug auf die relevante spezifische Anwendung oder die Verwendung derselben durchzuführen. Eurotherm, Schneider Electric und deren angeschlossene Unternehmen und Tochtergesellschaften sind nicht für die unsachgemäße Verwendung der hierin enthaltenen Informationen verantwortlich oder haftbar.

Falls Sie Verbesserungs- oder Änderungsvorschläge haben oder Fehler in dieser Publikation entdeckt haben, teilen Sie uns dies bitte mit.

Sie willigen ein, dieses Dokument außer zu Ihrer eigenen persönlichen, nichtgewerblichen Verwendung ohne schriftliche Genehmigung von Eurotherm weder ganz noch in Teilen auf irgendwelchen Medien zu reproduzieren. Sie willigen des Weiteren ein, keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder dessen Inhalt einzurichten. Eurotherm gewährt keinerlei Rechte oder Lizenzen für die persönliche, nichtgewerbliche Verwendung dieses Dokuments oder seines Inhalts, ausgenommen eine nicht ausschließliche Lizenz, es auf eigenes Risiko „wie gesehen“ zu konsultieren. Alle anderen Rechte vorbehalten.

Bei der Installation und dem Gebrauch dieses Produkts müssen alle geltenden staatlichen, regionalen und lokalen Sicherheitsvorschriften beachtet werden. Aus Gründen der Sicherheit und um zur Einhaltung dokumentierter Systemdaten beizutragen, dürfen Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller ausgeführt werden.

Wenn Geräte für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen eingesetzt werden, müssen die relevanten Anweisungen beachtet werden.

Wird für Geräte von Eurotherm keine von Eurotherm zugelassene Software verwendet, kann dies zu Verletzungen, Schäden und fehlerhaften Betriebsergebnissen führen.

Eine Nichtbeachtung dieser Informationen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Eurotherm, EurothermSuite, ECAT, EFit, EPack, EPower, Eycon, Eyris, Chessell, Mini8, nanodac, optivis, piccolo und versadac sind Warenzeichen von Eurotherm Limited SE, deren Tochtergesellschaften und angeschlossenen Unternehmen. Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© 2018 Eurotherm Limited. Alle Rechte vorbehalten.

Einleitung

Reglerkonzept

Der EPC2000 ist ein programmierbarer Regler für Einzelregelkreisprozesse mit zertifizierter cybersicherer Kommunikation. Zur Ausstattung gehören außerdem mathematische Formeln, Logik, Summierer und Spezialfunktionen.

Über die „Quick Codes“ können Standardanwendungen für die Regelung bestimmter Prozesse konfiguriert werden. Das Gerät kann zur Regelung von Heiz- und Heiz/Kühl-Anwendungen verwendet werden, Diese Anwendungen sind voreingestellt. Darauf aufbauend können Sie eigene Prozesse individuell anpassen.

Mit iTools von Eurotherm steht Ihnen ein Softwarepaket zur Verfügung, das speziell für diesen Zweck entwickelt wurde. Es bietet Ihnen neben einer Reihe weiterer Funktionen die Möglichkeit, über Funktionsblöcke Verknüpfungen zu erstellen. Die Software können Sie kostenlos von der Eurotherm-Internetseite www.eurotherm.de herunterladen oder alternativ auf DVD bestellen.

Konzept der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung ist grundsätzlich folgendermaßen aufgebaut:

- Der erste Teil erklärt die mechanische und elektrische Installation und geht in größerer Ausführlichkeit auf die Themen ein, die in der Installations- und Verdrahtungsanleitung aufgeführt werden.
- Betrieb des Geräts einschließlich Hochfahren Allgemein wird bei den Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung davon ausgegangen, dass der Regler ohne geladene Anwendungen bzw. mit einer geladenen Heiz- oder Heiz/Kühl-Regelung konfiguriert ist.
- Konfiguration des Geräts mit der Konfigurationssoftware iTools von Eurotherm.
- Beschreibung der verschiedenen Funktionsblöcke im Gerät, wie Regelkreis, Programmgeber, digitale Kommunikation.
- Kalibrierverfahren.
- OEM-Sicherheitsfunktionen.
- Aktualisierung der EPC2000 Regler Firmware.
- Technische Daten.

Installation

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden.

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Regelungs-E/A usw.) vollständig abgeschaltet werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Für die Nutzung dieses Geräts sind Fachkenntnisse in der Entwicklung und Programmierung von Regelsystemen erforderlich. Nur Personen mit solchen Fachkenntnissen dürfen Programmierung, Installation und Inbetriebnahme dieses Geräts vornehmen.

Während der Inbetriebnahme sind sämtliche Betriebszustände und potenzielle Störfälle zu testen.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Inhalt dieses Kapitels

- Eine allgemeine Beschreibung des Geräts
- Lieferumfang
- Bestellcodierung
- Geräteabmessungen und mechanische Installation

Welches Gerät besitze ich?

Vielen Dank, dass Sie sich für diesen Regler entschieden haben. Der programmierbare Regler EPC2000 ermöglicht die präzise Regelung industrieller Prozesse.

Der EPC2000 wird über eine separate Stromversorgung betrieben. Weitere Einzelheiten siehe "Technische Daten".

Eingangs- und Ausgangsoptionen

Alle Regler verfügen über eine zweifache Ethernet-Schnittstelle mit Schalter an der Gerätevorderseite, sodass bei Bedarf eine problemlose Reihenschaltung möglich ist. Darüber hinaus können die Regler mit oder ohne serielle digitale Kommunikationsschnittstelle EIA-485 geliefert werden.

Folgende Eingänge und Ausgänge sind Standard:

- Fühlereingänge für unterschiedliche Thermoelemente, Widerstandsthermometer (RTD), Spannungs- oder Stromeingänge.
- Zwei digitale Kontakteingänge.
- Schließer-Relaisausgang.
- Wechsler-Relaisausgang.

Die folgenden Eingänge und Ausgänge können bei der Bestellung spezifiziert werden:

- Analogausgang.

ODER

- Eine E/A-Verbindung, die entweder als Logik (SSR Drive)-Ausgang ODER als Kontakteingang konfiguriert werden kann.

Der Geräteaufkleber auf dem Gehäuse informiert Sie über Bestellcodierung, die Seriennummer, das Herstellungsdatum und die Anschlüsse der installierten Hardware.

Den Regler auspacken

Im Lieferumfang des Reglers ist Folgendes enthalten:

- Ein $2,49\ \Omega$ Widerstand für einen Stromeingang ("Linearer Eingang (mA, mV oder V)" on page 40).
- Installationsanleitung Bestellnummer HA033209 auf Englisch, Französisch, Italienisch, Deutsch, Spanisch, Chinesisch und Russisch.

GEFAHR

BRANDGEFAHR

Wenn das Gerät oder eines der darin enthaltenen Teile bei Erhalt beschädigt ist, installieren Sie das Gerät nicht und wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

Verwenden Sie ausschließlich die im ursprünglichen Lieferumfang des Reglers enthaltenen Kabelstranganschlussklemmen.

Verwenden Sie für jeden Schaltkreis die richtige Kabelgröße mit der für den Schaltkreis erforderlichen Stromkapazität.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

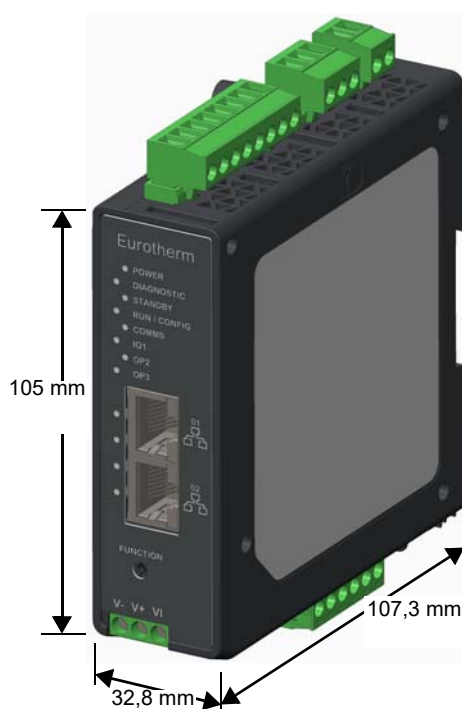
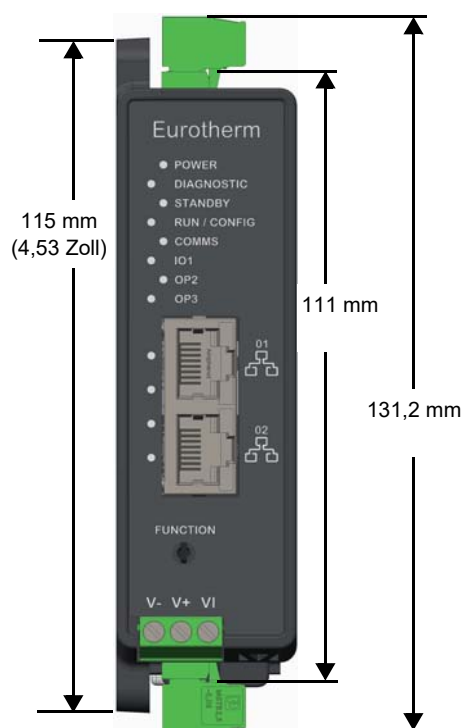
Bestellcodierung

Die aktuellen Bestellcodes finden Sie im Datenblatt des programmierbaren Reglers EPC2000 (HA033270GER), das von www.eurotherm.de > Downloads heruntergeladen werden kann.

Abmessungen

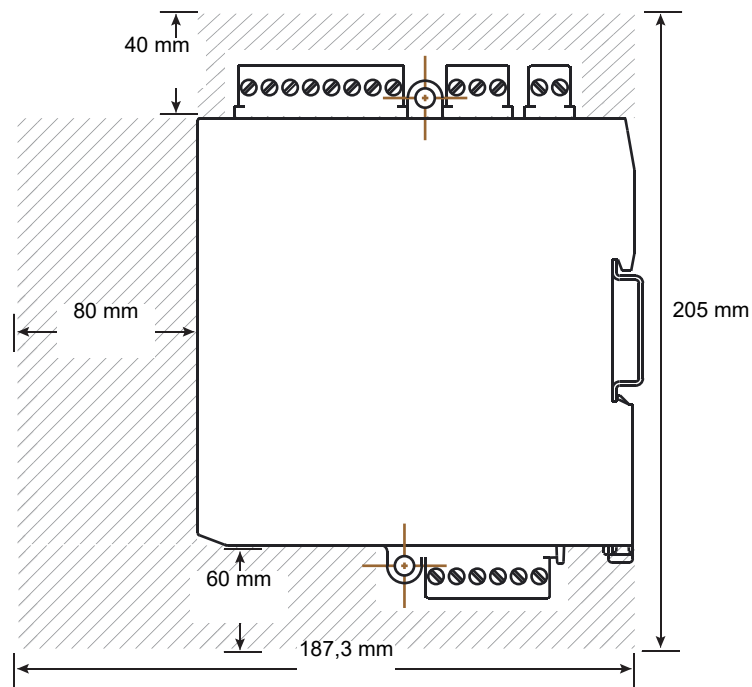
Im Folgenden finden Sie allgemeine Ansichten der Regler zusammen mit den jeweiligen Abmessungen.

Die Abmessungen des EPC2000 sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Die dargestellte Höhe beinhaltet die werkseitig angebrachten Standard-Stecker.



Servicezugang

Für den Zugang zum Regler und dessen Anschlüssen müssen um das Gerät herum folgende Freiräume gelassen werden.



Standort

Dieser Regler ist für den festen Einbau in ein Gehäuse oder einen Schaltschrank im Innenbereich vorgesehen.

Achten Sie bei der Auswahl des Einbauplatzes auf minimale Vibration, eine Umgebungstemperatur zwischen 0 und 55 °C und eine relative Feuchte von 0 bis 90 %, nicht kondensierend.

Der Regler kann wie folgt montiert werden:

- An einer DIN-Schiene oder
- Auf einer Oberfläche

Lesen Sie sich vor Beginn der Installation bitte sorgfältig die Sicherheitshinweise unter "Sicherheit und EMV" on page 10 durch.

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Das Gerät muss in ein Gehäuse bzw. einen Schaltschrank eingebaut werden. Wird das Gerät nicht entsprechend installiert, beeinträchtigt dies die Sicherheit des Geräts.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Allgemeine Montageanweisungen

Das Gerät kann über die Oberflächenmontage-Bohrungen oder mit einer DIN-Schiene eingebaut werden. Einzelheiten siehe Installations- und Verdrahtungsanleitung (HA033209).

- Sicherstellen, dass die Einbauoberfläche für den Steller senkrecht und flach ist.
- Senkrecht und hochkant ausgerichtet einbauen, sodass sich die Entriegelungslasche auf der Unterseite befindet.
- Ober- und unterhalb des Reglers sollte ausreichend viel Platz gelassen werden, um an Kabel und Stecker zu gelangen.
- Die Klemmen für die Prozessvariablen sind Umgebungstemperatur-empfindlich. Weitere Einzelheiten siehe "Technische Daten" on page 268.
- Alle Leitungen und Kabelstränge mit geeigneten Zugentlastungsmechanismen sichern.

Oberflächenmontage des Reglers

Oben und unten am Regler befinden sich zwei M4-Nasen für die Wandmontage.

Senkrecht und hochkant ausgerichtet auf einer flachen Oberfläche einbauen, sodass sich die Entriegelungslasche auf der Unterseite befindet.

Montage des Reglers auf einer DIN-Schiene

Auf einer Standard-DIN-Schiene – EN 50022 (TH 35 x 7,5) oder EN 50022 (TH 35 x 15) mit Stoppern an beiden Enden anbringen.

1. Die obere Nut des Reglers auf die Oberkante der DIN-Schiene setzen und die Baugruppe gegen die DIN-Schiene drücken, bis Sie hören bzw. fühlen, dass die Entriegelungslasche einrastet.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Baugruppe sicher befestigt ist.

Mindestabstände für den Regler

Die primären Messeingänge (IP1) sind temperaturempfindlich. Daher muss zwischen dem EPC2000 und möglichen Wärmequellen ein ausreichender Abstand eingehalten werden.

Ausbau des Reglers

DIN-Schiene

Ausbau des Reglers von einer DIN-Schiene

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden.

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Regelungs-E/A usw.) vollständig abgeschaltet werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

1. Regler von der Stromversorgung und allen angeschlossenen E/A trennen.
2. Unteren Klemmenblock entfernen, um Zugang zur Entriegelungslasche zu erhalten.
3. Die Entriegelungslasche mit einem Schlitzschraubendreher nach unten drücken.
4. Unterseite des Reglers zu sich hin ziehen
5. und den Regler von der DIN-Schiene abnehmen.

Auf einer Oberfläche

Um einen wandmontierten Regler auszubauen:



STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden.

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Regelungs-E/A usw.) vollständig abgeschaltet werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

1. Regler von der Stromversorgung und allen angeschlossenen E/A trennen.
2. Lösen Sie die beiden M4-Befestigungen oben und unten am Regler und entfernen Sie das Produkt.

Klemmenbelegung und Anschlüsse

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel finden Sie die Anschlüsse und die Verdrahtung beschrieben.

WARNUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Alle Leitungen und Kabelstränge mit geeigneten Zugentlastungsmechanismen sichern.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

WARNUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Achten Sie während der Installation darauf, dass keine leitfähigen Materialien eindringen.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

WARNUNG

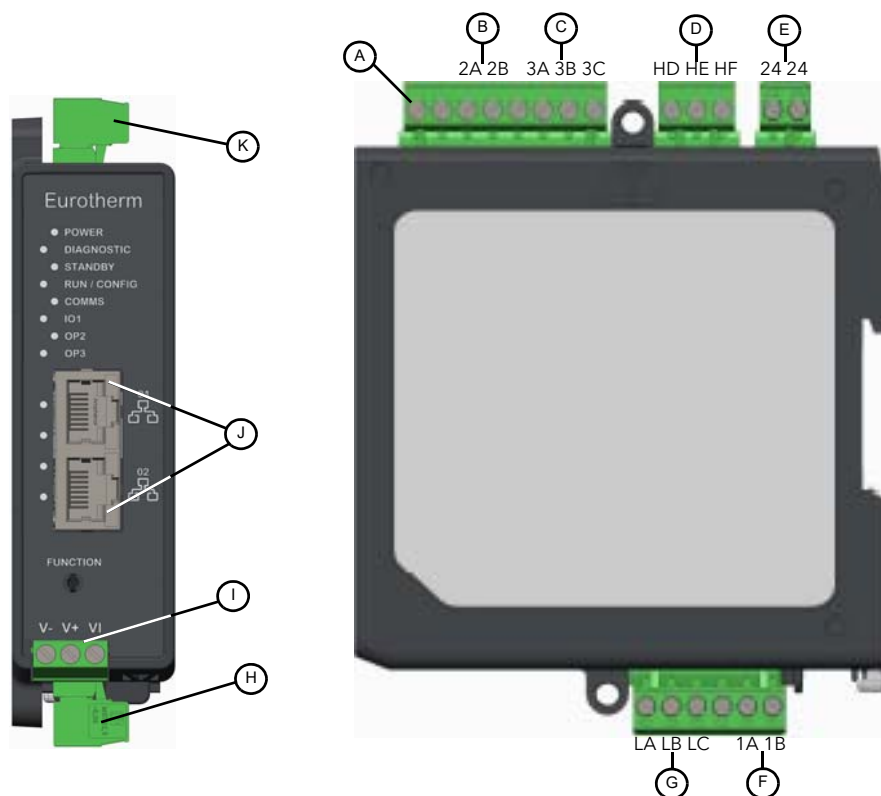
UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Schließen Sie Drähte nur an gekennzeichnete Anschlussklemmen an, die auf dem Typenschild am Gerät, im Verdrahtungsabschnitt der Bedienungsanleitung oder in der Installationsanleitung des Produkts vermerkt sind.

Bevor Sie Kabel an Kabelstranganschlussklemmen anschließen, müssen Sie sicherstellen, dass die Kabelstranganschlüsse richtig ausgerichtet sind, besonders wenn ein Stecker von der Einheit getrennt wird.

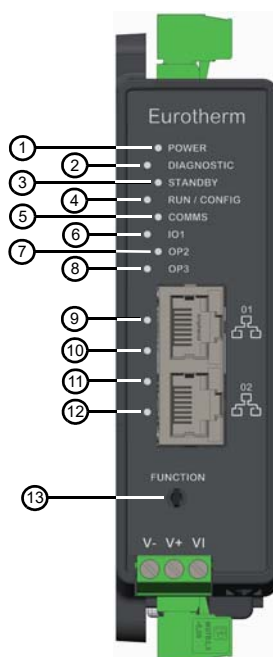
Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

EPC2000 Klemmenbelegung



Taste	Titel	Anschlussklemmen	Funktion
A	Funktionserdanschluss		Anschlusspunkt Funktionserde
B	OP2 (Ausgang 2)	Schließer (NO) Common (C)	Relais Form A (Schließer)
C	OP3 (Ausgang 3)	Öffner (NC) Common (C) Schließer (NO)	Relais Form C, (Umschaltrelais)
D	COMMS (serielle Kommunikation)	COM: A(+) RX: B(-) TX:	EIA-485
E	Leistungsaufnahme (nur Niederspannung)	24 24	24 V AC / V DC
	Sicherungen sollten extern bereitgestellt werden. Empfohlener Sicherungstyp: träge/zeitverzögert, Auslegung 2 A, 250 V		
	• Benutzen Sie ausschließlich Kupferleiter.		
	• Die Gebäudeinstallation muss über einen Schalter oder Leitungsschutzschalter verfügen. Dieser muss sich in unmittelbarer Nähe der Apparatur befinden und für den Bediener leicht erreichbar sein. Kennzeichnung als Abschaltvorrichtung für die Apparatur erforderlich.		
	Anmerkung: Ein Schalter oder Leitungsschutzschalter kann für mehr als nur ein Gerät eingesetzt werden.		
F	E/A1 (Eingang/Ausgang 1) – Option 1	1A (+) 1B(-)	Analoger Ausgang
	E/A1 (Eingang/Ausgang 1) – Option 2		Logik (SSR Drive), Ausgang
	Anmerkung: Mehrere Ausgangs-/Eingangsfunktionen, je nach erworbener Konfiguration.	1A (+) 1B(-)	oder Kontakteingang, mit Logikausgang verbunden
G	DI x2 (Digitaleingang)	LA, LB, LC	
	Digitaleingang 1:	LA, LC	Kontakteingang
	Digitaleingang 2:	LB, LC	Kontakteingang
H	Untere Kabelstranganschlüsse (6-polig)	siehe F und G	Verschiedene Anschlüsse
I	IP1 (Eingang 1), analoger Fühlereingang	V- V+ oder	Thermoelement (TC)
	• Verlegen Sie die Eingangskabel nicht zusammen mit Versorgungskabeln.	V- V+ VI oder	Widerstandsthermometer (RTD)
	• Erden Sie abgeschirmte Kabel nur an einem Ende	V- V+ oder	Strom (mA)
	• Der Fühlereingang ist nicht vom Logikausgang und den Digitaleingängen isoliert.	V- V+	Spannung (mV / V)
	• Verwenden Sie eine geeignete Ausgleichsleitung, um die Thermoelementverkabelung zu verlängern.		
	Anmerkung: Fest installierter Anschluss – kann nicht entfernt werden.		
J	Ethernet-Anschluss (x2) RJ45-Stecker		Ethernet-Anschlüsse
K	Obere Kabelstranganschlüsse (x3) 8-polig, 3-polig und 2-polig	siehe A bis E	Verschiedene Anschlüsse

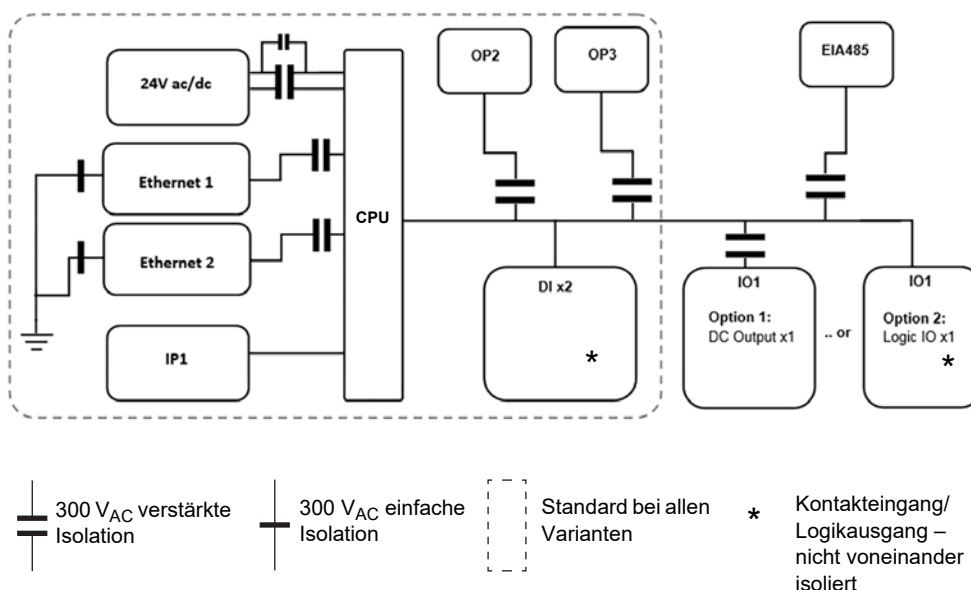
EPC2000 Anzeigenanordnung



Taste	Titel	Funktion
1	Leistungs-LED	Leuchtet grün, während die Stromzufuhr des Reglers eingeschaltet ist.
2	Diagnose-LED	Leuchtet rot, wenn der Regler erkennt, dass die Firmware unter Umständen nicht gültig ist oder manipuliert wurde. Wenden Sie sich an Ihren örtlichen Kundendienst. Ansonsten AUS (OFF).
3	Standby-LED	Leuchtet gelb, wenn der Regler nicht läuft, sondern im Standby-Modus ist. Weitere Informationen siehe "Standby" auf Seite 63. Diese LED blinkt gelb, wenn der Regler hochgefahren wird und im Handbetrieb ist und somit keinen Prozess regelt. Siehe "Betriebsarten bei Gerätestart" auf Seite 62.
4	Betriebs-/Konfig.-LED	Leuchtet dauerhaft grün, wenn der Regler läuft. Blinkt grün, wenn der Regler im Konfigurationsmodus ist.
5	Comms-LED	Blinkt grün, wenn Kommunikationsaktivitäten über die Ethernet- oder die serielle Schnittstelle an den Regler gerichtet sind, ansonsten AUS (OFF).
6	E/A1-LED (Eingang/Ausgang 1)	Leuchtet grün, wenn der EA1 angesteuert wird (falls als Logik- oder DC-Ausgang konfiguriert).
7	OP2-LED (Ausgang 2)	Leuchtet grün, wenn der Typ-A-Relaisausgang OP2 (Schließer) erregt ist.
8	OP3-LED (Ausgang 3)	Leuchtet grün, wenn der Typ-C-Relaisausgang OP3 (Wechsler) erregt ist.
9	Ethernet-Anschluss 1, Netzwerkgeschwindigkeits-LED	Leuchtet grün, wenn eine 100Mbps-Verbindung besteht. Leuchtet nicht, wenn eine 10Mbps-Verbindung besteht.
10	Ethernet-Anschluss 1, Netzwerkaktivitäts-LED	Leuchtet gelb, wenn eine Ethernet-Verbindung besteht; blinkt, wenn Aktivität erkannt wird.
11	Ethernet-Anschluss 2, Netzwerkgeschwindigkeits-LED	Leuchtet grün, wenn eine 100Mbps-Verbindung besteht. Leuchtet nicht, wenn eine 10Mbps-Verbindung besteht.
12	Ethernet-Anschluss 2, Netzwerkaktivitäts-LED	Leuchtet gelb, wenn eine Ethernet-Verbindung besteht; blinkt, wenn Aktivität erkannt wird.
13	Funktionstaste (Ethernet-Initialisierung).	Aktiviert die automatische Erkennung Bonjour oder setzt die IP-Konfiguration zurück, je nachdem wann die Taste gedrückt wird. Weitere Details siehe "Ethernet-Protokoll" auf Seite 243.

Isolationsgrenzen

Im Diagramm werden verstärkte und einfache Isolationsgrenzen dargestellt.



Kabelquerschnitt

Die folgende Tabelle zeigt die Kabelgrößen für verschiedene Kabelabschlussmethoden am EPC2000 Regler. Auch wenn feste und mehradrige Kabel an den Anschlussklemmen verwendet werden können, empfiehlt sich die Verwendung von Metalladernhülsen, wenn möglich. Stecken Sie nicht mehr als zwei Kabel in eine einzelne Abschlussklemme.

	MAX. Länge freiliegender Leiter 7 mm	Festes Kabel	Mehradriges Kabel	Mehradriges Kabel mit Adernhülse	Mehradriges Kabel mit Adernhülse und Mantel	2 feste Kabel	2 mehradrige Kabel	2 mehradrige Kabel mit 2 Adernhülsen	2 mehradrige Kabel mit Doppeladern hülsen
									
mm ²	0,25 – 2,5	0,20 – 2,5		0,25 – 2,5		2x 0,20 – 1,0	2x 0,20 – 1,5	2x 0,25 – 1	0,5 – 1,5
AWG	24 – 13	24 – 14		23 – 13		2x 24 – 17	2x 24 – 16	2x 23 – 17	20 – 16

Ziehen Sie alle Schraubklemmen mit einem Drehmoment von 0,5 bis 0,6Nm fest.

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Ziehen Sie die Schraubklemmen gemäß den Drehmomentvorgaben fest.

Sie können maximal zwei Kabel des gleichen Typs und des gleichen Durchmessers pro Klemme eines Kabelstranganschlusses anschließen.

Stellen Sie sicher, dass bei allen ohne Adernhülse an die Anschlussklemmen des Reglers angeschlossenen Kabel die maximale Länge freiliegender Leiter (7 mm) nicht überschritten wird.

Wenn Adernhülsen (Kabelenden) verwendet werden, achten Sie darauf, die richtige Größe zu wählen und jede Hülse sicher mit einer Crimpzange zu befestigen.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Sicherungen

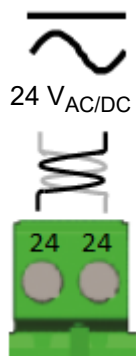
Der Stromversorgungsseingang des programmierbaren Reglers EPC2000 muss über externe Sicherungen geschützt werden.

Die Nenndaten für die externen Sicherungen lauten:

Für 24 V_{AC/DC} – Sicherungstyp: T, 2 A 250 V

Verwenden Sie ausschließlich Kupferleitungen.

Niederspannungsversorgung



- 24 V_{AC}, -15 %, +10 % bei 42-62 Hz
- 24 V_{DC}, -15 %, +20 % ±5 % Brummspannung
- Die Polarität spielt keine Rolle.
- Nennleistung: 6 W

⚠ GEFAHR

BRANDGEFAHR

Schließen Sie den Regler nicht direkt an Leitungsspannung an.

Verwenden Sie nur isolierende PELV- oder SELV-Stromversorgungen für die Ausrüstung.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Eingang 1, analoger Fühlermesseingang (IP1)

Dieser Eingang ist an allen Modellen vorhanden.

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Digitale Eingänge (DI) und E/A1-Klemmen sind nicht vom Fühlermesseingang IP1 isoliert. Wenn IP1 weder an Erde noch an einem sicheren Potenzial anliegt, liegen Digitaleingänge und E/A1 am selben Potenzial an. Dies muss bei den Nennwerten der Bauteile und bei der Anweisung des Personals berücksichtigt werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

ACHTUNG

POTENZIELLE VERLETZUNG ODER BESCHÄDIGUNG DER AUSRÜSTUNG

Verlegen Sie die Eingangskabel nicht zusammen mit Versorgungskabeln.

Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen. Erden Sie diese nur an einem Ende.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen

ANMERKUNG

MESSUNGENAUGIGKEITEN

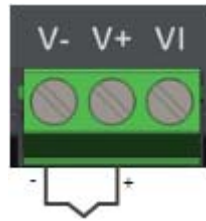
Es gibt mehrere Faktoren, die möglicherweise zu Messungenauigkeiten führen können.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Geräteschäden führen.

Um diese Faktoren zu mindern:

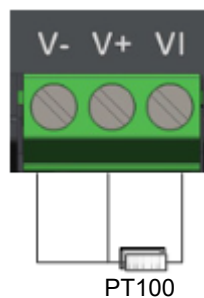
- Verlegen Sie die Eingangskabel nicht zusammen mit Versorgungskabeln.
- Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen. Erden Sie diese nur an einem Ende.
- Externe Komponenten (wie z. B. Zener Dioden) zwischen Fühler und Eingangsklemmen können aufgrund von erhöhtem und/oder unsymmetrischen Leitungswiderständen oder Leckströmen Messfehler verursachen.
- Der Fühlereingang ist nicht von den Logikausgängen und Digitaleingängen getrennt.
- Achten Sie auf den Leitungswiderstandswert – hohe Leitungswiderstände können zu Messungenauigkeiten führen.
- Schließen Sie einen Einzelfühler nicht an mehrere Geräte gleichzeitig an. Dies könnte die Fühlerbruchfunktion erheblich beeinträchtigen.

Thermoelementeingang



- Verwenden Sie ein (bevorzugt geschirmtes) Kompensationskabel, um die Leitung zum Thermoelement zu verlängern. Achten Sie dabei darauf, die Polarität streng einzuhalten und darauf, dass thermische Übergänge in Zwischenverbindungen vermieden werden.

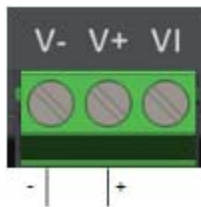
Widerstandsthermometereingang



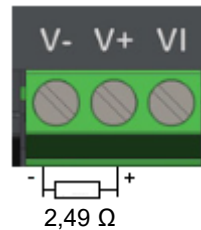
- Der Widerstand aller drei Leitungen muss gleich sein. Ein Leitungswiderstand von mehr als 22 Ω kann zu Messungenauigkeiten führen.

Linearer Eingang (mA, mV oder V)

mV/V/10V



mA



- Falls ein geschirmtes Kabel verwendet wird, darf dieses, wie dargestellt, nur an einem Ende geerdet werden.
- Für einen mA-Eingang schließen Sie den 2,49 Ω Lastwiderstand (R) wie dargestellt zwischen den Plus- und Minus-Eingangsklemmen an. Der mitgelieferte Widerstand besitzt 1% Genauigkeit, 50 ppm.

Eingang/Ausgang 1 (EA1)

EA1 ist standardmäßig vorhanden. Bestellt werden kann er in folgenden Varianten:

- Option 1 – Analogausgang
- Option 2 - Logikausgang (SSR Drive) ODER Kontakteingang (an Logikausgang angeschlossen).

Die Funktion des E/A ist durch die Wahl einer Anwendung vorkonfiguriert, entweder durch den Bestellcode oder über iTools. Die Funktion kann anschließend über iTools geändert werden ("IO.IO1" auf Seite 120).

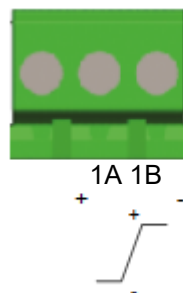
GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Digitaleingänge (DI) und E/A1-Klemmen sind nicht vom Fühlermesseingang IP1 isoliert. Wenn IP1 weder an Erde noch an einem sicheren Potenzial anliegt, liegen Digitaleingänge und E/A1 am selben Potenzial an. Dies muss bei den Nennwerten der Bauteile und bei der Anweisung des Personals berücksichtigt werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

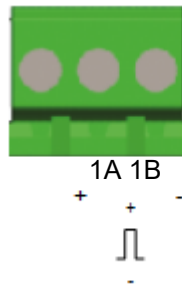
Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Analogausgang



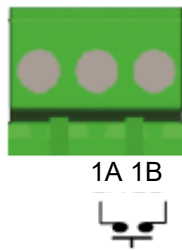
- Isolierter Ausgang 300 V_{AC}
- Per Software konfigurierbar: 0 bis 10 V_{DC}, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA.
- Maximaler Lastwiderstand: Spannung > 450 Ω; Leistung < 550 Ω
- Kalibrierengenauigkeit % des Messwerts + Offset
Spannung besser als ± (0,5 % + 50 mV)
Stromstärke besser als ± (0,5 % + 100 µA)
- Kann auch als isolierter Kontakteingang konfiguriert werden.
Offen >365 Ω
Geschlossen <135 Ω

Logikausgang (SSR Drive)



- Nicht vom Sensoreingang, dem Stromwandlereingang oder dem Digitaleingang isoliert.
- Ausgang im Zustand Ein: 12 V_{DC} bei 44 mA max.
- Ausgang im Zustand Aus: <300 mV, <100 µA
- Die Schaltrate des Ausgangs kann eingestellt werden, um dazu beizutragen, eine Beschädigung des verwendeten Ausgangsgeräts zu verhindern. Siehe "Zykluszeit und Algorithmen für minimale Einschaltzeit" auf Seite 126.

Kontakteingang, mit Logikausgang verbunden



- Nicht vom Fühlereingang oder den Logikausgängen isoliert
- Umschalten: 12 V_{DC} bei 44 mA max.
- Kontakt offen > 500 Ω. Kontakt geschlossen < 150 Ω

Ausgang 2 (OP2) – Typ A, Schließerrelais

⚡ ⚠ GEFAHR

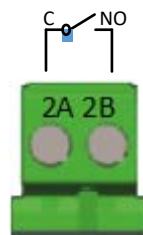
STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden.

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Steuerungs-E/A usw.) vollständig abgeschaltet werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Ausgang 2 ist an allen Modellen vorhanden. Es handelt sich um ein Form-A-Relais (Schließer).



- Isolierter Ausgang 300 V_{AC}, CAT II
- Kontakt-Nennwert: 2 A, 230 V_{AC} +15 % ohm'sch
- Mindestnenndaten Kontakt: 100 mA, 12 V
- Die Schaltrate des Ausgangs kann eingestellt werden, um dazu beizutragen, eine Beschädigung des verwendeten Ausgangsgeräts zu verhindern. Siehe "Zykluszeit und Algorithmen für minimale Einschaltzeit" auf Seite 126.

Ausgang 3 (OP3) – Typ C, Wechselrelais

⚡ ⚠ GEFAHR

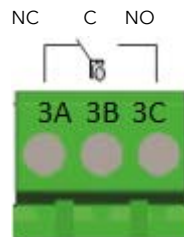
STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden.

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Steuerungs-E/A usw.) vollständig abgeschaltet werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

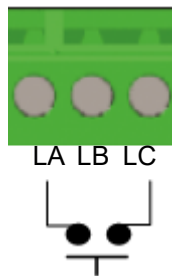
Ausgang 3 ist an allen Modellen vorhanden. Es handelt sich um ein Form-C-Relais (Wechsler).



- Isolierter Ausgang 300 V_{AC}, CAT II
- Kontakt-Nennwert: 2 A, 230 V_{AC} +15 % ohm'sch
- Die Schaltrate des Ausgangs kann eingestellt werden, um dazu beizutragen, eine Beschädigung des verwendeten Ausgangsgeräts zu verhindern. Siehe "Zykluszeit und Algorithmen für minimale Einschaltzeit" auf Seite 126.

Digitaleingang (DI1)

Der Digitaleingang 1 ist an allen Modellen vorhanden. Es handelt sich um einen Kontakteingang.



- Kontakt offen $>400\ \Omega$
- Kontakt geschlossen $<100\ \Omega$
- Nicht vom Fühlereingang isoliert.

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Digitaleingänge (DI) und E/A1-Klemmen sind nicht vom Fühlermesseingang IP1 isoliert. Wenn IP1 weder an Erde noch an einem sicheren Potenzial anliegt, liegen Digitaleingänge und E/A1 am selben Potenzial an. Dies muss bei den Nennwerten der Bauteile und bei der Anweisung des Personals berücksichtigt werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Digitaleingang (DI2)

Der Digitaleingang 2 ist an allen Modellen vorhanden. Es handelt sich um einen Kontakteingang.



- Kontakt offen $>400\ \Omega$
- Kontakt geschlossen $<100\ \Omega$
- Nicht vom Fühlereingang isoliert.

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Digitaleingänge (DI) und E/A1-Klemmen sind nicht vom Fühlermesseingang IP1 isoliert. Wenn IP1 weder an Erde noch an einem sicheren Potenzial anliegt, liegen Digitaleingänge und E/A1 am selben Potenzial an. Dies muss bei den Nennwerten der Bauteile und bei der Anweisung des Personals berücksichtigt werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Allgemeine Informationen über Relais und induktive Lasten

Beim Schalten von induktiven Lasten, wie z. B. Schütze oder Magnetventile, kann es zu Störspitzen im Hochspannungsbereich kommen. Durch die internen Kontakte ist es möglich, dass diese Überspannungen zu Störungen führen, durch welche die Reglerleistung beeinträchtigt wird.

Die Relais im EPC2000 sind mit einem Varistor ausgestattet. Damit verringert sich die Notwendigkeit, beim Schalten induktiver Lasten bis 0,5 A Begrenzer einzusetzen.

Digitale Kommunikationsanschlüsse

Am EPC2000 ist Ethernet (Modbus TCP) als Standard vorhanden. Serielle Schnittstellen (EIA-485) sind optional erhältlich. Zu Zwecken der Kompatibilität mit vorhandenen Reglern wird als Protokoll ModbusRTU verwendet.

Wenn Sie für die serielle Schnittstelle (EIA-485) ein geschirmtes Kabel verwenden, schließen Sie dieses nur an den COM (HD)-Eingang des Reglers an. Die empfohlene maximale Kabellänge ist 1500 m bei 19.200 Baud.

Die digitalen Kommunikations-Ports sind bis 300 V_{AC} CAT II isoliert.

Ethernet-Verkabelung

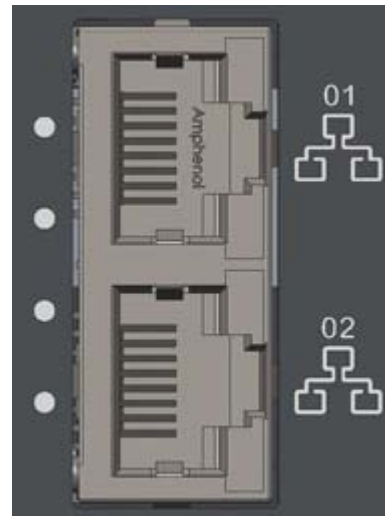
Eine Ethernet-Netzwerkverbindung wird über zwei RJ45-Anschlüsse an der Frontplatte bereitgestellt.

Grün – Netzwerkgeschwindigkeits-LED

Gelb – Netzwerkaktivitäts-LED

Grün – Netzwerkgeschwindigkeits-LED

Gelb – Netzwerkaktivitäts-LED



Jeder Anschluss verfügt über zwei LED-Leuchten.

- Grün (Netzwerkgeschwindigkeit). Ein = 100Mbps-Verbindung; aus = 10Mbps-Verbindung (oder keine Verbindung)
- Gelb (Netzwerkaktivität). Ein = Verbindung hergestellt; blinkt = Ethernet-Aktivität

Es handelt sich um eine 10/100BASE-T-Verbindung mit Autonegotiationsunterstützung.

Serielle Kommunikation (EIA-485)

Die EIA-485 Modbus RTU-Funktion des programmierbaren Reglers EPC2000 ist eine alternative digitale Kommunikationsmethode zu Ethernet. Sie ist Ethernet-unabhängig und kann zur gleichen Zeit wie aktive Ethernet-Kommunikationen laufen. Die Datenübertragung ist langsamer als Ethernet, bietet in bestimmten Situationen jedoch eine effektive Kommunikationsmethode.

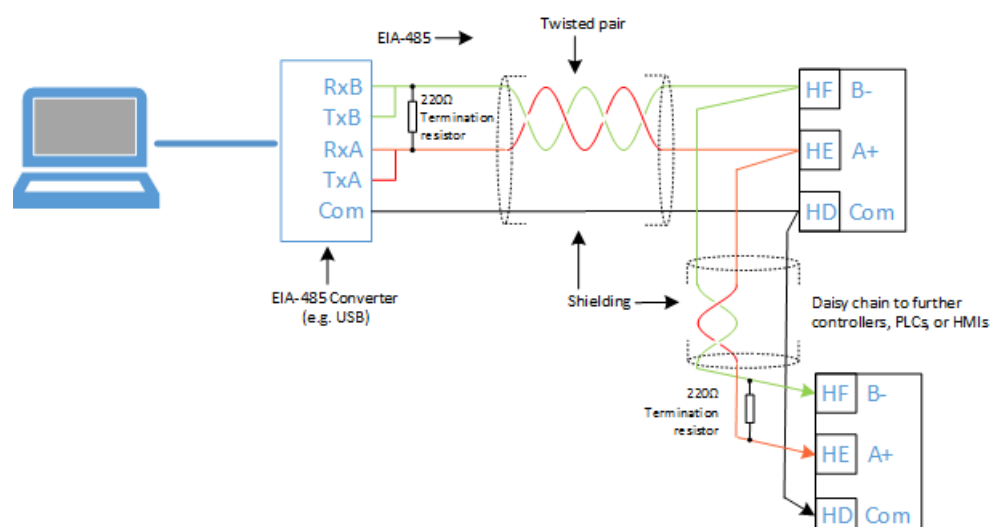
Sie kann beispielsweise in folgenden Situationen verwendet werden:

1. Verbindung mit älteren EIA-485 Automatisierungsnetzwerken für SCADA oder Datenerfassung.
2. Direkte Verbindung zu SPS über ein serielles Netzwerk.
3. Mit einer preisgünstigen HMI, die keinen Ethernet-Anschluss hat.
4. Zur Vernetzung eines EPC2000 können Sie beispielsweise die Broadcast-Master-Funktion verwenden, um ein digitales Master-Sollwertprofil an nachgelagerte Slaves zu übermitteln.
5. Um eine Verbindung mit Eurotherm iTools herzustellen, typischerweise in Situationen, in denen ältere Instrumenttypen wie z. B. Geräte der 3000er Serie ersetzt werden und die EIA-485-Infrastruktur bereits vorhanden ist. Bei neueren Installationen ist Ethernet normalerweise die bessere Verbindungsmethode.

Beim Anschließen eines Computers an EIA-485 wird normalerweise ein USB-Adapter verwendet. Es empfiehlt sich, elektrisch isolierte Adapter zu verwenden, da ansonsten elektromagnetische Störungen an den Computer übertragen werden und diesen beschädigen könnten.

EIA-485 unterstützt bis zu 32 Geräte je Netzwerksegment. Um die Anzahl der Geräte in einem EIA-485-Netzwerk zu erhöhen, können Segmentrepeater eingesetzt werden. Am Beginn und Ende der RS485-Leitung sind jeweils 220-Ω-Abschlusswiderstände erforderlich, da die Kommunikation ansonsten durch intermittierende Fehler gestört wird.

Die folgende Darstellung zeigt Verbindungen, die einen geeigneten Umsetzer verwenden.



Gerätestart

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel finden Sie Folgendes:

- Erste Einrichtung
- Inbetriebnahme
- Erläuterung des Ablaufs nach dem ersten Einschalten des Reglers im Neuzustand.
- Einschalten, nachdem das Gerät konfiguriert oder in Betrieb genommen wurde

Erste Einrichtung

Die nachstehend aufgeführten Schritte helfen Ihnen beim ersten Start des EPC2000;

- "Installation"
- "Erstes Hochfahren (Einschalten)"
- "Netzwerk- und iTools Verbindung"
- "Regelanwendung und Konfiguration"

Die in "Erste Einrichtung" enthaltenen Informationen basieren auf folgenden Voraussetzungen. Das Produkt ist installationsfertig (d. h. fertig zur Montage und Verdrahtung), wenn es aus der Verpackung genommen wird. Informationen zum Gebrauch und zum Montageort, Montageanleitungen und Anforderungen in Bezug auf Temperatur/Luftfeuchtigkeit siehe ["Standort" auf Seite 31](#).

Installation

Installieren Sie den Regler EPC2000 gemäß den Anweisungen in der Installationsanleitung HA033209, die im Lieferumfang des Produkts enthalten ist.

Siehe auch

- ["Installation" auf Seite 26](#)
- ["Standort" Und "Allgemeine Montageanweisungen" auf Seite 31](#)
- ["Abmessungen" auf Seite 28](#)
- ["EPC2000 Klemmenbelegung" auf Seite 35](#)

Erstes Hochfahren (Einschalten)

Nach erfolgreicher Installation kann der EPC2000 Regler zum ersten Mal eingeschaltet werden.

Das erste Hochfahren beschreibt, wie der EPC2000 zum ersten Mal eingeschaltet wird, d. h. vorher noch nicht in Betrieb gewesen ist und daher konfiguriert (Parameter und Hardware) und abschließend in Betrieb genommen werden muss.

Der EPC2000 startet und geht in den Standby-Modus. Dies ist für den nächsten Schritt ausreichend, siehe ["Netzwerk- und iTools Verbindung" auf Seite 49](#).

Siehe auch

- ["Beim ersten Einschalten" auf Seite 59](#)
- ["Betriebsarten bei Gerätestart" auf Seite 62](#)
- ["Sicherungen" auf Seite 38](#)

Netzwerk- und iTools Verbindung

Eine Netzwerkverbindung ist erforderlich, um

- mit dem EPC2000 zu kommunizieren
- eine Regelanwendung hinzufügen und die Anwendungsparameter in iTools zu konfigurieren
- die Hardware-Optionen zu konfigurieren (z. B. IO1)
- den Regler in ein größeres Regelsystem einzubinden

Der EPC2000 kann mittels folgender Methoden über ein Netzwerk kommunizieren:

- Ethernet-Netzwerk
- Serielle Kommunikation (EIA-485-Kommunikation)

Es gibt mehrere Möglichkeiten, für den EPC2000 eine Netzwerkverbindung herzustellen; Sie können aus den folgenden Optionen wählen:

- ["Ethernet-Initialisierung über die Funktionstaste"](#)
- ["Ethernet-Verbindung über die iTools Systemsteuerung und die Abfragefunktion"](#)
- ["Einrichtung der seriellen Kommunikationsschnittstellen, EIA-485"](#)

Ethernet-Initialisierung über die Funktionstaste



Scan QR Code for EPC2000 'How To' video tutorials.

Further details at <https://www.eurotherm.co.uk/lp/epc2000-video-tutorials/>

AutoDiscovery einschalten

1. Falls eingeschaltet, schalten Sie den EPC2000 aus und warten Sie, bis alle LEDs erloschen sind.
2. Stecken Sie ein geeignetes kleines, isoliertes Werkzeug in den Schlitz der Funktionstaste, um die versenkte Taste zu drücken.

⚠ WARNUNG

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Achten Sie darauf, nur ein geeignetes isoliertes Werkzeug zu verwenden, das in die Öffnung passt, um die Funktionstaste zu drücken.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

3. Halten Sie die Funktionstaste gedrückt, während Sie den EPC2000 Regler wieder einschalten. Beobachten Sie dabei die LEDs an der Gerätevorderseite, da es auf den richtigen Zeitpunkt ankommt.
4. Sobald der EPC2000 wieder eingeschaltet wird, führt er einen Selbsttest durch. Dabei leuchten alle LEDs auf der Gerätevorderseite auf und erlöschen wieder.

5. Wenn nur drei LEDs leuchten (Power, Standby und Kommunikationsaktivität) lassen Sie die Funktionstaste rasch los, drücken Sie sie kurz noch einmal und lassen Sie sie wieder los.

Die AutoDiscovery-Funktion des EPC2000 ist nun aktiv (eingeschaltet), sodass iTools das Gerät finden kann, wenn es sich im selben Netzwerk befindet.

6. Vergewissern Sie sich, dass der EPC2000 an das Ethernet-Netzwerk angeschlossen ist, in dem er betrieben wird. Verwenden Sie ein geeignetes Ethernet-Netzkabel, das mit einem RJ45-Stecker an einen der Ethernet-Anschlüsse des EPC2000 (1 oder 2) angeschlossen wird.

Leuchtende LEDs x3
Ethernet-Ports
1 und 2 (RJ45)

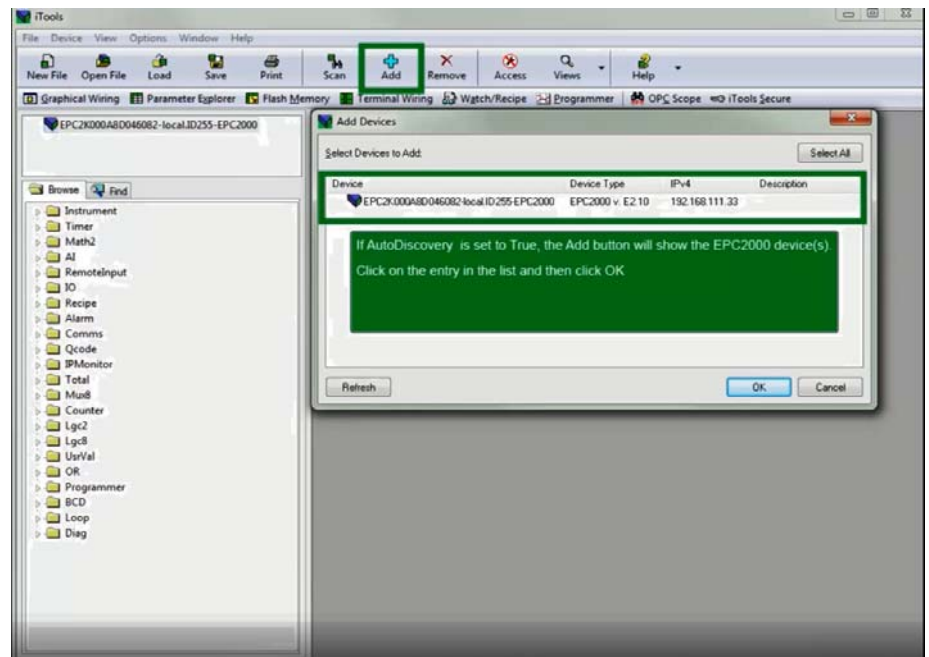
Funktionstaste (und
isolierter Schrau-



Anmerkung: Achten Sie darauf, dass der Regler und der PC, auf dem iTools läuft, im gleichen Subnetz sind.

7. Öffnen Sie iTools, die Eurotherm Software für die Konfiguration programmierbarer Regler. Weitere Einzelheiten siehe "Was ist iTools?" auf [Seite 68](#).

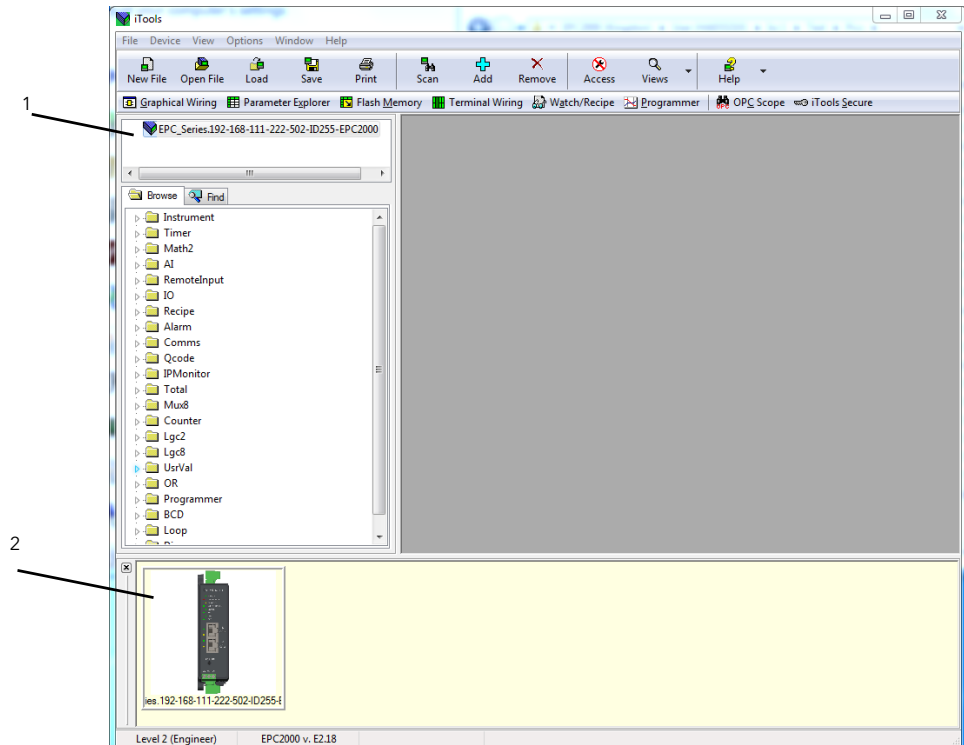
8. Wählen Sie in iTools „Add“  (Hinzufügen) aus der Werkzeugleiste. Es erscheint *Add Devices*. Der EPC2000 wird in der Liste der über Ethernet angeschlossenen Geräte angezeigt.



9. Wählen Sie den erkannten Regler und klicken Sie auf „OK“.

Der EPC2000 wird angeschlossen, und die folgenden Elemente erscheinen in den iTools Fenstern:

- Gerätename und -nummer, oben links im Fenster (1)
- ein Bild im Ansichtsfenster (2)



Anmerkung: Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich, die automatische Erkennung abzuschalten, wenn sie nicht benötigt wird, d. h. direkt nach der ersten Einrichtung des Geräts. Weitere Einzelheiten siehe AutoDiscovery-Parameter im Kapitel "[Comms.Serial.Network](#) und [Comms.Ethernet.Network](#)" auf Seite 135.

Ethernet-Verbindung über die iTools Systemsteuerung und die Abfragefunktion

Aus Sicherheitsgründen ist es unter Umständen ratsam, die automatische Erkennung ausgeschaltet zu lassen. In diesem Fall, wenn weder die automatische Erkennung noch DHCP verwendet werden, muss iTools für Ethernet eingerichtet werden. Dies ist in der folgenden Anleitung beschrieben. Zur Konfiguration der Ethernet-Kommunikation steht Ihnen das iTools Konfigurationspaket Version V9.79 oder später zur Verfügung.



Scan QR Code for EPC2000 'How To' video tutorials.
Further details at <https://www.eurotherm.co.uk/lp/epc2000-video-tutorials/>

Ein Gerät zu iTools hinzufügen

Um einen Host-Namen/Adresse in den iTools Scan einzuschließen:

1. Stellen Sie sicher, dass iTools NICHT läuft, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen.
2. Öffnen Sie in Windows die „Systemsteuerung“. Wenn die Systemsteuerung sich in der „Kategorieansicht“ öffnet, wählen Sie stattdessen große oder kleine Symbole.
3. Doppelklicken Sie auf „iTools“, um die Systemsteuerung von iTools zu öffnen. Die iTools Konfigurationsseite wird nun angezeigt.
4. Wählen Sie in den iTools-Konfigurationseinstellungen die Registerkarte „TCP/IP“.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Hinzufügen“, um eine neue Verbindung hinzuzufügen. Das Feld „Neuer TCP/IP Port“ wird angezeigt.
6. Geben Sie den gewünschten Namen ein, beispielsweise „EPC2000 Programmierbarer Regler“ und klicken Sie auf „Add“ (Hinzufügen). (Achten Sie darauf, keine doppelten IP-Adressen gleichzeitig zu aktivieren.)

New TCP/IP Port

Name: ☒ Enabled

Connection Type:

Timeout: ms

Host List:

Host Name/IP Address	TCP Port	Block Size	Ping
----------------------	----------	------------	------

7. Geben Sie im Feld „Edit Host“ (Host bearbeiten) die IP-Adresse des Geräts ein. Achten Sie darauf, dass die IP-Adresse des PCs im gleichen Bereich wie der EPC2000 Programmierbarer Regler ist, und klicken auf OK.

Edit Host

Host Name/Address: 192.168.10.12

Port: 502

Block Read: 125 Registers (default = 125)
(applies to MODBUS TCP only)

☒ Ping Host Before Connecting

OK Cancel

HINWEIS: Die Standardadresse des EPC2000 ist 192.168.111.222; die Subnetzmaske 255.255.255.0.

8. Bestätigen Sie im Feld „New TCP/IP Port“ die IP-Adresse und klicken Sie auf OK, um die Daten des neuen TCP/IP-Ports in der iTools Systemsteuerung zu speichern.

New TCP/IP Port

Name: EPC2000 ☒ Enabled

Connection Type: MODBUS TCP

Timeout: 400 ms

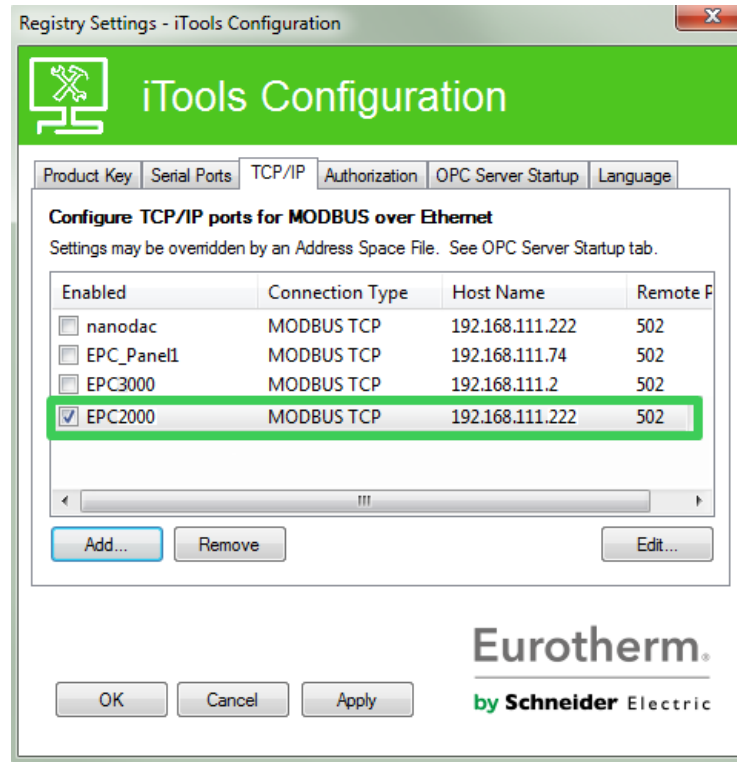
Host List:

Host Name/IP Address	TCP Port	Block Size	Ping
192.168.111.12	502	125	Yes

Add... Remove Edit...

OK Cancel

9. In der iTools Systemsteuerung erscheint nun der neue TCP/IP-Port, den Sie soeben hinzugefügt haben. Klicken Sie auf OK, um die Angaben zu bestätigen.

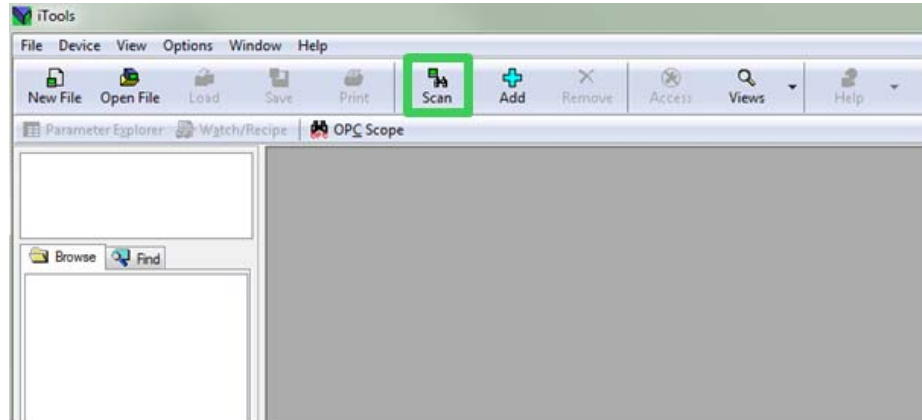


iTools ist jetzt fertig eingestellt, um mit dem EPC2000 Regler über den konfigurierten Hostnamen bzw. die konfigurierte IP-Adresse zu kommunizieren.

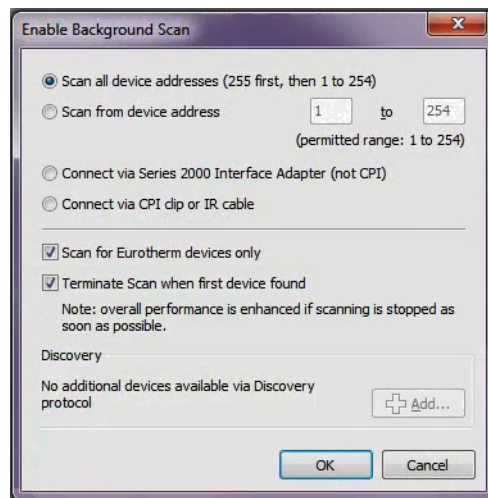
Siehe auch ["iTools – eine Ethernet-Verbindung konfigurieren"](#) in Chapter ["Digitale Kommunikation"](#).

iTools: Gerät abfragen und verbinden

10. Öffnen Sie iTools und klicken Sie auf die Schaltfläche „Scan“ (Abfrage).



Es erscheint das Fenster „Enable Background Scan“ (Hintergrundabfrage).



11. Wenn nicht bereits markiert, wählen Sie die Option „Scan all device addresses“ (alle Geräteadressen abfragen) (255 zuerst, dann 1 bis 254) und setzen Sie einen Haken in die folgenden Optionskästchen:

- Nur nach Eurotherm Geräten abfragen
- Abfrage beenden, wenn das erste Gerät gefunden wurde

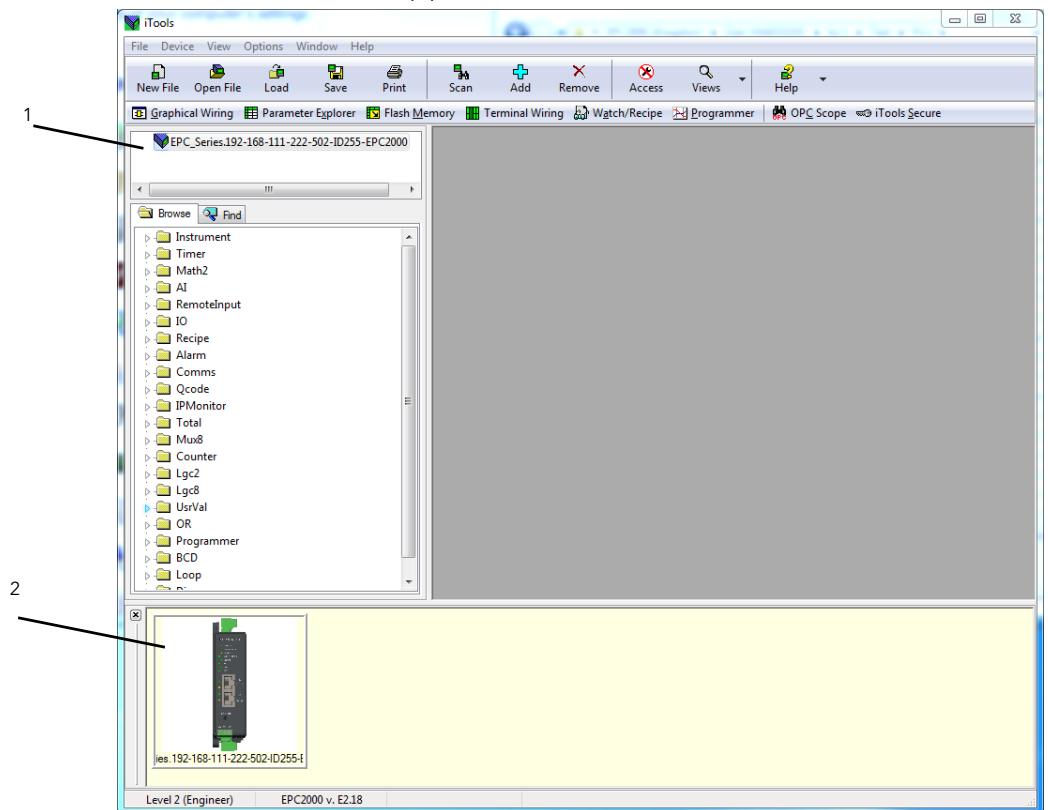
12. Klicken Sie im Fenster „Enable Background Scan“ (Hintergrundabfrage) auf OK, um die iTools Abfrage zu starten.

Die Abfrage findet nur in die iTools Systemsteuerung aufgenommene Geräte, die im gleichen Bereich wie die IP-Adresse des PCs sind. Weitere Einzelheiten siehe ["Ein Gerät zu iTools hinzufügen" auf Seite 52](#).

Der EPC2000 wird angeschlossen, und die folgenden Elemente erscheinen in den iTools Fenstern:

- Gerätenamen und -nummern, oben links im Fenster (1)

- in der Geräteansicht (2)



Einrichtung der seriellen Kommunikationsschnittstellen, EIA-485

Die serielle Kommunikation EIA-485 verwendet Modbus RTU. Dies ist eine zahlungspflichtige Option am programmierbaren Regler EPC2000, die eine alternative digitale Kommunikationsmethode zu Ethernet bietet. Sie ist Ethernet-unabhängig und kann zur gleichen Zeit wie aktive Ethernet-Kommunikationen laufen.

Weitere Informationen siehe

- ["Digitale Kommunikationsanschlüsse" auf Seite 46](#)
- Beschreibung und Einzelheiten zur Einrichtung siehe ["Serielle Kommunikation \(EIA-485\)" auf Seite 47](#)
- Modbus RTU und zugehörige Parameter, ["Modbus RTU" auf Seite 242](#)

Weitere Informationen zur Netzwerkeinrichtung/Aufgaben

Standard-IP-Adresse, Details und Passwort

Die Standardwerte für den EPC2000 sind nachstehend aufgeführt:

- IP-Adresse: 192.168.111.222
- Netzwerkmaske: 255.255.255.0
- Gateway: 0.0.0.0.
- Konfigurationspasswort: CFGPASSWORD

Geräte-IP-Adresse und Konfigurationspasswort – zurücksetzen

Die IP-Adresse, das Konfigurationspasswort und die automatische Erkennung des EPC2000 Reglers können mithilfe der Funktionstaste zurückgesetzt werden.

Weitere Informationen siehe ["Digitale Kommunikation" in Chapter "Digitale Kommunikation"](#).

Regelanwendung und Konfiguration

Wenn die Netzwerkkommunikation des programmierbaren Reglers hergestellt ist – Netzwerk- und iTools Kommunikation siehe ["Netzwerk- und iTools Verbindung" auf Seite 49](#) – kann die erste Einrichtung mit der Anwendung und der Konfiguration des programmierbaren Reglers fortgesetzt werden.

Die folgenden grundlegenden Elemente müssen eingerichtet werden, sind allerdings keine erschöpfende Aufstellung:

- Regelanwendung – erstellen oder laden (sofern nicht vorkonfiguriert)
- Konfigurieren Sie Folgendes:
 - Regler-Hardwareoptionen (IO1 analoger oder Logikeingang/-ausgang)
 - Fühlereingang (IP1 analoger Fühlermesseingang, Thermoelement/mA oder Widerstandseingang)
 - Reglerparameter
 - Alarmtypen und die zugehörigen Sollwerte
 - Programmgeber – erste Einrichtung (Holdback, Holdbacktyp)

Weitere Informationen siehe

["Reglerkonzept" auf Seite 25](#)

["Quick Start-Tabellen" auf Seite 60](#)

["Konfigurationsmodus" auf Seite 94](#)

["Clonen" und "Einen neuen Regler klonen" auf Seite 91](#)

["Quick Start-Tabellen" auf Seite 60 und "Qcode" auf Seite 139](#)

["Regelarten" auf Seite 211](#)

Anmerkung: Um auf den Konfigurationsmodus zuzugreifen, wird das Standard-Konfigurationspasswort abgefragt, bevor der Zugang zur Konfigurationsebene erteilt wird.

Weitere Einzelheiten siehe ["Standard-IP-Adresse, Details und Passwort" auf Seite 56](#).

Inbetriebnahme

Bevor elektrische Regler- und Automatisierungsgeräte nach der Installation in den Normalbetrieb übernommen werden, müssen sie von qualifiziertem Personal testweise gestartet werden, um den ordnungsgemäßen Betrieb zu bestätigen. Es ist wichtig, ausreichend Zeit für vollständige und zufriedenstellende Tests vorzusehen.

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden.

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Regelungs-E/A usw.) vollständig abgeschaltet werden.

Nehmen Sie keine Reglerkonfiguration (Reglerstrategie) in Betrieb, ohne vorher sicherzustellen, dass die Konfiguration alle Betriebstests durchlaufen hat, in Betrieb genommen und für den Betrieb freigegeben wurde. Es liegt in der Verantwortung der Person, die den Regler in Betrieb nimmt, sicherzustellen, dass die Konfiguration korrekt ist.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

GEFAHR

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Digitaleingänge (DI) und E/A1-Klemmen sind nicht vom Fühlermesseingang IP1 isoliert. Wenn IP1 weder an Erde noch an einem sicheren Potenzial anliegt, liegen Digitaleingänge und E/A1 am selben Potenzial an. Dies muss bei den Nennwerten der Bauteile und bei der Anweisung des Personals berücksichtigt werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

GEFAHR

BRANDGEFAHR

Lassen Sie nichts durch die Öffnungen des Gehäuses ins Innere des Reglers fallen. Elektrische Geräte dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal installiert, betrieben und gewartet werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG**UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION**

Für die Nutzung dieses Geräts sind Fachkenntnisse in der Entwicklung und Programmierung von Regelsystemen erforderlich. Nur Personen mit solchen Fachkenntnissen dürfen Programmierungen, Installation und Änderungen an diesem Gerät vornehmen und dieses Gerät in Betrieb nehmen.

Dieses Produkt darf nicht für kritische Regelungs- und Schutzanwendungen verwendet werden, bei denen die Sicherheit von Personen und Ausrüstung vom Betrieb des Regelkreises abhängt.

Während der Inbetriebnahme müssen alle Betriebszustände und potenzielle Störfälle sorgfältig getestet werden.

Es liegt in der Verantwortung der Person, die den Regler in Betrieb nimmt, sicherzustellen, dass die Konfiguration korrekt ist.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Beim ersten Einschalten

Der programmierbare Regler EPC2000 ist anwendungsbezogen konzipiert. In diesem Kapitel werden die unterschiedlichen Möglichkeiten für die Bestellung und Lieferung des Reglers vorgestellt und erläutert, in welcher Weise sich dies auf den Betrieb beim Einschalten auswirkt.

1. Neuer Regler, unkonfiguriert.
2. Neuer Regler, gemäß Bestellcodierung vollständig vorkonfiguriert. "Gerätestart – vorkonfigurierter programmierbarer Regler" auf Seite 62.
3. Nachfolgende Startvorgänge – Zuvor konfiguierter Regler. Siehe Abschnitt "Nachfolgende Startvorgänge" auf Seite 62.

In allen Fällen führt das Reglerdisplay eine Diagnose durch, während der alle LEDs einmal aufleuchten. Der Regler erkennt die Kennungen der installierten Hardware. Wird eine abweichende Hardware erkannt, wechselt das Gerät in den Standby-Modus. Um diesen Zustand zu beheben, passen Sie den erwarteten E/A-Parameterwert dem installierten E/A-Parameterwert an.

⚠ WARNUNG**UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION**

Für die Nutzung dieses Geräts sind Fachkenntnisse in der Entwicklung und Programmierung von Regelsystemen erforderlich. Nur Personen mit solchen Fachkenntnissen dürfen Programmierungen, Installation und Änderungen an diesem Gerät vornehmen und dieses Gerät in Betrieb nehmen.

Es liegt in der Verantwortung der Person, die den Regler in Betrieb nimmt, sicherzustellen, dass die Konfiguration korrekt ist.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Detailliertere Funktionen des Produkts können in iTools konfiguriert werden, wie in "Konfiguration über iTools" auf Seite 67 dargelegt. Bei iTools handelt es sich um ein Softwarepaket zur Konfiguration der Regler, das Sie kostenlos von der Eurotherm-Internetseite www.eurotherm.de herunterladen und nutzen können.

Sollwert

Der Sollwert ist als der Wert definiert, den der Prozess erreichen muss. Der Sollwert kann über verschiedene Quellen eingegeben werden, zum Beispiel über den Programmgeber-Funktionsblock, über eine externe analoge Quelle oder über digitale Kommunikationskanäle. Der Arbeitssollwert ist somit als der aktuelle Sollwert aus einer dieser Quellen definiert.

Quick Start-Tabellen

Sie können zwei „Quick Start“-Funktionsblöcke zur Definition der Anwendung des EPC2000 verwenden. Ein dritter Block initiiert den Regler auf der Grundlage der in den ersten beiden Blöcken definierten Parameter. Weitere Informationen zur Verwendung dieser Funktionsblöcke finden Sie unter ["Qcode" auf Seite 139](#).

Über das 1. Zeichen in Satz 1 wählen Sie die Anwendung aus. Dadurch werden die entsprechenden Funktionsblockparameter automatisch mitkonfiguriert und Verknüpfungen zwischen Funktionsblöcken hergestellt, um eine für diese Anwendung passende vollständige Regelstrategie bereitzustellen. Eine Grundlegende Darstellung der Anwendung „1“ = „Reiner Heizregler“ und der Anwendung „2“ = „Heiz/Kühl-Regler“ können Sie dieser Anleitung entnehmen. Durch die Eingabe eines „X“ in ein Feld können Sie die jeweilige Funktion deaktivieren, sofern dies möglich ist.

Quick Codes SATZ 1

Applikation	Analogeingang 1, Typ	Analogeingang 1, Bereich
X = Kein 1 = Regler nur für PID-Heizfunktion 2 = Regler für Heizen/Kühlen	X = Standardtyp verwenden Thermoelement B = Typ B J = Typ J K = Typ K L = Typ L N = Typ N R = Typ R S = Typ S T = Typ T Widerstandsthermometer (RTD) P = Pt100 Linear M = 0-80 mV V = 0-10 V 2 = 0-20 mA 4 = 4-20 mA	X = Standardtyp verwenden 1 = 1-100 °C 2 = 1-200 °C 3 = 1-400 °C 4 = 1-600 °C 5 = 1-800 °C 6 = 1-1000 °C 7 = 1-1200 °C 8 = 1-1300 °C 9 = 1-1600 °C A = 1-1800 °C F = Vollbereich

Anmerkung: Wenn keine Anwendung ausgewählt ist (1. Zeichen in SATZ 1 = X), beendet der Regler die Konfiguration und übernimmt einen Satz Standardwerte. Weitere Konfigurationen sind über die iTools-Konfigurationssoftware ("Konfiguration über iTools" auf Seite 67) möglich.

Quick Codes SATZ 2

LA-Funktion	LB-Funktion	Temperatureinheiten
X = Nicht verwendet	X = Nicht installiert oder nicht verwendet	X = Standardtyp verwenden
W = Alarm bestätigt	W = Alarm bestätigt	C = Celsius
M = Auto/Hand	M = Auto/Hand	F = Fahrenheit
R = Programm Start/Stopp	R = Programm Start/Stopp	K = Kelvin
P = Sollwert Auswahl	P = Sollwert Auswahl	
T = Programm zurücksetzen	T = Programm zurücksetzen	
U = Extern/Lokal Auswahl	U = Extern/Lokal Auswahl	
V = Rezept Laden Auswahl	V = Rezept Laden Auswahl	
K = Kreis Folgen	K = Kreis Folgen	

Gerätestart – vorkonfigurierter programmierbarer Regler

WARNUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Für die Nutzung dieses Geräts sind Fachkenntnisse in der Entwicklung und Programmierung von Regelsystemen erforderlich. Nur Personen mit solchen Fachkenntnissen dürfen Programmierungen, Installation und Änderungen an diesem Gerät vornehmen und dieses Gerät in Betrieb nehmen.

Es liegt in der Verantwortung der Person, die den Regler in Betrieb nimmt, sicherzustellen, dass die Konfiguration korrekt ist.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Wenn ein Produkt mit einer Anwendung bestellt wurde, wird es vorkonfiguriert mit Basisverknüpfungen für einen Regelkreis geliefert, muss jedoch mit iTools verbunden werden, um die Anwendung einzurichten.

Der programmierbare Regler muss für die Inbetriebnahme und weitere Konfiguration mit iTools verbunden werden.

Weitere Einzelheiten siehe ["Erste Einrichtung" auf Seite 48](#) und ["Konfiguration" auf Seite 94](#).

Nachfolgende Startvorgänge

Wenn der Regler nicht mehr fabrikneu ist und sich bereits im Normalbetrieb befindet, wird er auf Bedienebene gestartet. Erfolgte das Ausschalten allerdings von der Konfigurationsebene aus, startet das Gerät im Standby-Modus und die Standby-LED leuchtet. Um diesen Zustand zu beheben, öffnen Sie per Passwort (siehe "Zugriff" in Chapter "Konfiguration") erneut die Konfigurationsebene und fahren Sie entweder mit den Änderungen an der Konfiguration fort oder bestätigen Sie die bestehenden Änderungen durch Verlassen der Konfigurationsebene. Dies ist erforderlich, da der Regler eventuell vor dem Abschalten nicht vollständig zu Ende konfiguriert wurde und die Konfiguration entweder vervollständigt werden muss oder bestätigt werden muss, dass keine weiteren Änderungen nötig sind.

Betriebsarten bei Gerätestart

Je nach Einstellung des Parameters „Erholungsstrategie“ kann der Regler im Hand- oder Automatikbetrieb gestartet werden (siehe Abschnitt "Loop.Configuration" auf Seite 167).

Steht dieser Parameter (wie in der Voreinstellung) auf Handbetrieb, wird der Regler im Handbetrieb gestartet.

Die Standby-LED blinkt und zeigt an, dass sich der Regler im Handbetrieb befindet. Zunächst liegt der Ausgang beim Rücksetzwert, siehe Abschnitt "Loop.Main" auf Seite 165.

Wurde als „Erholungsstrategie“ die Einstellung „Last“ (letzte Einstellung) gewählt, wird der Regler, je nachdem, welche Betriebsart vor dem Ausschalten zuletzt eingestellt war, entweder im Hand- oder im Automatikbetrieb gestartet. Wenn der Regler im Automatikbetrieb und nicht im Standby ist, ist die Standby-LED AUS.

Weitere Informationen zu den Betriebsarten bei Gerätestart erhalten Sie unter ["Gerätestart und Wiederherstellung" auf Seite 228](#).

Standby

Die Standby-LED leuchtet, wenn der Regler im Standby ist. Standby ist die Bezeichnung für den Zustand, in dem das Gerät aufgrund folgender Ursachen keine Regelungsfunktion übernimmt:

- Der Regler startet und der Recovery-Mode-Parameter steht auf Handbetrieb (siehe "Betriebsarten bei Gerätestart" oben).
- Der Regler hat einen nicht erwarteten Zustand erkannt (z. B. wurde er im Konfigurationsmodus abgeschaltet oder die installierte Hardware entspricht nicht der vorgegebenen Hardware). Weitere Informationen zu nicht erwarteten Betriebsbedingungen, durch die das Gerät in den Standby-Modus versetzt wird, finden Sie in der folgenden Tabelle.
- Der Regler wird durch den Parameter Instrument.Diagnostics.ForceStandby in den Standby-Modus gezwungen.

Sehen Sie sich in iTools den Parameter Instrument.Diagnostics.StandbyConStatus an, um die Ursache wie folgt zu ermitteln:

Bit-Nummer	Dezimalwert	Beschreibung
0	1	Ungültiges RAM-Bild im nicht-flüchtigen Speicher (NVOL).
1	2	Laden/Speichern der nicht-flüchtigen Parameterdatenbank ist fehlgeschlagen.
2	4	Laden/Speichern der nicht-flüchtigen Datenbank-Region ist fehlgeschlagen.
3	8	Laden/Speichern der nicht-flüchtigen Optionsdatenbank ist fehlgeschlagen.
4	16	Werkskalibrierung nicht erkannt
5	32	Unerwartete CPU Bedingung
6	64	Hardware Ident unbekannt
7	128	Die installierte Hardware weicht von der erwarteten Hardware ab.
8	256	Beim Hochfahren wurde ein nicht erwarteter Tastaturzustand erkannt.
9	512	Der Regler wurde im Konfigurationsmodus abgeschaltet.
10	1024	Das Laden des Rezepts ist fehlgeschlagen.
11	2048	Nicht verwendet
12	4096	Nicht verwendet
13	8192	Nicht verwendet
14	16384	Nicht verwendet

Anmerkung: NVOL – Nicht-flüchtiger Speicher.

Wenn sich das Gerät im Standby-Modus befindet, passiert Folgendes:

- Sämtliche Ausgänge werden in deren ausgeschalteten Zustand (Off) versetzt, sofern dieser nicht als „Valve Raise“ bzw. „Valve Lower“ verwendet werden. In diesem Fall wäre die Standby-Aktion konfigurierbar (Beibehalten, Hoch, Runter).
- Der Regelkreis wird in den „Hold“-Modus versetzt.
- Haben Sie für einen Alarm den Parameter „Sperren Standby“ auf EIN (On) eingestellt, wird der Alarm unterdrückt (aktive Alarme werden deaktiviert (Off) und auf neue Alarmbedingungen wird nicht reagiert).

- Wird das Gerät in den Konfigurationsmodus versetzt, wird das laufende Sollwertprogramm zurückgesetzt.

WARNUNG

KOMMUNIKATIONS AUSFALL

Haben Sie den Ausgang nicht verknüpft, sondern wird über Kommunikationskanäle auf diesen geschrieben, wird dieser über Kommunikationsmeldungen gesteuert. In diesem Fall sollten Sie einen eventuell auftretenden Kommunikationsausfall berücksichtigen.

Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung zur Folge haben.

Konfiguration über iTools

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie den Regler über iTools konfigurieren können.

Das Kapitel beschreibt solche Funktionen, die nur für den EPC2000 gelten. Eine allgemeine Beschreibung von iTools finden Sie im iTools Hilfehandbuch, Bestellnummer HA028838GER. Dieses kann über die Internetseite www.eurotherm.de bezogen werden.

Dieses Kapitel beinhaltet eine Beschreibung der OEM (Original Equipment Manufacturer)-Sicherheitsfunktionen und deren Konfiguration.

WARNUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Für die Nutzung dieses Geräts sind Fachkenntnisse in der Entwicklung und Programmierung von Regelsystemen erforderlich. Nur Personen mit solchen Fachkenntnissen dürfen Programmierungen, Installation und Änderungen an diesem Gerät vornehmen und dieses Gerät in Betrieb nehmen.

Es liegt in der Verantwortung der Person, die den Regler in Betrieb nimmt, sicherzustellen, dass die Konfiguration korrekt ist.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Was ist iTools?

iTools ist ein Softwarepaket für die Konfiguration und Überwachung von Reglern, mit der Sie die Reglerkonfigurationen bearbeiten, speichern und vollständig „clonen“ können. Das Paket können Sie kostenlos von der Internetseite www.eurotherm.de herunterladen.

iTools kann für die Konfiguration sämtlicher Funktionen verwendet werden, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden. Über iTools können auch zusätzliche Funktionen konfiguriert werden, z. B. Rezepte speichern und die Konfiguration auf ein Gerät herunterladen. Diese Funktionen werden in diesem Kapitel beschrieben.

Was ist ein IDM?

Das Gerätebeschreibungsmodule (Instrument Descriptor Module – IDM) ist eine Windows-Datei, die von iTools dazu verwendet wird, die Eigenschaften eines bestimmten Geräts zu bestimmen. Für jede Geräteversion ist eine eigene IDM-Datei nötig. Diese ist normalerweise in der iTools-Software enthalten und ermöglicht es iTools zu erkennen, welche Softwareversion auf dem jeweiligen Gerät aufgespielt ist.

Einen PC an den Regler anschließen

Dies kann über einen der beiden Ethernet-Ports oder die optionale serielle Kommunikationsschnittstelle (nur EIA-485) erfolgen.

Die Ethernet-Ports (Modbus TCP) verwenden

Schließen Sie den Regler mit einem Standard-Ethernet Patch-Kabel mit RJ45-Steckern an den PC an. Wenn Sie die IP-Adresse des Reglers kennen, können Sie iTools mit der bekannten Adresse einrichten (siehe "iTools – eine Ethernet-Verbindung konfigurieren" on page 250). Wenn Sie die IP-Adresse des Reglers nicht kennen, verwenden Sie die automatische Erkennung (siehe "Bonjour" on page 245).

Den Kommunikationsport verwenden

Schließen Sie den Regler, wie unter "Serielle Kommunikation (EIA-485)" on page 47 dargestellt, an den seriellen EIA-485-Kommunikationsport des Computers an.

iTools starten

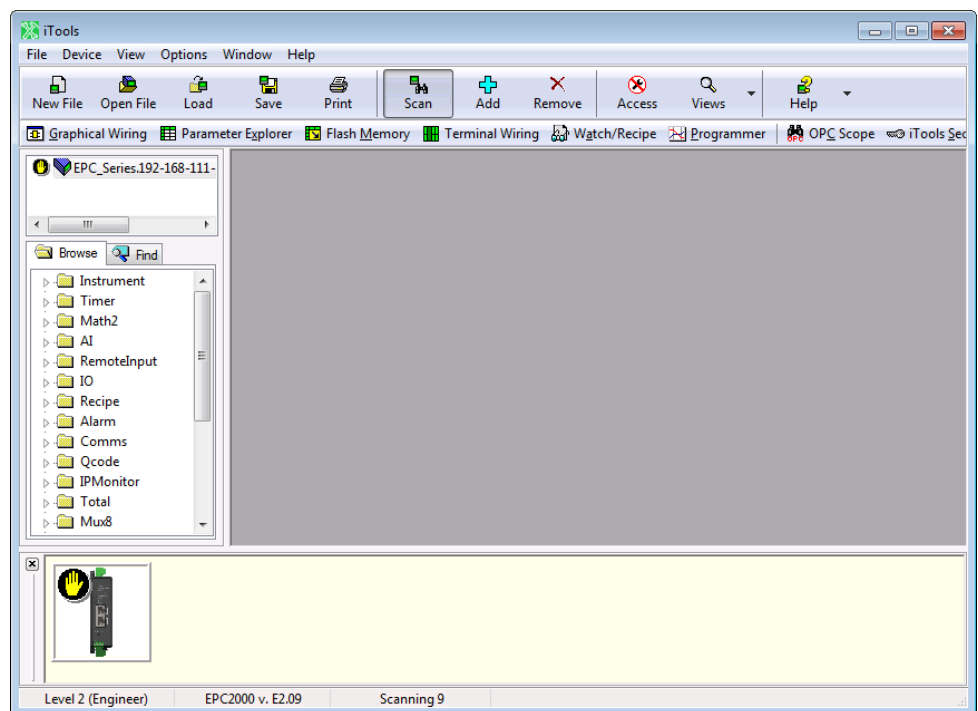


Scan QR Code for EPC2000 'How To' video tutorials.
Further details at <https://www.eurotherm.co.uk/lp/epc2000-video-tutorials/>

Nachdem Sie den Regler angeschlossen haben, drücken Sie „Scan“ in der iTools-Menüleiste. iTools prüft über die Kommunikationskanäle und die Ethernet-Anschlüsse, ob es irgendwelche Geräte erkennt. Wenn Sie für die Verbindung zum Regler die automatische Erkennung verwenden, siehe auch "Automatische Erkennung" on page 245.



Wird der Regler erkannt, erscheint auf dem Bildschirm in etwa die folgende Ansicht. In der Übersicht auf der linken Seite werden die Menüüberschriften angezeigt. Wenn Sie sich die Parameter innerhalb eines Menüs ansehen möchten, doppelklicken Sie auf die entsprechende Überschrift oder klicken Sie auf „Parameter Explorer“. Klicken Sie auf die Menüüberschrift, um die Parameter des jeweiligen Menüs einzusehen.



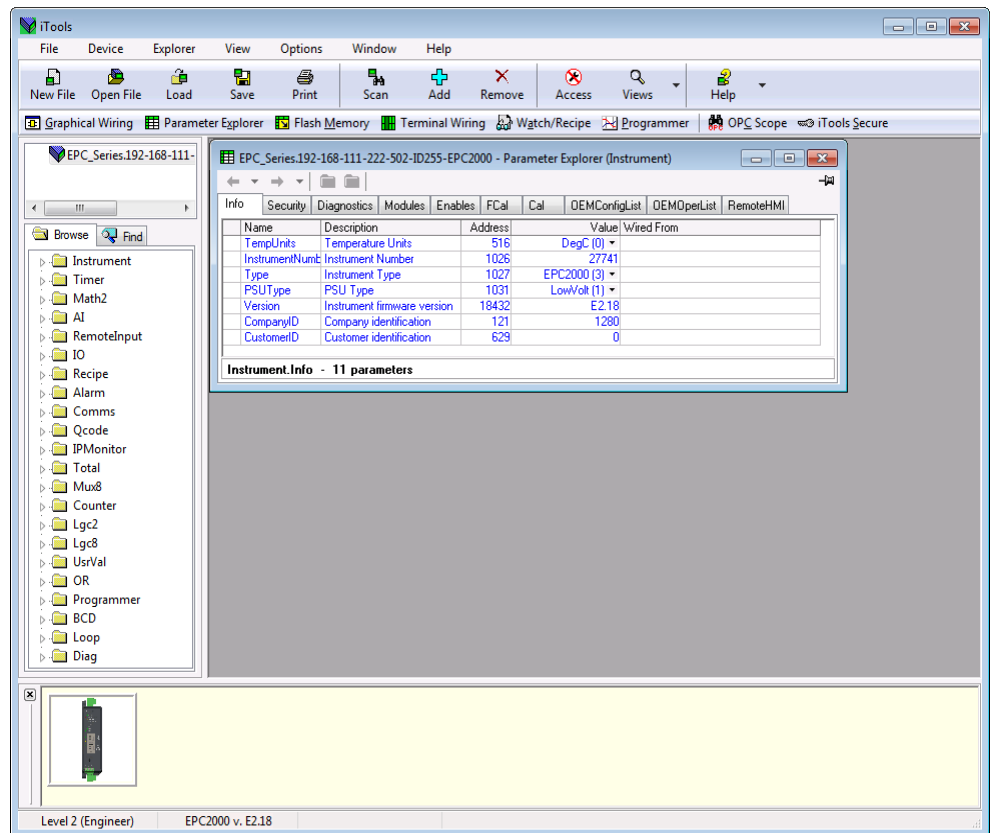
Den Regler können Sie in der oben dargestellten Übersicht konfigurieren. Auf den folgenden Seiten finden Sie einige Beispiele für die Konfiguration verschiedener Funktionen.

Dabei wird davon ausgegangen, dass Sie grundsätzlich mit iTools vertraut sind und ein allgemeines Verständnis von Windows besitzen.

Wenn der Regler per Ethernet kommuniziert, muss iTools für die Kommunikation mit dem Regler eingerichtet sein. Dieser Vorgang wird unter "Ethernet-Protokoll" on page 243 beschrieben.

Der Browser

Alle Geräteparameter sind im Browser-Menü verfügbar. Nach Doppelklick auf eine Überschrift werden die untergeordneten Parameter zusammen mit der ausgewählten Überschrift im rechten Bereich des iTools-Fensters dargestellt.



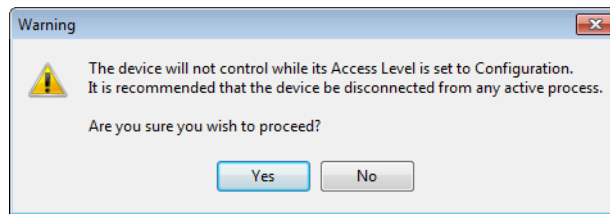
Blau dargestellte Parameter sind in der gewählten Bedienebene schreibgeschützt.

Schwarz dargestellte Parameter können Sie innerhalb vorgegebener Grenzen anpassen. Aufgezählte Parameter können Sie über eine Drop-down-Liste auswählen. Analoge Parameter lassen sich durch Eingabe eines neuen Werts anpassen.

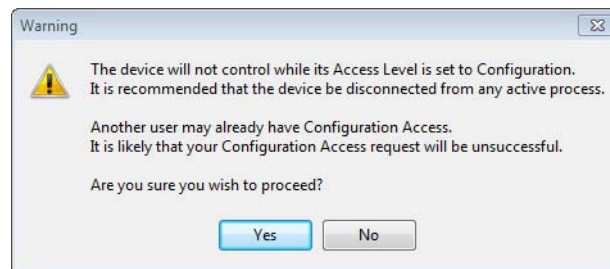
Konfigurationszugang

Der Regler kann über Ethernet- oder die serielle Kommunikationsschnittstelle (falls bestellt) konfiguriert werden. Um zu verhindern, dass mehrere Benutzer gleichzeitig dieselben Konfigurationsparameter einstellen, sind die Comms-Verbindungen in Sitzungen aufgeteilt: 1x Modbus RTU (seriell), 3x Modbus TCP (Ethernet) und 1x Modbus TCP (Ethernet), für einen bevorzugten Master reserviert. Wenn eine Sitzung begonnen wird, wird der gleichzeitige Zugang zu einer weiteren Sitzung im Konfigurationsmodus eingeschränkt.

Klicken Sie auf , um den Regler in den Konfigurationsmodus zu versetzen. Es erscheint folgende Meldung.



Wenn bereits eine andere Sitzung im Konfigurationsmodus läuft, erscheint die Meldung, dass der Konfigurationsmodus in dieser Sitzung nicht aufgerufen werden kann.



WARNUNG

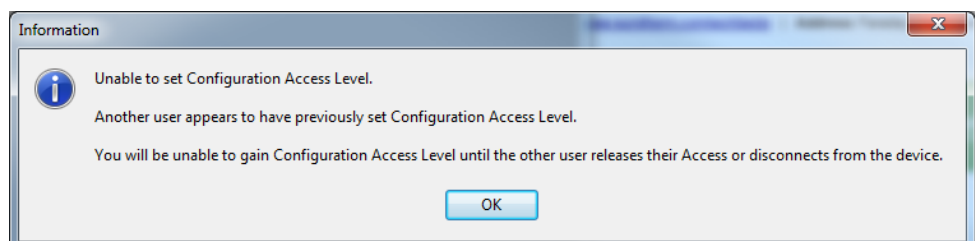
UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Der programmierbare Regler darf nicht konfiguriert werden, solange er einen Prozess regelt, da alle Ausgänge pausieren, sobald der Konfigurationsmodus aufgerufen wird. Der Regler bleibt im Standby, bis der Konfigurationsmodus beendet wird.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Wählen Sie „Ja“, um zu bestätigen, dass kein Prozess läuft.

Eventuell ist dafür die Eingabe des Konfigurationspassworts erforderlich. Per Systemvorgabe lautet dies CFGPASSWORD. Wenn der Zugang besteht, sollte dieses Passwort geändert werden, um die Sicherheit zu erhöhen. Wenn bereits eine andere Sitzung im Konfigurationsmodus läuft, erscheint die Meldung, dass der Konfigurationsmodus zurzeit nicht aufgerufen werden kann.

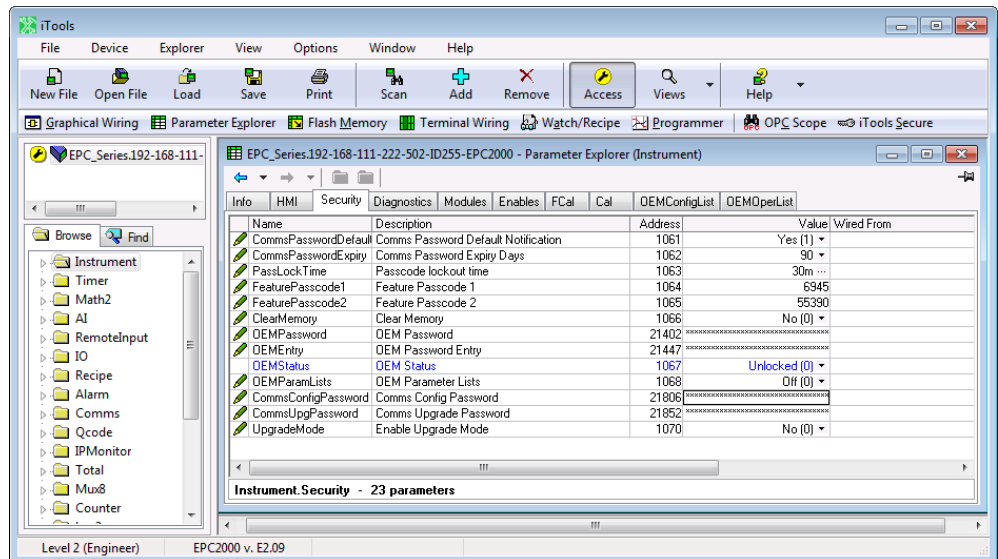


Der Regler kann nun über iTools konfiguriert werden.

Instrument Menü

Das Menü „Instrument“ ist das erste Menü, das im Auswahlbereich von iTools angezeigt wird. Hier können weitere Funktionen eingerichtet werden. Dazu zählen insbesondere sicherheitsbezogene Funktionen wie die Einstellung des Konfigurationspassworts.

Per Systemvorgabe lautet das Passwort CFGPASSWORD und sollte geändert werden, um zu verhindern, dass Unbefugte über Comms auf die Konfiguration zugreifen können.



Um das Konfigurationspasswort zu ändern, klicken Sie auf das Passwort und geben ein neues ein. maximal 90 Byte (UTF-8-verschlüsselt). Die Anzahl der Zeichen hängt vom verwendeten Zeichensatz ab. Beispiel:

- Bei ASCII (Einzelbyte pro Zeichen) höchstens 90 Zeichen
- Bei Kyrillisch (zwei Bytes pro Zeichen) höchstens 45 Zeichen
- Bei Chinesisch (drei Bytes pro Zeichen) höchstens 30 Zeichen

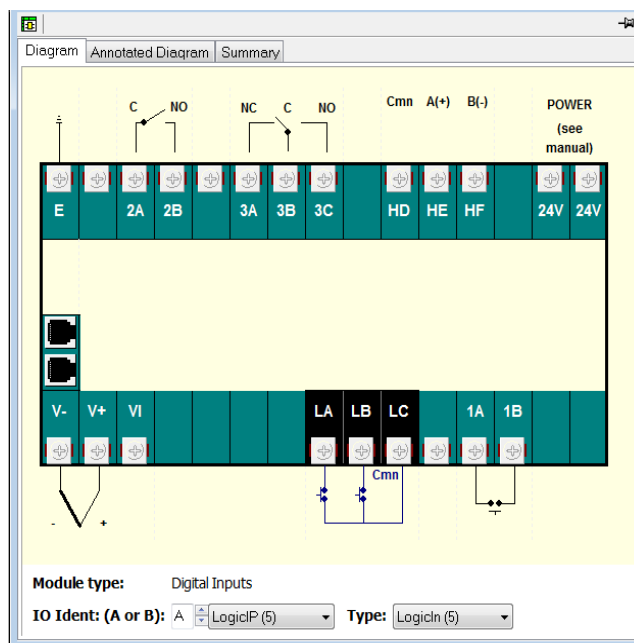
Es ist keine Mindestlänge für Passwörter vorgeschrieben. Wir empfehlen jedoch die Verwendung „starker“ Passwörter (siehe "Starke Passwörter" on page 17).

Anmerkung: Die Benachrichtigung „Using Default Comms Config Passcode“, können Sie deaktivieren, indem Sie den Parameter „Instrument.Security.CommsPasswordDefault“ auf „Nein“ stellen. Davon wird jedoch abgeraten, da dadurch die Gefahr steigt, dass Unbefugte auf die Gerätekonfiguration zugreifen können.

Per Systemvorgabe ist der Parameter „Comms Password Expiry Days“ auf 90 Tage eingestellt. Dieser Parameter gibt die Anzahl der Tage an, nach denen das Konfigurationspasswort abläuft. Einzelheiten siehe "Konfigurationspasswort" on page 18.

Verknüpfungseditor für die Klemmenbelegung

Wählen Sie Terminal Wiring (Klemmenbelegung) im Hauptmenü.



Klicken Sie in der daraufhin erscheinenden Ansicht auf einen Satz Klemmen, die ein EA-Modul darstellen. Wählen Sie den EA-Typ aus der „IO Ident“-Dropdown-Liste aus. Daraufhin wird das Diagramm des gewählten EA-Typen passend zum gewählten Klemmensatz angezeigt.

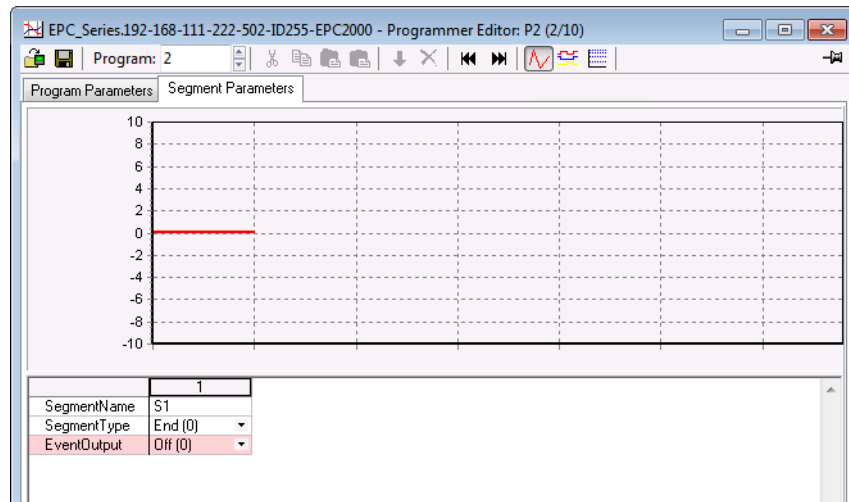
Es stehen Ihnen ebenfalls ein kommentiertes Diagramm und eine Verknüpfungsübersicht zur Verfügung.

Programmgeber

Programme können Sie mithilfe von iTools konfigurieren, starten, anhalten und zurücksetzen.

Über iTools ein Programm einrichten

Klicken Sie in der Menüleiste auf den Punkt „Programmer“ (Programmgeber).



Per Systemvorgabe besteht ein gespeichertes Programm aus einem einzelnen Ende Segment, wie oben dargestellt.

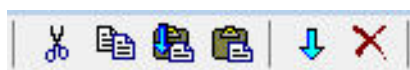
Um Segmente hinzuzufügen, ändern Sie den Segmenttyp des Ende Segments anhand der Drop-down-Liste auf den gewünschten Segmenttyp. Ein neues Segment des gewünschten Typs wird eingefügt und das Ende Segment nach rechts verschoben. Beachten Sie, dass Änderungen am Programm automatisch im Regler übernommen werden.

Der EPC2000 unterstützt bis zu 20 gespeicherte Programme. Die tatsächliche Zahl der Programme und Segmente hängt von einer durch die Funktionssicherheit ausgewählten Software-Option ab. Programmgeber-Optionen:

- Deaktiviert.
- Basis-Programmgeber 1 x 8 (1 Programm bestehend aus 8 konfigurierbaren Segmenten)
- Erweiterter Programmgeber 1 x 24 (1 Programm bestehend aus 24 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu 8 Ereignisausgängen)
- Erweiterter Programmgeber 10 x 24 (10 Programme bestehend aus 24 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu 8 Ereignisausgängen)
- Erweiterter Programmgeber 20 x 8 (20 Programme bestehend aus 8 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu 8 Ereignisausgängen)
- Für alle Programmgeber-Optionen wird ein zusätzliches Ende Segment bereitgestellt, welches Ereignisausgänge beinhalten kann (bei erweiterten Programmgebern).

Programme können über eine eindeutige Programmnummer (z. B. 1 bis 10) identifiziert werden. Jedem Programm kann außerdem ein aus bis zu 20 UTF-8-Zeichen bestehender Programmname zugeordnet werden.

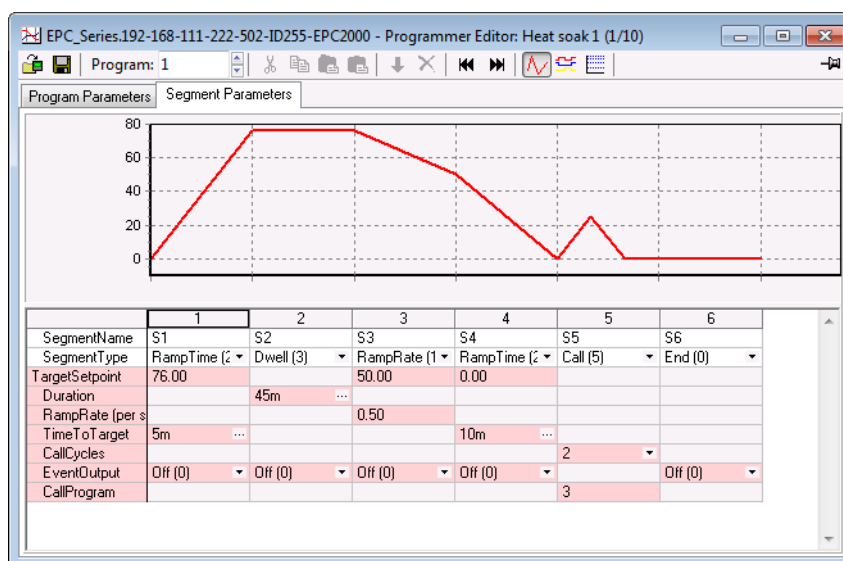
Menüoptionen werden in der Leiste oberhalb des Diagramms angezeigt und können außerdem durch einen Rechtsklick in die Segmenttabelle als Kontextmenü aufgerufen werden. Von links nach rechts sind dies:



Um ein Segment auszuwählen, klicken Sie oben in der Liste die Segmentnummer oder den Segmentnamen an. Es können mehrere Segmente ausgewählt werden.

- Ausschneiden (Strg-X): Verschiebt das/die ausgewählte(n) Segment(e) in die Zwischenablage
- Kopieren (Strg-C): Kopiert das/die ausgewählte(n) Segment(e) in die Zwischenablage
- Einfügen (Ctrl-V): Fügt das/die Segment(e) aus der Zwischenablage rechts neben den ausgewählten Segmenten ein.
- Überschreiben: Ersetzt das/die ausgewählte(n) Segment(e) durch die aus der Zwischenablage.
- Einfügen: Fügt ein neues Segment rechts neben dem ausgewählten Segment ein.
- Löschen: Entfernt das/die ausgewählte(n) Segment(e).

Die folgende Darstellung zeigt ein Programm (Programm 1) mit 5 Segmenten und einem Ende Segment. Segment 5 ruft ein weiteres Programm auf (in diesem Fall Programm 3, das eine steigende und eine fallende Rampe enthält), das vor Beendigung des Programms zweimal läuft. Segmenttypen werden im Programmgeber-Kapitel ("Segmente" on page 199) beschrieben.



⚠ ACHTUNG

AUFRUFSEGMENTE (CALL)

Wenn ein Aufrufsegment (Call Segment) ausgewählt wird, ruft der Regler standardmäßig die nächste Programmnummer auf. Dies ist nicht zwangsläufig das gewünschte Programm. Daher müssen Sie die richtige Aufrufsegmentnummer manuell auswählen.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Ereignisausgänge

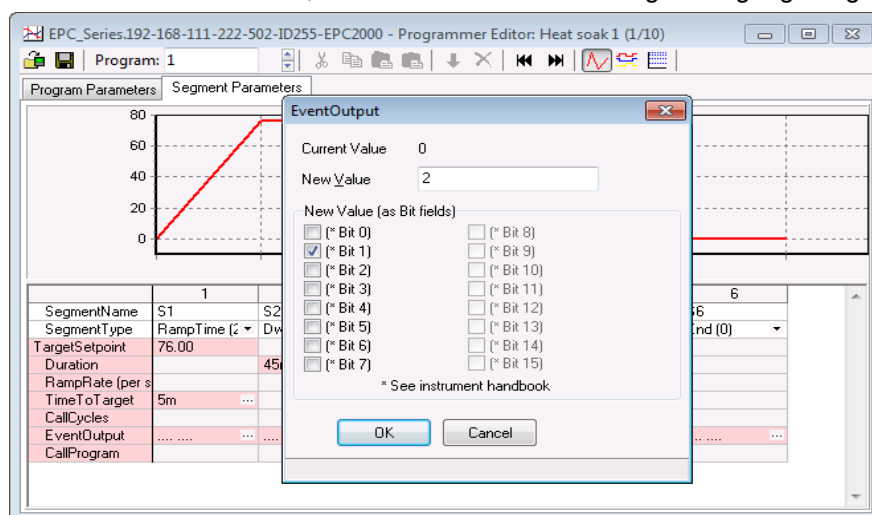
Mithilfe des Parameters „Programmer.Setup.MaxEvents“ können Sie in iTools bis zu 8 Ereignisausgänge freigeben.

Haben Sie mehr als ein Ereignis konfiguriert, werden unter „EventOutput“ Punkte angezeigt (siehe Abbildung weiter unten).

Wenn keine Ereignisse konfiguriert sind, wird „EventOutput“ in der Liste nicht aufgeführt.

Bei nur einem konfigurierten Ereignis, kann das Ereignis über „EventOutput“ direkt ein- und ausgeschaltet werden.

Klicken Sie die Punkte an, wird eine Übersicht der Ereignisausgänge angezeigt:



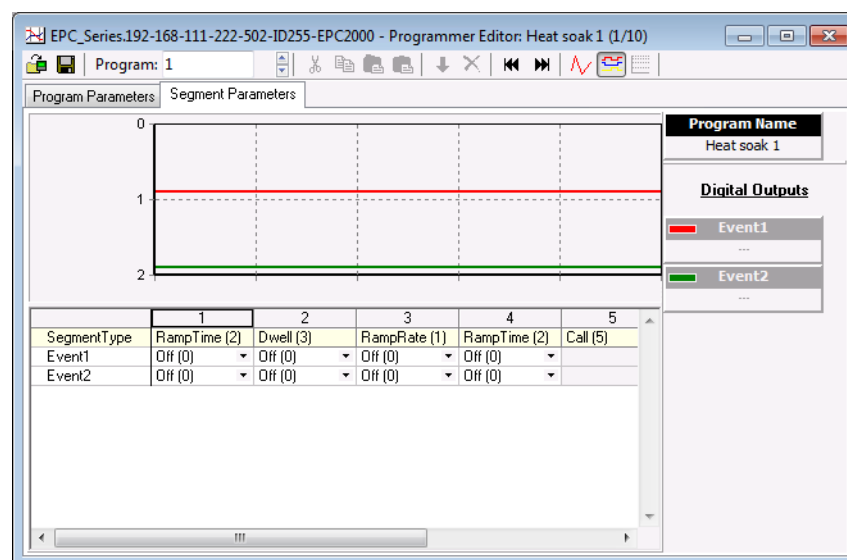
Setzen Sie das Häkchen bei Bit 0, um Ereignis 1 im gewählten Segment zu aktivieren.

Setzen Sie das Häkchen bei Bit 1, um Ereignis 2 im gewählten Segment zu aktivieren.

Alternativ können Sie auf die Schaltfläche „Digitale Ereignisausgänge“ (Strg+D)



klicken, um die Ereignisse auch direkt in den einzelnen Segmenten, einschließlich des Ende Segments, ein- und auszuschalten.



In der Abbildung oben sind 2 Ereignisse konfiguriert.

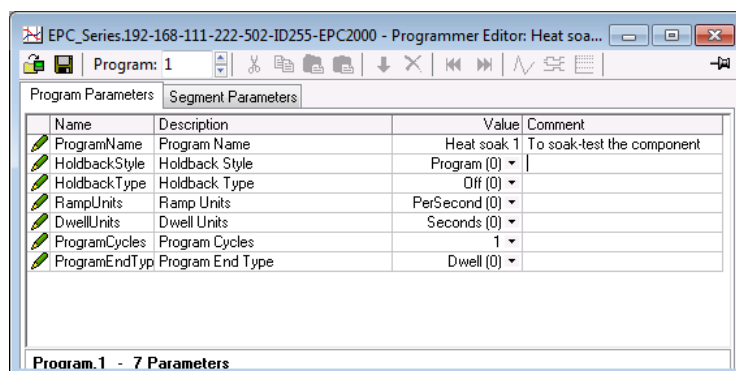
Ereignisse können entweder nur die Ausgabe von Meldungen auslösen oder mit einem Funktionsblock-Eingangsparameter einschließlich eines EA-Blocks (zum Betrieb externer Geräte) verknüpft werden. Das Vorgehen finden Sie in Abschnitt "Grafische Verknüpfung" on page 81 beschrieben.

Programme und Segmente benennen

Programme und Segmente können mit alphanumerischen Benennungen bezeichnet werden. Diese sind UTF-8-verschlüsselt und die Höchstzahl der verwendeten Zeichen hängt davon ab, welcher Zeichensatz verwendet wird. Programmnamen können 16 ASCII-Zeichen umfassen, Segmentnamen 40 ASCII-Zeichen.

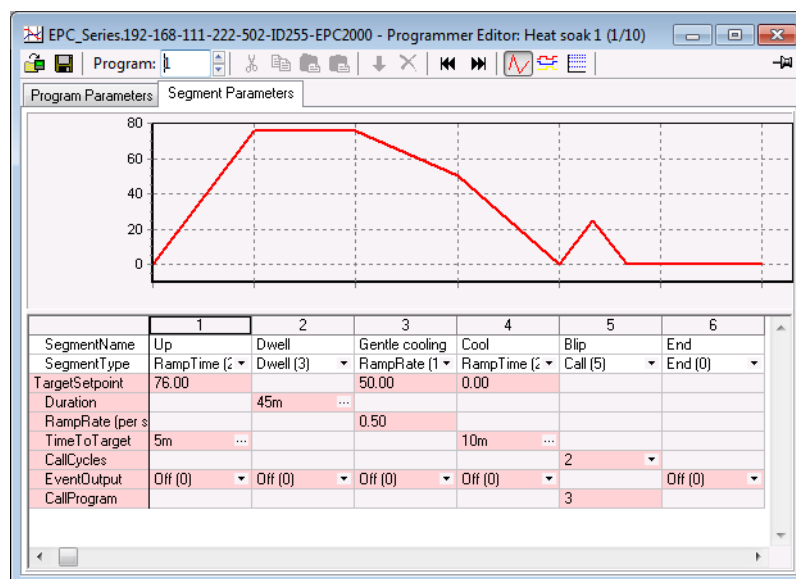
Programmname

1. Wählen Sie die Registerkarte „Program Parameters“ (Programm Parameter).
2. Überschreiben Sie in „ProgramName“ den vom System vorgegebenen Text (P1)
3. Im Kommentarfeld können Sie zur Erinnerung einen Kommentar hinzufügen. Dieser Kommentar hat keinen Einfluss auf die Funktion und ist im angeschlossenen Gerät nicht sichtbar.



Segmentname

1. Wählen Sie die Registerkarte „Segment Parameters“ (Segment Parameter).
2. Geben Sie in „SegmentName“ jeweils einen Namen für jedes Segment ein
3. Wenn das Programm läuft, kann dieser Name auf einer externen HMI angezeigt werden.



Programmdateien speichern und laden (*.ui)

Ein konfiguriertes Programm kann in einer benannten Datei gespeichert (und auf dem lokalen Host-PC hinterlegt) werden. Bei einem Programmgeber mit mehreren Programmen muss jedes Programm einzeln gespeichert werden. Ein gespeichertes Programm kann vom iTools Programmgeber-Editor aus an jedem Programmort geladen werden. Falls ähnliche Produktionsprozesse definiert werden müssen, kann ein gespeichertes Programm aufgerufen, geändert und dann unter einem anderen Namen abgespeichert werden.

Ein Programm speichern

1. Wählen Sie im Programmgeber-Editor mithilfe der Programmauswahl die Nummer des Programms, das gespeichert werden soll.
2. Es gibt zwei Möglichkeiten, ein Programm zu speichern. Klicken Sie im Programm Editor auf „Dateien sichern“ oder drücken Sie die Tasten „Strg“ + „S“. Oder klicken Sie im Hauptmenü auf „Programmer“ (Programmgeber) und wählen Sie dann in der Drop-down-Liste „Save current program to file“ (Strg + S).

Verwechseln Sie dies nicht mit dem Befehl  im Hauptmenü, der die Instrument-/Gerätekonfiguration in einer Clonedatei hinterlegt.

Ein zuvor gespeichertes Programm laden

1. Wählen Sie im Programm Editor mithilfe der Programmauswahl die Nummer des hinterlegten Programms aus, in das das gewünschte Programm geladen werden soll.
2. Es gibt zwei Möglichkeiten, ein Programm zu laden.
 - a. Klicken Sie im Programm Editor auf „Programm laden“ oder drücken Sie die Tasten „Strg“ + „L“.
 - b. Oder klicken Sie im Hauptmenü auf „Programmer“ und wählen Sie dann in der Drop-down-Liste „Load ...“ (Laden..., Strg+L).

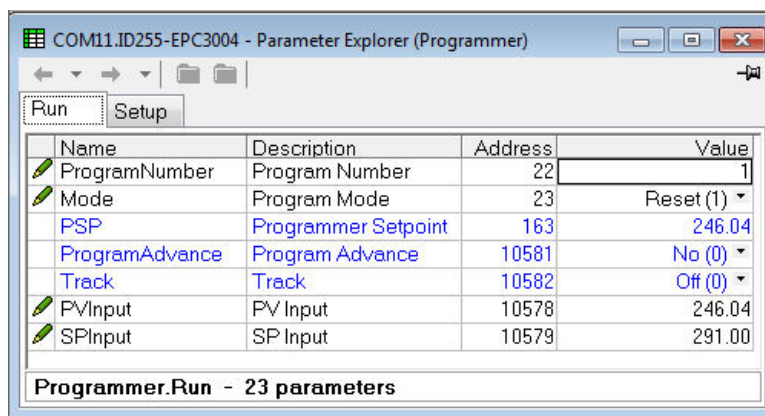
Verwechseln Sie dies nicht mit dem Befehl  im Hauptmenü, der eine vollständige Konfiguration aus einer Clonedatei lädt.

Anmerkung:

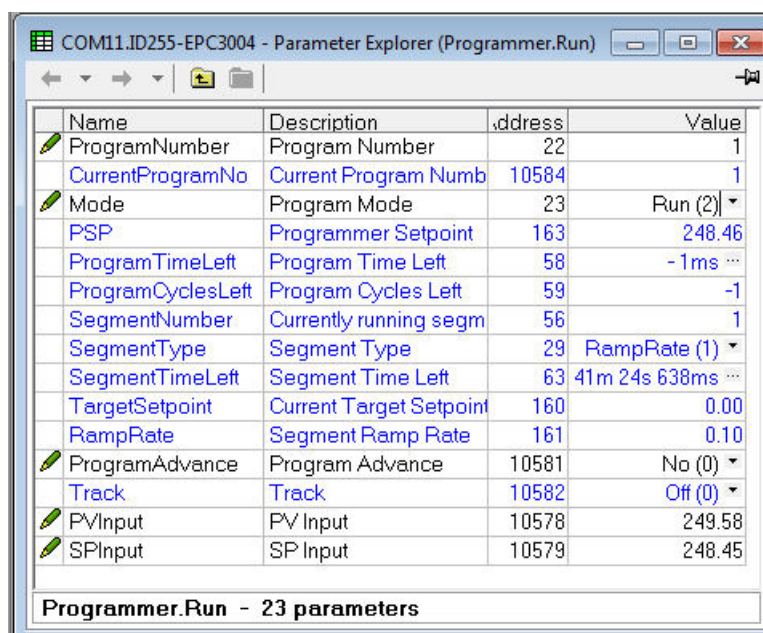
1. Wird versucht, ein Programm zu laden, das ein Aufrufsegment in das letzte hinterlegte Programm enthält (z. B. Programm 10 oder 20, je nach Funktionssicherheitsoption), unterbindet iTools diese Aktion und gibt die folgende Meldung aus: „Unable to load: Program 10 (the last program) cannot contain a call segment“ (Programm 10 (das letzte Programm) konnte nicht geladen werden. Dieses darf kein Aufrufsegment enthalten).
2. Ein 1x8- oder 1x24-Programmgeber kann keine Aufrufsegmente enthalten.
3. Wird versucht, ein Programm zu laden, das eine größere Anzahl von Ereignisausgängen (Programmer.Setup.MaxEvents) als das laufende Programm hat, unterbindet iTools diese Aktion und gibt folgende Meldung aus: „Unable to load: EventOutputs used (6) exceeds MaxEvents for device (4). Increase MaxEvents to 6 and reload“ (Die Anzahl der verwendeten Ereignisausgänge (6) überschreitet die maximale Anzahl der Ausgänge für das Gerät (4)).
4. Wird versucht, ein Programm zu laden, das eine größere Anzahl von Segmenten als das laufende Programm hat, unterbindet iTools diese Aktion und gibt folgende Meldung aus: „Unable to load: Maximum program size of 8 segments exceeded“ (Die maximale Programmgröße von 8 Segmenten wurde überschritten).

Ein Programm starten, zurücksetzen und anhalten

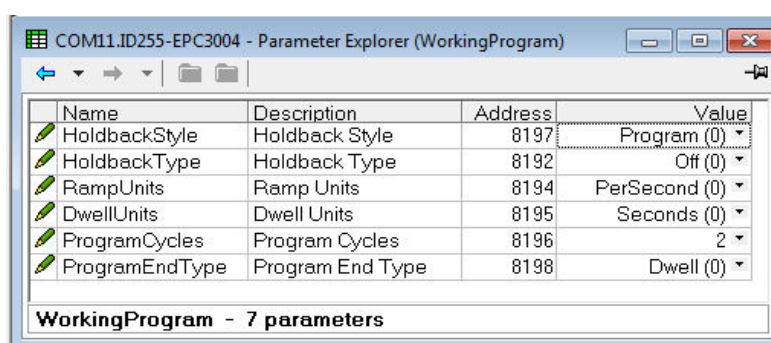
Öffnen Sie im Browser das Menü „Programmer Run“.



Um ein Programm ausführen zu können, muss sich der Regler im Bedienmodus befinden, und der PV-Eingangsstatus „gut“ sein. Wählen Sie die Nummer des Programms, das ausgeführt werden soll, und wählen aus der Drop-down-Liste für die Modusparameter den Wert „Run (2)“. Über den Modusparameter können Sie das Programm auch anhalten (Hold) oder zurücksetzen (Reset).



Wird eines der Programme (Programm 1 bis 10) ausgeführt, werden die Parameter dieses Programms in das Arbeitsprogramm kopiert. Über die Parameter „Working Program“ und „Working Segment“ können Sie den Prozess danach überwachen bzw. bearbeiten.



Der Programmgeber lädt jedes Segment aus dem Arbeitsprogramm, bevor dieses ausgeführt wird. Wenn der Programmgeber aktuell Segment 2 des Arbeitsprogramms ausführt und Arbeitssegment 3 bearbeitet wird, dann werden die Änderungen mit der Ausführung von Arbeitssegment 3 umgesetzt. Bearbeiten Sie Arbeitssegment 1, dann werden die Änderungen im nächsten Programmzyklus umgesetzt (vorausgesetzt es stehen weitere Programmzyklen an). Ist allerdings das ausgeführte Programm abgeschlossen oder zurückgesetzt und wird dann erneut ausgeführt, wird das hinterlegte Programm in das Arbeitsprogramm kopiert und überschreibt dadurch sämtliche Änderungen am Arbeitsprogramm. Das Arbeitsprogramm kann auch durch die Ausführung eines anderen Programms überschrieben werden oder wenn ein anderes Programm als Unterprogramm aufgerufen wird.

Über iTools haben Sie Zugriff auf hinterlegte Programme, selbst wenn in dem Moment ein Programm ausgeführt wird. Arbeitsprogrammparameter können Sie über iTools allerdings nur einsehen und konfigurieren, wenn das Programm nicht gerade zurückgesetzt wird.

Anmerkung: Bei einem auf „Kontinuierlich“ eingestellten (ProgramCycles-Parameter in der Registerkarte „Programm Parameter“ des Programm Editors) und derzeit laufenden Programm wird für den Parameter „Program Time Left“ als Restlaufzeit des Programms an der Benutzerschnittstelle des Reglers -1 in iTools angezeigt. Auch in iTools zeigt der Parameter für die Restlaufzeit des Programms -1. Haben Sie die Anzahl der Programmzyklen auf einen bestimmten Wert festgelegt, werden die Parameter für die verbleibende Programmzeit und die Anzahl der verbleibenden Programmzyklen heruntergezählt und in iTools angezeigt.

Im Arbeitsprogramm haben Sie Lese- und Schreibzugriff auf die Programmparameter des zu diesem Zeitpunkt ausgeführten Programms (bei welchem es sich um das Hauptprogramm oder ein Unterprogramm handeln kann, das über ein Aufrufsegment aufgerufen wurde).

Name	Description	Address	Value	Wired From
WorkingProgramName	Working Program Name	18435	Heat soak 1	
HoldbackStyle	Holdback Style	8197	Program (0)	
HoldbackType	Holdback Type	8192	Off (0)	
RampUnits	Ramp Units	8194	PerSecond (0)	
DwellUnits	Dwell Units	8195	Seconds (0)	
ProgramCycles	Program Cycles	8196	1	
ProgramEndType	Program End Type	8198	Dwell (0)	

WorkingProgram - 8 parameters

Im Arbeitssegment haben Sie Lese- und Schreibzugriff auf die Segmentparameter des zu diesem Zeitpunkt ausgeführten Programms (bei welchem es sich um das Hauptprogramm oder ein Unterprogramm handeln kann, das über ein Aufrufsegment aufgerufen wurde).

Name	Description	Address	Value	Wired From
WorkingSegmentName	Working Segment Name	18456	Up	
SegmentType	Segment Type	8200	RampTime (2)	
TargetSetpoint	Target Setpoint	8201	76.00	
TimeToTarget	Time To Target	8202	5m ...	
EventOutput	Event Output	8204	0 ...	

WorkingSegment.1 - 5 parameters (6 hidden)

Grafische Verknüpfung

Über grafische Verknüpfungen können Sie Funktionsblöcke miteinander verbinden, um benutzerdefinierte Prozesse zu erzeugen. Haben Sie den Regler über Quick Codes für eine bestimmte Anwendung bestellt oder konfiguriert, dann wurde bereits ein Beispiel für diese Anwendung erzeugt, das Ihnen als Ausgangspunkt dienen soll, um individuelle Anpassungen durchzuführen.

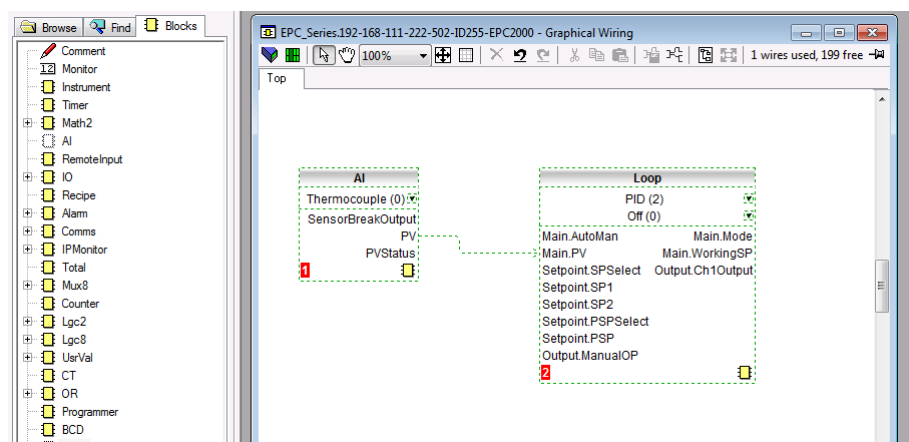
Wählen Sie „Grafische Verknüpfung“ im Hauptmenü.

⚠ ACHTUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Für diesen Vorgang müssen Sie den Regler in den Konfigurationsmodus setzen. Stellen Sie zuvor sicher, dass der Regler nicht mit einem aktiven Prozess verbunden ist.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.



Auf der linken Seite wird eine Liste der Funktionsblöcke gezeigt. Sie können die Blöcke per Drag & Drop aus der Liste in den Abschnitt der grafischen Verknüpfung auf der rechten Seite schieben.

Diese werden über die Software zu einer Anwendung verknüpft (soft wired). Im Beispiel oben wird der Block Analogeingang mit dem PV-Eingang des Regelkreises verknüpft. Klicken Sie dazu auf den PV-Parameter des Analogeingang-Blocks und ziehen Sie diesen auf den „Main.PV“-Parameter des Regelkreis-Blocks.

Anmerkung: Der Wert eines verknüpften Parameters kann nicht geändert werden, da er den Wert des verknüpften Parameters übernimmt. Blöcke und Verknüpfungen werden so lange mit gepunkteten Linien dargestellt, bis der Regler durch Betätigung der Schaltfläche „Verknüpfungen zum Gerät laden“  oben links im Abschnitt „Graphical Wiring“ aktualisiert wird.

Die Funktion der grafischen Verknüpfung wird ausführlich im iTools Benutzerhandbuch, Bestellnummer HA028838GER, erklärt.

Standardmäßig stehen Ihnen 50 Verknüpfungen zur Verfügung. Mit der Toolkit-Option erhöht sich diese Zahl auf 200.

Wird der Regler ohne Konfiguration geliefert, müssen Sie die Funktionsblöcke verknüpfen, um diese Ihrer jeweiligen Anwendung anzupassen.

In den folgenden Abschnitten werden einige Beispiele für grafische Verknüpfungen gezeigt.

Beispiel 1: Einen Alarm verknüpfen



Scan QR Code for EPC2000 'How To' video tutorials.

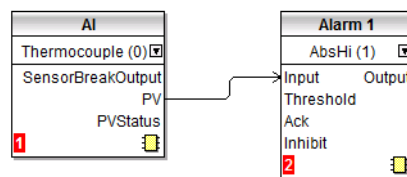
Further details at <https://www.eurotherm.co.uk/lp/epc2000-video-tutorials/>

Sofern dieser nicht durch eine spezifische Anwendung generiert wird, muss jeder benötigte Alarm von Ihnen manuell verknüpft werden.

Im folgenden Beispiel ist ein Maximalalarm zur Überwachung der Prozessvariable dargestellt.

Hierbei handelt es sich um einen „Soft“-Alarm, da durch diesen kein physikalischer Ausgang erzeugt wird.

1. Ziehen Sie per Drag & Drop einen Alarm-Funktionsblock in den Editor für grafische Verknüpfungen.
2. Ziehen Sie per Drag & Drop einen Analogeingang-Block in den Editor für grafische Verknüpfungen.
3. Klicken Sie am Eingangsblock auf „PV“ und ziehen Sie eine Verknüpfung zum Eingang („Input“) des Alarmblocks.
4. In diesem Stadium wird die Verknüpfung als gepunktete Linie dargestellt und muss noch auf den Regler übertragen werden. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche „Verknüpfungen zum Gerät laden“  oben links in der Ansicht „Grafische Verknüpfung“.

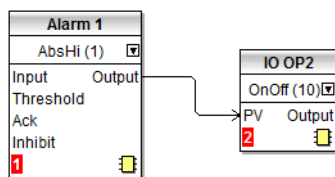


Beispiel 2: Einen Alarm einem physikalischen Ausgang zuweisen

Damit ein „Soft“-Alarm einen Ausgang schalten kann, muss dieser „verknüpft“ werden.

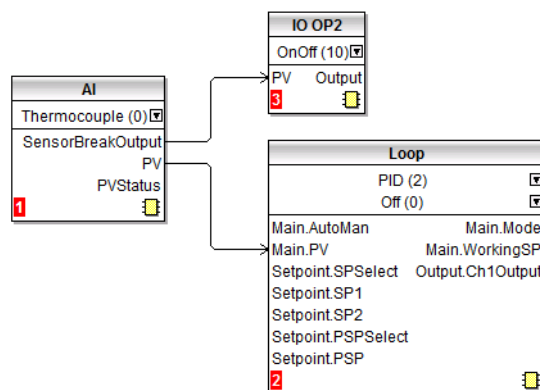
1. Ziehen Sie per Drag & Drop einen Alarm-Funktionsblock in den Editor für grafische Verknüpfungen.
2. Ziehen Sie per Drag & Drop einen Ausgangsblock in den Editor für grafische Verknüpfungen.
3. Klicken Sie am Alarmblock auf „Output“ und ziehen Sie eine Verknüpfung zum „PV“-Eingang des Ausgangsblocks.
4. In diesem Stadium wird die Verknüpfung als gepunktete Linie dargestellt und muss noch auf den Regler übertragen werden. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche „Verknüpfungen zum Gerät laden“.

Das folgende Beispiel verwendet Alarm 1 und EA2 (als Ein/Aus-Ausgang konfiguriert).



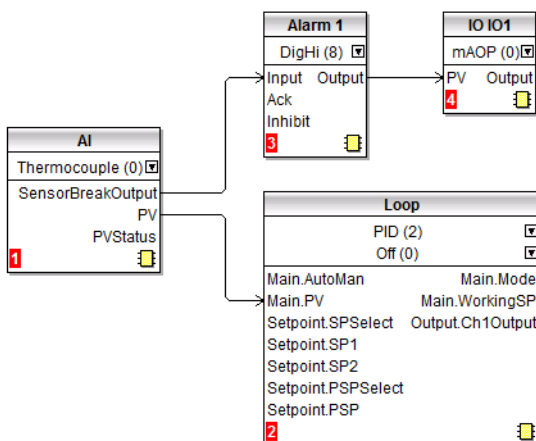
Beispiel 3: Eine Verknüpfung für Fühlerbruch erstellen

Wenn ein Sensorzustand einen bestimmten Ausgang auslösen soll, müssen Sie diesen wie im folgenden Beispiel verknüpfen.



Fühlerbruchalarm mit Alarmspeicherung

Im obigen Beispiel verfügt der Fühlerbruchalarm über keine Alarmspeicherung. Benötigen Sie eine solche Alarmspeicherung, können Sie den Fühlerbruchausgang mit einem als Digitalalarm konfigurierten Alarmfunktionsblock verknüpfen, für den eine automatische oder manuelle Alarmspeicherung eingestellt werden kann. Ein Beispiel für so eine Verknüpfung wird in der folgenden Abbildung dargestellt:



Flash-Speicher-Editor

Mit dem Flash-Speicher-Editor lassen sich, zusätzlich zum Bearbeitungsmechanismus des OPC-Funktionsblock-Parameters, der für die meisten Konfigurationsarbeiten verwendet wird, alle Gerätedaten bearbeiten, die auf den Flash-Speicher des Geräts gespeichert werden müssen.

Dies beinhaltet Rezeptdefinition und Rezeptdatensätze.

Diese Datensätze sind, wie in den folgenden Screenshots dargestellt, in verschiedenen Registerkarten aufgeführt.

ACHTUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERTATION

Alle am Flash-Speicher des Reglers durchgeführten Änderungen müssen im Konfigurationsmodus erfolgen. Während der Konfigurationsmodus aktiv ist, regelt das Gerät den Prozess nicht. Stellen Sie sicher, dass der Regler nicht mit einem aktiven Prozess verbunden ist, während er sich im Konfigurationsmodus befindet.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Rezepte

Als Rezept wird eine Liste von Parametern bezeichnet, deren Werte sich in einem Datensatz erfassen und speichern lassen. Dieser kann dann jederzeit geladen werden, um die Rezept-Parameter wiederherzustellen. Es stellt somit eine Möglichkeit dar, die Gerätekonfiguration selbst im Bedienmodus in einem einzigen Arbeitsschritt zu ändern. Rezepte können Sie über iTools einrichten und laden.

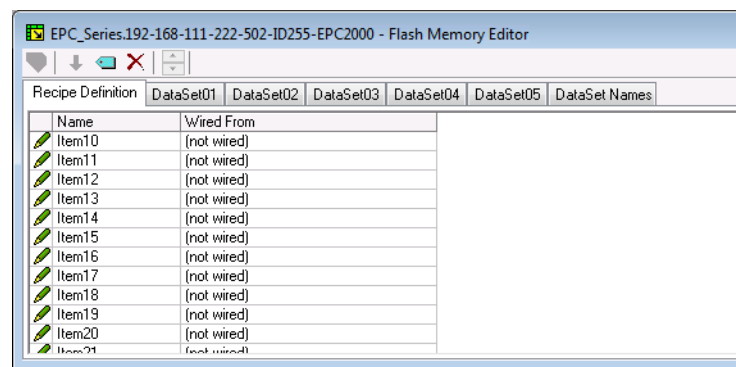
Es werden maximal 5 Datensätze unterstützt, mit Namen versehen und der Datensatznummer 1 bis 5 zugeordnet.

Jeder Datensatz besteht standardmäßig aus 40 Parametern, die Sie mit Werten füllen müssen. Als Rezept können Sie eine Momentaufnahme der aktuellen Werte nehmen und in den Rezept-Datensatz speichern.

Über die iTools Konfigurationssoftware haben Sie die Möglichkeit, jedem Datensatz einen Namen zu geben.

Rezeptdefinitionen

Um den Flash-Editor zu öffnen, wählen Sie „Flash Memory“ aus dem Hauptmenü und dann die Registerkarte „Recipe Definition“ bzw. „Recipe Definition“ (Rezept Definition) oder den entsprechenden Datensatz.



In der „Rezept Definition“-Tabelle finden Sie einen Satz mit 40 Parametern. Es ist nicht erforderlich, alle 40 Parameter zu verknüpfen.

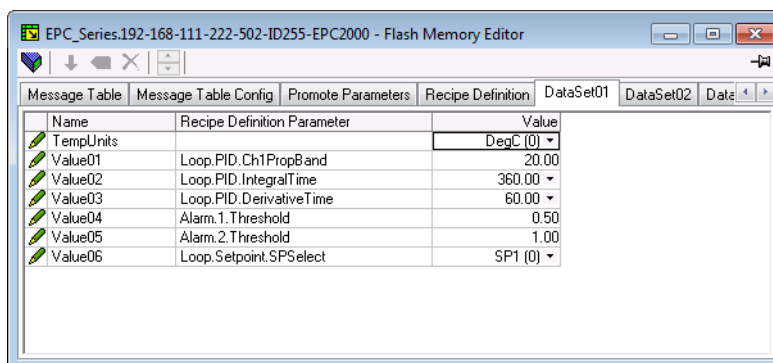
Über die Registerkarte „Rezept Definition“ können Sie eine selbst gestaltete Liste zusammenstellen.

So können Parameter hinzugefügt werden:

1. Führen Sie einen Doppelklick im nächsten leeren Element aus.
2. Daraufhin öffnet sich die Liste mit den verfügbaren Parametern.
3. Wird der Liste ein Parameter hinzugefügt, werden die 5 Datensätze automatisch mit dem aktuellen Wert des neu hinzugefügten Parameters befüllt.

Datensätze

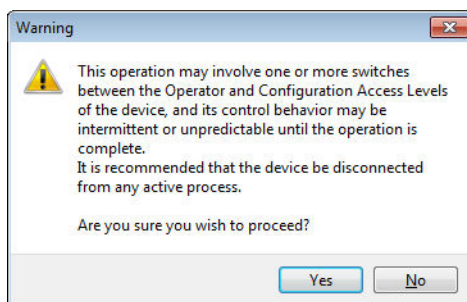
Es gibt 5 Datensätze. Jeder davon stellt ein Rezept für eine bestimmte Charge oder einen Prozess dar.



Einen Datensatz speichern

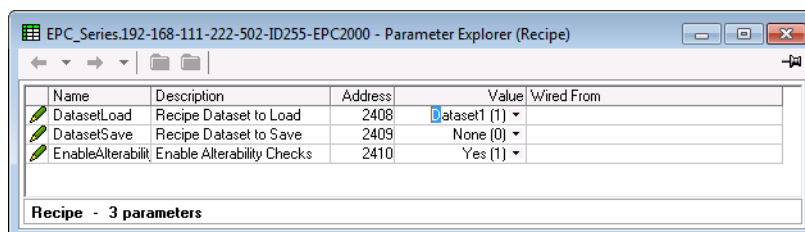
1. Stellen Sie die gewünschten Werte im ausgewählten Datensatz ein – siehe Beispiel oben.
2. Drücken Sie die Eingabetaste.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Update Geräte Flash Speicher“ oben links im Editorfenster für den Flash-Speicher oder drücken Sie die Tasten „Strg“ + „F“, um den Regler zu aktualisieren. Dadurch werden in allen fünf Rezept-Datensätzen die Werte eingestellt. (Anmerkung: Durch das Speichern in den Regler werden die aktuellen Werte in einen Datensatz gespeichert).

Da es bei diesem Vorgang zu mehreren Wechseln zwischen Bedienebene und Konfigurationsebene kommen kann, wird empfohlen, den Regler vorher vom Prozess zu trennen. Es wird eine Warnmeldung ausgegeben.



Einen Datensatz laden

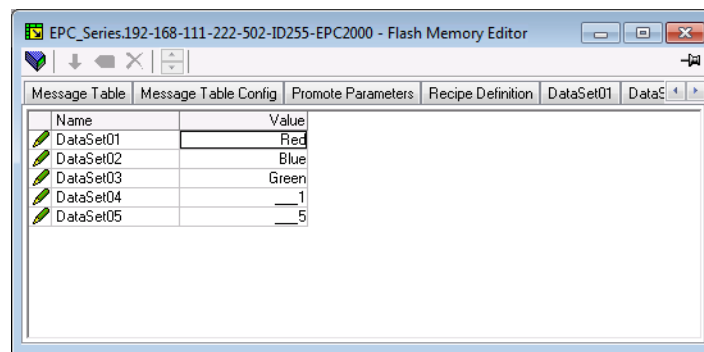
1. Wählen Sie im Browser den Punkt „Recipe“.



2. Wählen Sie den gewünschten Datensatz aus.

Rezeptnamen

In dieser Registerkarte können Sie jedem der 5 Rezept-Datensätze ein Name zuordnen.



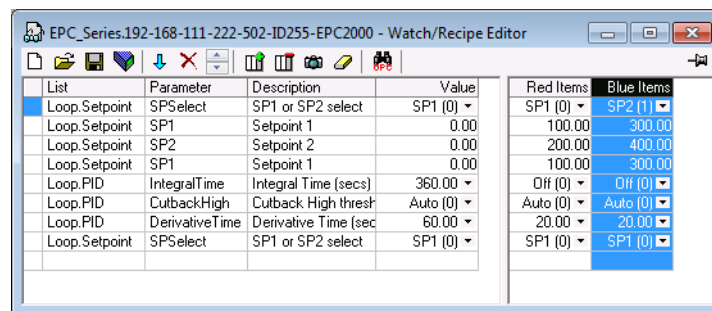
Ansicht/Rezept-Editor

Klicken Sie zum Öffnen des Ansicht/Rezept Editors auf das Ansicht/Rezept Symbol in der Werkzeugleiste, wählen Sie „Watch/Recipe“ (Ansicht/Rezept) im Menü „Views“ (Ansicht) oder verwenden Sie die Tastenkombination <Strg>+<A>. Das Fenster ist in zwei Teile unterteilt: der linke Teil enthält die Ansichtliste; der rechte Teil enthält einen oder mehrere Datensätze, die anfangs leer sind und keinen Namen haben.

Ansicht Rezepte werden von iTools aus ausgeführt und nicht am Gerät gespeichert oder ausgeführt. Das heißt, dass iTools laufen und an ein bestimmtes Gerät angeschlossen sein muss.

Verwenden Sie das Ansicht/Rezept Fenster, um:

1. eine Parameterliste zu überwachen. Diese Liste kann Parameter aus vielen verschiedenen, nicht miteinander verwandten Parameterlisten im selben Gerät enthalten.
2. „Datensätze“ mit Parameterwerten anzulegen, die in der im Rezept angegebenen Abfolge in das Gerät geladen werden können. Die selben Parameter können in einem Rezept mehr als einmal verwendet werden.



Erstellen einer Ansichtliste

Nach Öffnen des Fensters können Sie wie oben beschrieben Parameter hinzufügen. Es können nur Parameter von dem Gerät hinzugefügt werden, zu dem das „Ansicht/Rezept“-Fenster gehört (es ist also nicht möglich, Parameter von verschiedenen Geräten in einer Ansichtliste zusammenzufügen). Die Werte der Parameter werden in Echtzeit aktualisiert, sodass Sie eine Reihe von Werten gleichzeitig überwachen können.

Parameter zur Ansichtliste hinzufügen

1. Sie können Parameter aus einem anderen Bereich des iTools Fensters (z. B. dem Parameter Explorer, dem grafischen Verknüpfungseditor, der Baumansicht) in die Liste ziehen. Der Parameter wird entweder in einer leeren Zeile am Ende der Liste platziert oder, wenn er über einen bereits bestehenden Parameter gezogen wird, über diesem Parameter eingefügt; die restlichen Parameter werden eine Stelle nach unten verschoben.
2. Sie können Parameter von einer Position in der Liste zu einer anderen ziehen. In einem solchen Fall wird eine Kopie des Parameters erzeugt: der Quellparameter bleibt an Ort und Stelle stehen. Sie können Parameter im Rezept auch über die Schaltfläche „Parameter kopieren“, über das mit der rechtem Mausklick zu öffnende Kontextmenü oder mithilfe der Tastenkombination „Strg“ + „C“ kopieren. Datensatzwerte werden bei der Kopie nicht mitkopiert.

3. Mithilfe der Taste „Objekt einfügen...“, dem Eintrag „Parameter einfügen“ im Rezept- oder Kontextmenü oder der Tastenkombination „Einfüg“ öffnen Sie ein Browser Fenster, in dem Sie einen Parameter auswählen können, der über dem zur Zeit markierten Parameter eingefügt wird.
4. Sie können Parameter entweder aus der Liste oder einer externen Ansicht (z. B. dem Parameter Browser Fenster oder dem grafischen Verknüpfungseditor) kopieren und mit „Strg“ + „V“ oder der Funktion „Parameter einfügen“ im Rezept Menü in die Ansichtliste einfügen..

Erstellen eines Datensatzes

Alle für das Rezept benötigten Parameter müssen, wie oben beschrieben, auf die Ansichtliste (Watch List) gesetzt werden.

Haben Sie alle gewünschten Parameter der Ansichtliste hinzugefügt, wählen Sie einen leeren Datensatz, indem Sie die Spaltenüberschrift anklicken. Wählen Sie die Taste „Momentanwert“ oder die Tastenkombination „Strg“ + „A“, um den Datensatz mit aktuellen Werten zu füllen. Alternativ dazu können Sie aus dem „Rezept“-Menü oder dem Kontextmenü (rechte Maustaste) die Option „Momentanwert“ wählen bzw. die Taste „+“ verwenden, um den Datensatz zu befüllen.

Sie können jetzt einzelne Datenwerte bearbeiten, indem Sie die Werte direkt in das entsprechende Feld eingeben. Datenwerte können leer gelassen bzw. gelöscht werden. In diesem Fall wird beim Herunterladen des Rezepts für diese Werte kein Wert geschrieben. Datenwerte können Sie löschen, indem Sie alle Zeichen aus dem Feld entfernen und Sie dann in eine andere Zelle springen oder „Enter“ drücken.

Der Datensatz erhält standardmäßig den Namen „Set 1“. Den Namen können Sie über die Option „Datensatz umbenennen...“ im Rezept, über das Kontextmenü (rechte Maustaste) oder mithilfe der Tastenkombination „Strg“ + „R“ ändern.

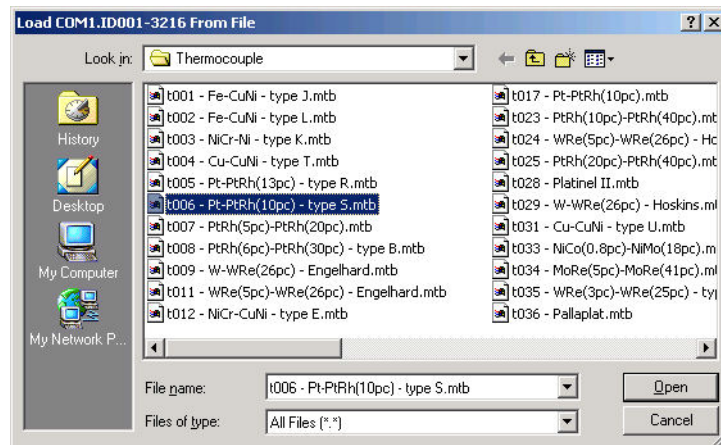
Neue Datensätze lassen sich auf die gleiche Weise hinzufügen und bearbeiten. Wählen Sie dazu die Schaltfläche „Erstellt einen neuen leeren Datensatz“, die Tastenkombination „Strg“ + „W“ oder die Option „Neuer Datensatz“ im „Rezept“-Menü bzw. dem Kontextmenü (rechte Maustaste) oder die Taste „+“ verwenden.

Nachdem Sie alle erforderlichen Datensätze angelegt, bearbeitet und gespeichert haben, können Sie diese nacheinander zum Gerät laden. Nutzen Sie dazu das Download Werkzeug, den Eintrag „Werte herunterladen“ im Rezept- oder Kontextmenü oder die Tastenkombination „Strg“ + „D“.

Benutzerdefinierte Linearisierungstabelle laden

Neben den vorgegebenen Standard-Linearisierungstabellen können auch benutzerdefinierte Tabellen aus Dateien heruntergeladen werden.

1. Drücken Sie  Load
2. Wählen Sie die zu ladende Linearisierungstabelle aus einer der Dateien mit der Endung „.mtb“. Zusammen mit iTools werden Linearisierungsdateien für verschiedene Fühlertypen mitgeliefert. Diese finden Sie unter Program Files (x86) (Programmdateien) → Eurotherm → iTools → Linearisations → Thermocouple usw.



In diesem Beispiel wurde ein Pt-PTRh(10 %) Thermoelement in den Regler geladen.

Clonen

Mithilfe der Clonefunktion können Sie Konfigurations- und Parametereinstellungen von einem Gerät auf ein anderes kopieren. Alternativ dazu können Sie eine Konfiguration auch in eine Datei speichern, die dann in ein anderes angeschlossenes Gerät geladen wird. Durch diese Funktion lassen sich neue Geräte unter Verwendung einer bekannten Referenzquelle oder der Werte eines Standardgeräts schnell einrichten. Es werden alle Parameter auf das neue Gerät heruntergeladen. Wenn das Gerät als Ersatzgerät verwendet werden soll, bedeutet dies, dass sich darauf die exakt gleichen Daten befinden, wie auf dem Originalgerät. Das Clonen ist in der Regel nur dann möglich, wenn Folgendes zutrifft:

- Das Zielgerät hat dieselbe Hardwarekonfiguration wie das Ausgangsgerät.
- Die Firmware des Zielgeräts (d. h. die im Gerät integrierte Software) ist dieselbe oder eine neuere Version als die des Ausgangsgeräts. Die Firmwareversion des Geräts wird beim Einschalten auf dem Display angezeigt.
- Beim Clonen werden grundsätzlich alle schreibbaren Parameter kopiert, die sich auf den Betrieb, Engineering und die Konfiguration des Geräts beziehen. Die Kommunikationsadresse wird nicht übernommen.

Anmerkung: Eine Clonedatei kann nicht angelegt werden, wenn die OEM-Sicherheitsoption konfiguriert wurde und aktiv ist (siehe "OEM-Sicherheit" on page 260).

WARNUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Es obliegt allerdings Ihrer Verantwortung, zu überprüfen, dass die von einem Gerät auf ein anderes geclonten Informationen für den zu regelnden Prozess korrekt sind und dass alle Parameter richtig im Zielgerät abgebildet werden.

Nichtbeachten dieses Hinweises kann den Tod, schwere Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung zur Folge haben.

Weiter unten finden Sie eine kurze Beschreibung der Verwendung dieser Funktion. Nähere Angaben dazu sind im iTools-Handbuch enthalten.

In Datei speichern

Die in den vorherigen Abschnitten eingestellte Konfiguration können Sie als Clonedatei speichern. Eine solche Datei kann dann für die Übertragung der Konfiguration auf andere Geräte verwendet werden.

Wählen Sie im Menü „Datei“ die Option „Speichern“ wählen oder betätigen Sie die „Speichern“-Schaltfläche in der Symbolleiste.

Einen neuen Regler clonen

Verbinden Sie den neuen Regler mit iTools und führen Sie eine Abfrage durch, um dieses Gerät zu suchen, wie zu Beginn dieses Kapitels beschrieben.

Wählen Sie im Menü „Datei“ die Option „Daten aus Datei laden“ oder klicken Sie auf die „Laden“-Schaltfläche in der Symbolleiste. Wählen Sie die gewünschte Datei aus und befolgen Sie die Anweisungen. Die Konfiguration des Originalreglers wird daraufhin auf den neuen Regler übertragen.

Fehlschlagen des Clone-Ladevorgangs

Während des Clonevorgangs wird ein Protokoll der Meldungen erzeugt. Im Protokoll können Meldungen wie „Cloning of device completed with 1 unsuccessful entry“ (Clonevorgang mit 1 nicht erfolgreich übertragenem Eintrag abgeschlossen) vorkommen. Dies kann den Grund haben, dass einer der durch iTools zu übertragenden Parameter außerhalb der Auflösung eines Parameters liegt. Der Parameter „Filterzeitkonstante“ zum Beispiel wird im Regler mit einer Dezimalstelle gespeichert (standardmäßig 1,6 Sekunden). Wenn dieser von iTools mit einem Wert von, sagen wir 1,66 in einen IEEE-Floatwert geschrieben wird, wird dieser im Regler auf 1,7 Sekunden gerundet. In diesem Fall kann es vorkommen, dass die Meldung „Clone Load Unsuccessful“ (Ladevorgang des Clones fehlgeschlagen) angezeigt wird, weil iTools einen Wert von 1,66 erwartet während im Gerät 1,7 gespeichert sind. Daher sollten Sie die Werte bei Eingabe über iTools in der Auflösung der jeweiligen Parameter eingeben.

Kaltstart

⚠ ACHTUNG

KALTSTART

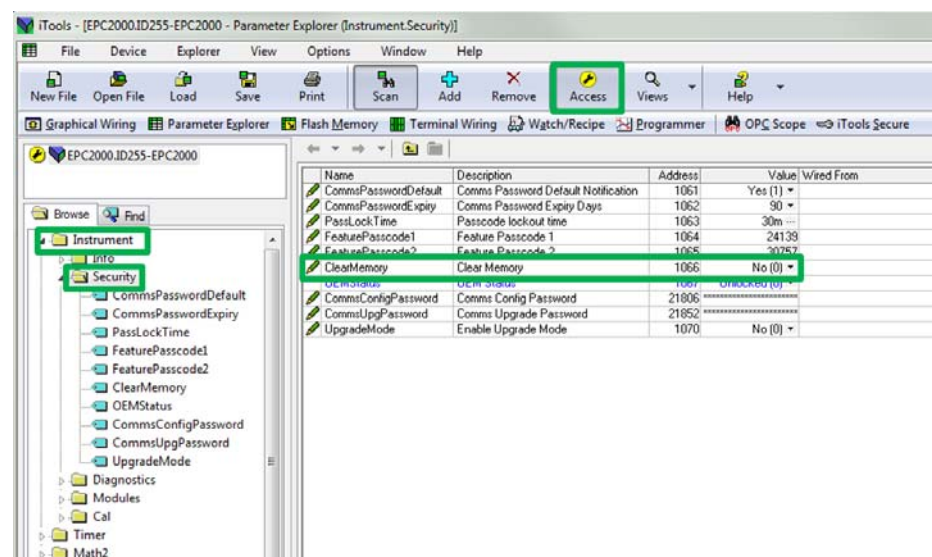
Sie sollten den Regler nur in bestimmten Ausnahmefällen kaltstarten, da dabei ALLE vorher gemachten Einstellungen gelöscht werden und der Regler in seinen Originalzustand zurückgesetzt wird.

Vor Durchführung eines Kaltstarts muss der Regler von der Anlage getrennt werden.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Einen Kaltstart ausführen

Im „Instrument.Security“-Funktionsblock setzen Sie den „Clear Memory“-Parameter auf „Ja“. Der Regler wird neu gestartet und löscht alle benutzerkonfigurierten Parameter.



Konfiguration

Es ist möglich, dass das Gerät beim ersten Einschalten, während der Inbetriebnahme oder bei kleineren nötigen Änderungen vor Ort konfiguriert werden muss.

Das Gerät wird mithilfe des iTools-Konfigurationspakets konfiguriert. Die Vorgehensweise ist in Kapitel Konfiguration über iTools ab Seite 67 beschrieben. iTools ist eine urheberrechtlich geschützte Software, die speziell für die Konfiguration von Eurotherm Geräten entwickelt wurde. Die Software können Sie kostenlos von der Eurotherm-Internetseite www.eurotherm.de herunterladen oder alternativ auf DVD bestellen.

Inhalt dieses Kapitels

- Konfigurationsmodus aufrufen und beenden
- Einführung in die Funktionsblöcke
- Eine vollständige Aufstellung der Parameter, die in den einzelnen Funktionsblöcken zur Verfügung stehen

Konfigurationsmodus

Zugriff

Um den EPC2000 Regler in den Konfigurationsmodus zu versetzen, starten Sie iTools (siehe "iTools starten" auf Seite 69), suchen Sie das Gerät und klicken Sie auf „Access“ (Zugriff) im Hauptmenü. Sie werden aufgefordert, das Comms-Config-Passwort einzugeben. Per Systemvorgabe lautet dies CFGPASSWORD, kann jedoch im Parameter Instrument.CommsConfigPassword geändert werden.



⚠ ACHTUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Wenn der Regler in den Konfigurationsmodus versetzt wird, wird jeglicher aktive Regelvorgang gestoppt. Stellen Sie zuvor sicher, dass der Regler nicht mit einem aktiven Prozess verbunden ist.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Wenn sich das Gerät bereits über eine andere physische Verbindung (Ethernet- oder serielle Kommunikation EIA-485) im Konfigurationsmodus befindet, können Sie in Ihrer Sitzung nicht auf die Konfigurationsebene zugreifen. Beenden Sie den Konfigurationsmodus in der anderen Sitzung und versuchen Sie es erneut.

Zugriff beenden

Um die Konfigurationsebene zu verlassen, klicken Sie erneut auf „Acces“ (Zugriff), um die Auswahl aufzuheben. Das Gerät verlässt die Konfigurationsebene. Funktionsblöcke

⚠ ACHTUNG

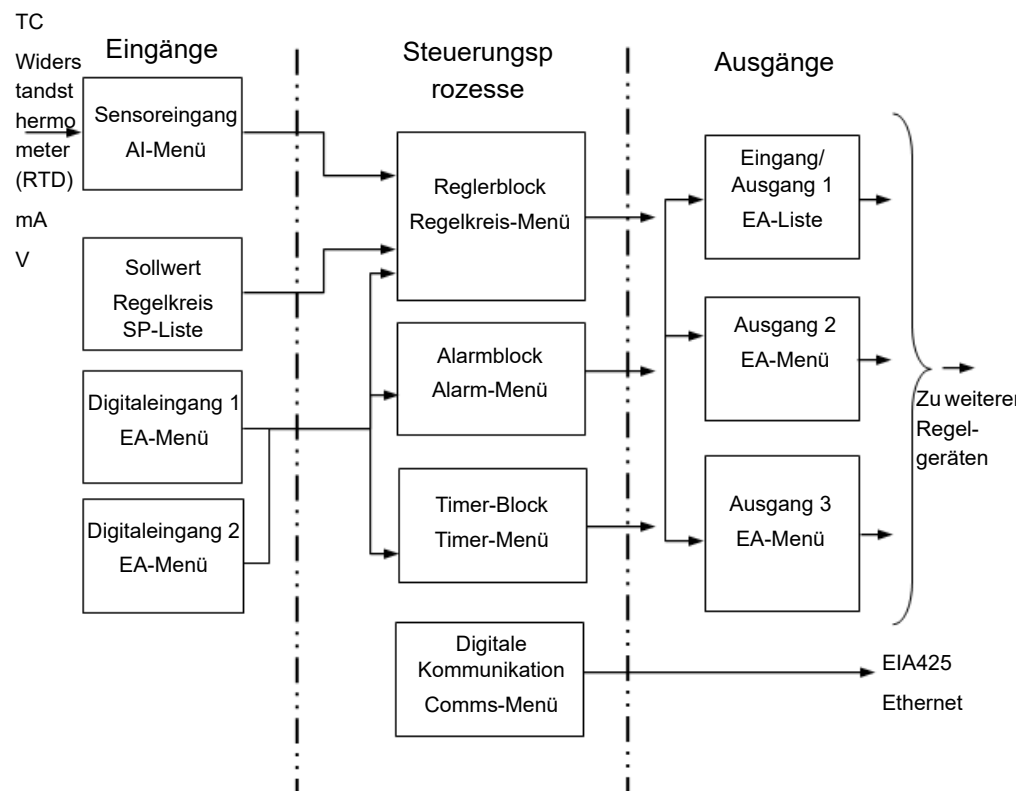
UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Durch das Verlassen der Konfigurationsebene werden die Regelanwendung und die Reglerausgänge (E/A) aktiviert. Stellen Sie sicher, dass der komplette Regelprozess betriebsbereit und sicher ist, wenn der Regler den Betrieb wiederaufnimmt.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Der Regler setzt sich aus einer Reihe von Hardware- und Software-Funktionsblöcken zusammen. Jeder Block besitzt Eingänge und Ausgänge, die über die Software miteinander verknüpft sind (soft wired), damit es möglich ist, die für den Regler bestimmte Anwendung auszuführen.

Im folgenden Diagramm ist ein Beispiel für die Funktionsblöcke eines typischen Reglers dargestellt.



Die Temperatur (bzw. der Prozesswert, PV) wird über einen Sensor gemessen und mit einem durch den Benutzer festgelegten Sollwert (SP) verglichen.

Sinn und Zweck des Reglerblocks ist es, die Differenz zwischen SP und PV auf 0 zu reduzieren, indem er über die Ausgangs-Treiberblöcke einen ausgleichenden Ausgangswert an die Anlage ausgibt.

Es ist möglich, die Timer- und Alarmblöcke für verschiedene Parameter innerhalb des Reglers laufen zu lassen. Über digitale Kommunikation steht eine Schnittstelle für die Datenerfassung, Überwachung und Fernsteuerung zur Verfügung.

Wie die einzelnen Blöcke arbeiten, hängt von den internen Parametern ab. Einige dieser Parameter können durch den Benutzer auf die spezifischen Eigenschaften des zu steuernden Prozesses angepasst werden.

Sie finden diese Parameter in den Menüs in der Browserliste von iTools.

Konfigurationsparameter

Auf den folgenden Seiten werden alle Parameter aufgeführt, die im Regler in den jeweiligen Funktionsblöcken zur Verfügung stehen. Parameter werden im Regler nur dann angezeigt, wenn die Funktion implementiert und aktiviert wurde. In diesem Abschnitt sind alle innerhalb eines Funktionsblocks verfügbaren Parameter in der Reihenfolge angegeben, in der sie in iTools erscheinen.

Manche Funktionsblöcke haben Unterkategorien. Der Geräte-Funktionsblock (Instrument) beispielsweise hat neun Unterkategorien (Info, Security, Diagnostics, Modules, Enables, Cal, OEMConfigList, OEMOperList und RemoteHMI). Die Sicherheits-Unterkategorie wird als „Instrument.Security“ angezeigt (d. h. die Unterkategorie „Security“ im „Instrument“-Funktionsblock).

Einige Parameter haben analoge Werte innerhalb festgelegter Grenzen. Andere Parameter enthalten beispielsweise alphanumerischen Text. Viele andere Parameter sind durchnummeriert; ihnen sind Optionen zugeordnet, die aus einer Liste ausgewählt werden können.

Gängige Parameterwerte

Es gibt einige Parameter, deren Bedeutung überall im EPC2000 gleich ist. In erster Linie handelt es sich dabei um Einheiten- und Status-Parameter. Unten ist eine Zusammenfassung dieser beiden Parameter aufgeführt.

Einheiten

Die folgende Tabelle gilt für alle Funktionsblöcke, die Einheiten enthalten.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Units	Einheit	None (0)	Es werden keine Einheiten angezeigt.
		AtmP (1)	Temperatureinheiten. °C, °F und K werden im Instrument.Info-Funktionsblock eingestellt (siehe Abschnitt "Instrument.Info" auf Seite 98).
		V (2)	Volt
		mV (3)	Millivolt
		A (4)	Ampere
		mA (5)	Milliampere
		PH (6)	pH
		mmHG (7)	Millimeter Quecksilbersäule
		PSi (8)	Pfund pro Quadratzoll
		bAr (9)	Bar
		mBar (10)	Millibar
		P.RH (11)	Prozent relative Feuchtigkeit
		PErc (12)	Prozent
		mmwG (13)	Millimeter-Wassersäule
		inwG (14)	Zoll Wassersäule:
		inWW (15)	Nicht verwendet
		OhmS (16)	Widerstand (Ohm)
		PSIG (17)	Relativer Druck in Pfund pro Quadratzoll
		P.O2 (18)	Prozent O ₂
		PPm (19)	Teile pro Million
		P.CO2 (20)	Prozent CO ₂
		P.CP (21)	Prozent Kohlenstoff
		P.SEc (22)	Prozent pro Sekunde

Status

Die folgende Tabelle gilt für alle Funktionsblöcke, die allgemeine Statusnummerierungen enthalten.

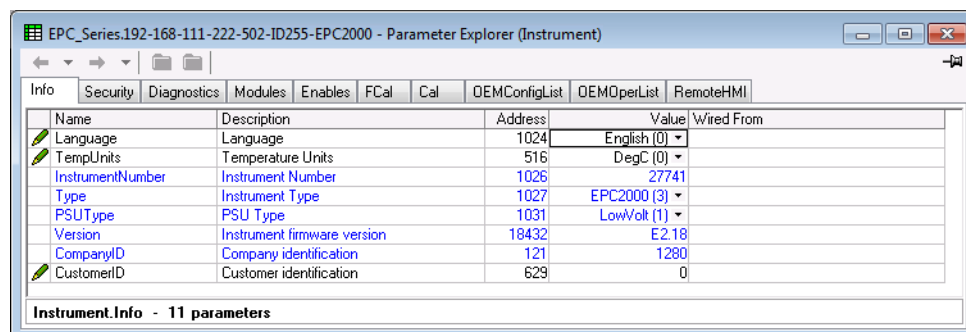
Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
		Good (0)	Die Prozessvariable funktioniert ordnungsgemäß.
		Off (1)	Kanal ist per Konfiguration ausgeschaltet.
		O.rng (2)	Wenn das Eingangssignal die Obergrenze um mehr als 5 % übersteigt, blinkt der PV, um anzuzeigen, dass eine Bereichsüberschreitung vorliegt.
		U.rng (3)	Wenn das Eingangssignal um mehr als 5 % unter der Untergrenze liegt, blinkt der PV, um anzuzeigen, dass eine Bereichsunterschreitung vorliegt.
		Hw.s (4)	Status der Eingangshardware ist nicht bekannt.
		Rng (5)	Der Eingangsstatus ist für den Zeitpunkt einer Änderung der Analogeingangskonfiguration auf „Ranging“ eingestellt. Dieser bleibt auf „Ranging“ bis durch Verlassen einer Konfiguration ein Geräteneustart ausgelöst wird.
		OFLw (6)	Prozessvariablenüberlauf, möglicherweise aufgrund des Versuchs eine Zahl durch eine relativ kleine andere Zahl zu teilen.
		Bad (7)	Der PV kann nicht korrekt eingelesen werden, was an einem offenen Sensor liegen kann.
		Hwc (8)	Die Gerätekapazität wurde während der Konfiguration überschritten; z. B. wenn die Konfiguration auf 0 bis 40 V eingestellt wurde, das Gerät aber nur bis 10 V gehen kann.
		Ndat (9)	Nicht genügend Eingangsprobewerte, um die Berechnung durchzuführen.

Instrument

Diese Kategorie beinhaltet neun Funktionsblöcke: Info, Security, Diagnostics, Modules, Enables, Cal, OEMConfigList, OEMOperList und RemoteHMI. Sie alle regeln die Grundfunktionen des Geräts.

Instrument.Info

Im Instrument.Info-Funktionsblock können Sie Informationen wie die Gerätesprache, die Temperatureinheiten und die Geräte-ID ablesen und anpassen. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Name	Description	Address	Value	Wired From
Language	Language	1024	English (0)	
TempUnits	Temperature Units	516	DegC (0)	
InstrumentNumber	Instrument Number	1026	27741	
Type	Instrument Type	1027	EPC2000 (3)	
PSUType	PSU Type	1031	LowVolt (1)	
Version	Instrument firmware version	18432	E2.18	
CompanyID	Company identification	121	1280	
CustomerID	Customer identification	629	0	

Instrument.Info - 11 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Language	Sprache	English (0)	Englisch Vorgabe: English (0)
		French (1)	Französisch
		German (2)	Deutsch
		Italian (3)	Italienisch
		Spanish (4)	Spanisch
TempUnits	Temperatureinheiten	DegC (0)	Stellt die Temperatureinheiten auf Celsius (C) ein. Wird die Temperatureinheit geändert, werden alle Parameter, die als Temperaturtyp markiert sind (absolute oder relative Temperatur), automatisch auf die neue Temperatureinheit umgestellt und deren Werte umgerechnet. Vorgabe: DegC (0)
		DegF (1)	Stellt die Temperatureinheiten auf Fahrenheit (F) ein.
		DegK (2)	Stellt die Temperatureinheiten auf Kelvin (K) ein.
InstrumentNumber	Gerätenummer		Eindeutige Seriennummer des Geräts.
Gerätetyp	Gerätetyp	EPC2000 (3)	Instrumenttyp EPC2000 Programmierbarer Regler
PSUType	Versorgungseinheitstyp	HighVolt (0)	100 bis 230 V _{AC} +/- 15% Spannungsversorgungseinheitsoption (für den EPC2000 Programmierbarer Regler nicht zutreffend)
		LowVolt (1)	24 V _{AC/DC} Spannungsversorgungseinheitsoption.
Version	Firmware-Versionsnummer des Geräts	Firmware-Versionsnummer.	
CompanyID	Firmenidentifikation	Eurotherm CNOMO-Identifikationscode.	
CustomerID	Kundenidentifikation	Ein nicht-flüchtiger Wert für die Nutzung durch den Kunden: wirkt sich nicht auf die Funktionalität des Geräts aus. Vorgabe: 0	

Instrument.Security

Die Sicherheits-Unterkategorie, in der die Sicherheitseinstellungen vorgenommen werden. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
CommsPasswordDefault	Comms Password Default Notification	1061	Yes [1]	
CommsPasswordExpiry	Comms Password Expiry Days	1062	90	
PassLockTime	Passcode lockout time	1063	30m	
FeaturePasscode1	Feature Passcode 1	1064	58363	
FeaturePasscode2	Feature Passcode 2	1065	8324	
ClearMemory	Clear Memory	1066	No [0]	
OEMPassword	OEM Password	21402	*****	
OEMEntry	OEM Password Entry	21447	*****	
OEMStatus	OEM Status	1067	Unlocked [0]	
OEMParamLists	OEM Parameter Lists	1068	Off [0]	
CommsConfigPassword	Comms Config Password	21806	*****	
HttpEnable	Enable Upgrade Mode	1070	No [0]	
UpgradeMode	Enable Upgrade Mode	1071	No [0]	

Instrument.Security - 18 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
CommsPasswordDefault	Comms-Passwort-Standardmeldung	Yes (1)	Hierdurch wird eine Meldung ausgegeben, wenn das Konfigurationspasswort noch nicht vom vorgegebenen Standardwert geändert wurde.
		No (0)	Meldung über die Änderung des Standard-Konfigurationspassworts deaktivieren

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
CommsPasswordExpiry	Tage bis zum Ablauf des Comms-Passworts	Die Anzahl der Tage, nach denen das Konfigurationspasswort abläuft. Wenn das Passwort abläuft, wird der Benutzer über ein Bit im Statuswort für das Gerät darüber informiert, dass das Passwort geändert werden muss. Mit einem Wert von 0 wird die Ablauffunktion des Passworts deaktiviert. Vorgabe: 90	
PassLockTime	Passwort-Sperrzeit	Der Passwordeingabemechanismus wird nach drei ungültigen Versuchen solange gesperrt, wie mit diesem Parameter festgelegt wird. Diese Sperrzeit betrifft das Konfigurationspasswort. Anmerkung: Mit einem Wert von 0 wird der Sperremechanismus deaktiviert. Die Sperre lässt sich aufheben, indem eine höhere Ebene geöffnet wird. Vorgabe: 30 Minuten	
FeaturePasscode1	Funktionspasswort 1	Das durch Eurotherm bereitgestellte Passwort für die neue Funktion eingeben, um die gewählten Funktionen freizugeben.	
FeaturePasscode2	Funktionspasswort 2	Das durch Eurotherm bereitgestellte Passwort für die neue Funktion eingeben, um die gewählten Funktionen freizugeben.	
ClearMemory	Speicher löschen	Yes (1) No (0)	Siehe Sicherheitshinweis VORSICHT unterhalb der Tabelle. Durch diesen Parameter wird erzwungen, dass sämtliche Parameter auf den jeweiligen werkseitigen Standardwert zurückgesetzt werden. Vorgabe: Nein
Die folgenden vier Parameter gelten für die optionalen OEM-Sicherheitsfunktionen. Weitere Informationen siehe "OEM-Sicherheit" auf Seite 260.			
OEMPassword	OEM-Passwort	Das OEM-Sicherheitspasswort. Es kann eine beliebige alphanumerische Kombination ausgewählt werden, und das Feld kann bearbeitet werden, wenn der OEM-Statusparameter „Unlocked“ ist. Das Passwort sollte mindestens acht Zeichen lang sein. Es ist nicht möglich, das OEM-Sicherheitspasswort zu klonen. (Komplette Zeile vor der Eingabe eines Passworts hervorheben.)	
OEMEntry	Eingabe des OEM-Passworts	Geben Sie das OEM-Sicherheitspasswort ein, um die OEM-Sicherheit zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Wenn Sie das richtige Passwort eingegeben haben, ändert sich der OEM-Statusparameter von „Locked“ auf „Unlocked“ bzw. umgekehrt. Komplette Zeile vor der Eingabe eines Passworts hervorheben. Nach drei ungültigen Eingabeversuchen wird die Passwordeingabe für 30 Minuten gesperrt. Bitte beachten Sie, dass es sich um eine feste Dauer handelt, die nicht deaktiviert oder verändert werden kann.	
OEMStatus	OEM-Status	Unlocked (0)	Die OEM-Sicherheitsfunktion ist deaktiviert. Dabei werden zwei Unterkategorien für die Bearbeitung verfügbar, d. h. OEMConfigList und OEMOperList.
		Locked (1)	Aktiviert die OEM-Sicherheitsfunktion. Es wird verhindert, dass die Reglerkonfiguration nicht geclost werden kann, und die internen Verknüpfungen können nicht abgerufen werden. Die OEMCongList und die OEMOperList-Blöcke sind ebenfalls nicht zugänglich, wenn der OEM-Status „Locked“ ist.
OEMParamLists	OEM-Parameterlisten	Off (0)	Dieser Parameter kann nur überschrieben werden, wenn der OEM-Statusparameter „Unlocked“ ist. Bedienerparameter können geändert werden.
		Ein (1)	Wenn der OEM-Statusparameter „Locked“ ist, gilt Folgendes: Zur OEMConfigList hinzugefügte Parameter sind für den Bediener VERFÜGBAR, wenn der Regler sich in der Konfigurationsebene befindet. Nicht in die Liste aufgenommene Parameter sind für den Bediener nicht verfügbar. Der OEMOperList hinzugefügte Parameter sind für den Bediener NICHT verfügbar, wenn sich der Regler in der Bedienebene befindet.
CommsConfigPassword	Comms-Config-Passwort	Das für den Comms-Konfigurationsmodus nötige Passwort. Vorgabe: CFGPASSWORD	
CommsUpgPassword	Comms-Upgrade-Passwort	Das für den Comms-Upgrade-Modus nötige Passwort.	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
UpgradeMode	Aktiviert den Upgrade-Modus.	Yes (1)	Hinweis darauf, dass der Zugriff auf den Comms-Upgrade-Modus möglich ist. Vorgabe: Nein
		No (0)	

Gerätediagnostik

Die Diagnose-Unterkategorie liefert allgemeine Diagnoseinformationen. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
InstStatusWord	Instrument Status Word	75	18	
AlarmStatusWord	Alarm Status Word	1072	0	
NotificationStatus	Notification Status Word	1086	257	
StandbyCondStatus	Standby Condition Status Word	1087	0	
NewAlarm	New Alarm	1073	Off (0)	
GlobalAck	Global Alarm Acknowledge	274	No (0)	
SampleTime	Sample Time (s)	201	0.06	
CommsPassUnsuccess	Comms Config Unsuccessful Passcode Entries	1082	0	
CommsPassSuccess	Comms Config Successful Passcode Entries	1083	46	
TimeFormat	Timeformat	1084	msec (0)	
ForceStandby	Force instrument into standby mode	1085	No (0)	
ExecStatus	Execution Status	1088	Standby (1)	
ResetCounter	Reset counter	1089	35	
IOOutputActiveStatus	IO Output Active Status	1090	0	

Instrument.Diagnostics - 16 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
InstStatusWord	Statuswort für das Gerät	Statuswort für das Gerät. Hierbei handelt es sich um einen 16-Bit-Bitmap-Parameter, der die Statusinformationen des Geräts liefert. Wird im nächsten Abschnitt behandelt.	
AlarmStatusWord	Statuswort für Alarme	Statuswort für Alarme. Hierbei handelt es sich um einen 16-Bit-Bitmap-Parameter, der die Statusinformationen zu einem Alarm liefert. Wird im folgenden Abschnitt behandelt.	
NotificationStatus	Statuswort für Benachrichtigungen	Statuswort für Benachrichtigungen. Hierbei handelt es sich um einen 16-Bit-Bitmap-Parameter, der die Statusinformationen zu einer Benachrichtigung liefert. Wird im folgenden Abschnitt behandelt.	
StandbyCondStatus	Statuswort für Standby-Bedingungen	Statuswort für die Standby-Bedingungen (einschließlich Bit-Zuordnungstabelle).	
NewAlarm	Neuer Alarm	Off (0)	
		On (1)	Dieser steht auf On, wenn ein Prozessalarm (siehe Alarmliste) aktiv wird, und bleibt solange in diesem Zustand, bis der Alarm inaktiv geworden ist (und bestätigt wurde – je nach Alarmspeicherungsstrategie).
GlobalAck	Allgemeine Alarmbestätigung	No (0)	
		Yes (1)	Eine steigende Flanke bestätigt sämtliche aktiven Prozessalarme (siehe Alarmliste).
SampleTime	Abtastzeit (s)	Gibt die Dauer des Abtastvorgangs (in Sekunden) an. Dies ist der Zeitraum zwischen den einzelnen Ausführungszyklen.	
CommsPassUnsuccess	Ungültige Eingaben Comms-Config-Passwort	Anzahl der ungültigen Anmeldeversuche im Comms-Konfigurationsmodus seit der letzten erfolgreichen Anmeldung.	
CommsPassSuccess	Gültige Eingaben Comms-Config-Passwort	Anzahl der erfolgreichen Anmeldungen im Comms-Konfigurationsmodus.	
TimeFormat	Zeitformat	msec (0)	Wird zur Einstellung des Zeitparameters im Konfig-Comms-Kanal verwendet, wenn über skalierte Ganzzahl-Comms eingelesen oder geschrieben wird. Vorgabe: msec(0)
		sec (1)	
		min (2)	
		hour (3)	
ForceStandby	Zwingt das Gerät in den Standby-Modus.	No (0)	Vorgabe: No (0)
		Yes (1)	Setzt das Gerät in Standby (siehe "Standby" auf Seite 63).

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
ExecStatus	Ausführungsstatus	Zeigt den Status des Ausführungsmoduls an. Dieser Parameter lässt sich dazu nutzen festzustellen, ob die Geräteausführung läuft oder ob diese sich im Standby-Modus befindet oder gerade gestartet wird.	
		Running (0)	Ausführung läuft.
		Standby (1)	Standby
		Startup (2)	Gerätestart
ResetCounter	Reset Zähler	Dieser Parameter gibt an, wie oft das Gerät zurückgesetzt wurde. Ein Reset kann aus unterschiedlichen Gründen erfolgen: Aus- und Wiedereinschalten, Verlassen des Konfigurationsmodus, Verlassen des „Quick Start“-Modus oder ein unerwarteter Software-Reset. Der Zählerwert lässt sich zurücksetzen, indem hier ein Wert von 0 eingegeben wird. Vorgabe: 0	

Bitmap des Geräte-Statusworts

Bit-Nummer	Beschreibung
0	Zustand Alarm 1 (0 = aus, 1 = an).
1	Zustand Alarm 2 (0 = aus, 1 = an).
2	Zustand Alarm 3 (0 = aus, 1 = an).
3	Zustand Alarm 4 (0 = aus, 1 = an).
4	Handbetrieb (0 = Auto, 1 = Hand).
5	Allgemeiner (PV1) Fühlerbruch (0 = aus, 1 = an)
6	Regelkreisunterbrechung (0 = ordentlich geschlossener Kreis, 1 = offener Kreis).
7	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
8	Selbstoptimierung (0 = aus, 1 = an).
9	Programmende (0 = Nein, 1 = Ja).
10	PV1 außerhalb des zulässigen Bereichs (0 = nein, 1 = ja).
11	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
12	Neuer Alarm (0 = Nein, 1 = Ja).
13	Programmgeber wird ausgeführt (0 = nein, 1 = ja).
14	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
15	Für den EPC2000 nicht zutreffend.

Bitmap des Alarm-Statusworts

Bit-Nummer	Beschreibung
0	Alarm 1 im aktiven Bereich (0 = nein, 1 = ja).
1	Alarm 1 nicht bestätigt (0 = nein, 1 = ja).
2	Alarm 2 im aktiven Bereich (0 = nein, 1 = ja).
3	Alarm 2 nicht bestätigt (0 = nein, 1 = ja).
4	Alarm 3 im aktiven Bereich (0 = nein, 1 = ja).
5	Alarm 3 nicht bestätigt (0 = nein, 1 = ja).
6	Alarm 4 im aktiven Bereich (0 = nein, 1 = ja).
7	Alarm 4 nicht bestätigt (0 = nein, 1 = ja).
8	Alarm 5 im aktiven Bereich (0 = nein, 1 = ja).
9	Alarm 5 nicht bestätigt (0 = nein, 1 = ja).
10	Alarm 6 im aktiven Bereich (0 = nein, 1 = ja).
11	Alarm 6 nicht bestätigt (0 = nein, 1 = ja).
12	Reserviert
13	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
14	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
15	Für den EPC2000 nicht zutreffend.

Bitmap des Benachrichtigungs-Statusworts

Bit-Nummer	Beschreibung
0	Standardpasswort wurde nicht geändert
1	Password ist abgelaufen
2	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
3	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
4	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
5	Zugriff auf die Comms-Konfiguration wurde gesperrt.
6	Regelkreis im Demo-Modus.
7	Regelkreis im Selbstoptimierungsmodus.
8	Comms im Konfigurationsmodus.
9	Regelkreis-Selbstoptimierung angefordert, kann aber nicht ausgeführt werden.
10	Reserviert
11	Reserviert
12	Reserviert
13	Reserviert
14	Reserviert
15	Reserviert

Bitmap des Standby-Statusworts

Bit-Nummer	Beschreibung
0	Ungültiges RAM-Bild im nicht-flüchtigen Speicher (NVOL).
1	Laden/Speichern der nicht-flüchtigen Parameterdatenbank ist fehlgeschlagen.
2	Laden/Speichern der nicht-flüchtigen Datenbank-Region ist fehlgeschlagen.
3	Laden/Speichern der nicht-flüchtigen Optionsdatenbank ist fehlgeschlagen.
4	Werkskalibrierung nicht erkannt
5	Unerwartete CPU Bedingung
6	Hardware Ident unbekannt
7	Die installierte Hardware weicht von der erwarteten Hardware ab.
8	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
9	Gerät wurde im Konfigurationsmodus ausgeschaltet
10	Laden des Rezepts ist fehlgeschlagen.
11	Reserviert
12	Reserviert
13	Reserviert
14	Reserviert
15	Reserviert

Instrument.Modules

Die Modul-Unterkategorie liefert Informationen über die im Gerät installierten Module. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

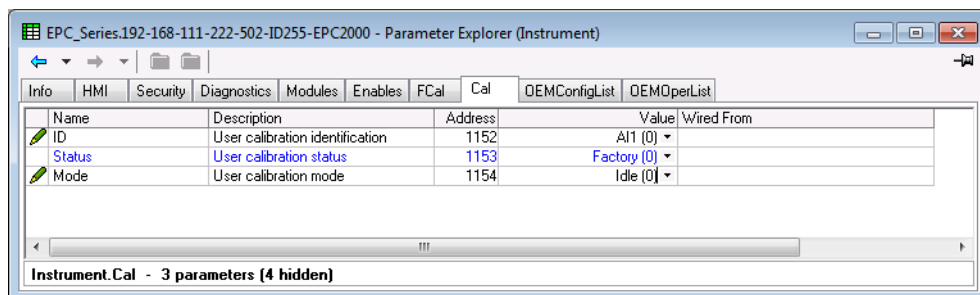
Name	Description	Address	Value	Wired From
IO1Fitted	IO 1 Fitted Module	1096	DCOOutput (12)	
IO1Expected	IO 1 Expected Module	1097	DCOOutput (12)	
CommsFitted	Comms Option Fitted	1102	ENET_RS485 (23)	
CommsExpected	Comms Option Expected	1103	ENET_RS485 (23)	

Instrument.Modules - 4 parameters (6 hidden)

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
IO1Fitted	An EA1 installiertes Modul	LogicIO (11) DCOOutput (12)	Der Modultyp, der tatsächlich in EA1 eingesteckt ist.
IO1Expected	An EA1 erwartetes Modul	LogicIO (11) DCOOutput (12)	Der Modultyp, der in EA1 erwartet wird.
CommsFitted	Die installierte Comms-Option	Die Comms-Option, die eingesteckt ist: ENET_RS485 (23) ENET (24)	Ethernet und EIA-485 Ethernet
CommsExpected	Die erwartete Comms-Option	Die Comms-Option, die tatsächlich erwartet wird: ENET_RS485 (23) ENET (24)	Ethernet und EIA-485 Ethernet

Instrument.Cal

Die Kalibrierungs-Unterkategorie enthält Informationen zum Benutzerkalibrierungsstatus und Angaben zur Kalibrierung von Eingängen und Ausgängen. Informationen und Anweisungen für die Benutzerkalibrierung finden Sie unter "Benutzerkalibrierung" auf Seite 254. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



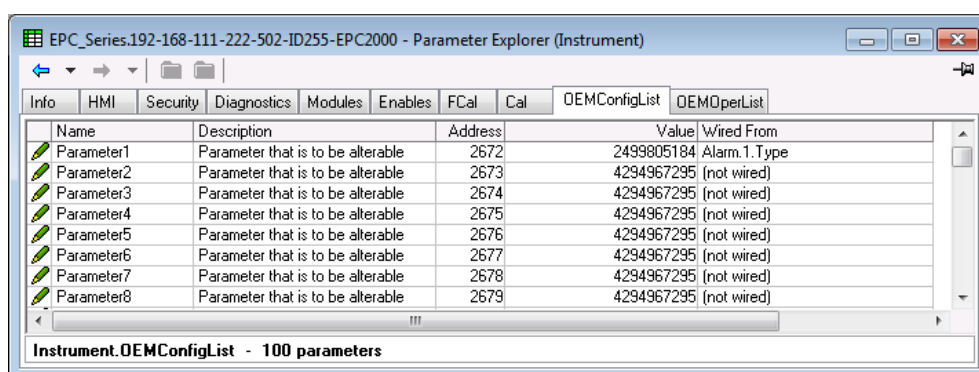
Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
ID	Identifikation der Benutzerkalibrierung	AI1 (0)	Analogeingang 1
		AI2 (1)	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
		DCOP1 (2)	Analogausgang 1
		DCOP1 (3)	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
		DCOP1 (4)	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
		CT (5)	Stromwandler – für den EPC2000 nicht zutreffend
		RSP_MA (6)	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
		RSP_V (7)	Für den EPC2000 nicht zutreffend.
Status	Benutzerkalibrierungsstatus	Factory (0)	Werk
		Adjusted (1)	Justiert
Modus	Benutzerkalibrierungsmodus	Idle (0)	Nicht in Betrieb
		Start (1)	Kalibrierung starten.
CalVal	Benutzerkalibrierungswert	Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn der Modus dem unteren oder oberen Kalibrierpunkt entspricht. Für die Benutzerkalibrierung des Eingangs ist dies der zum Zeitpunkt der Kalibrierung erwartete Eingangswert. Für die Benutzerkalibrierung des Ausgangs ist dies der zum Zeitpunkt der Kalibrierung gemessene Ausgangswert.	

Instrument.OEMConfigList

In der Unterkategorie „OEMConfigList“ kann der OEM bis zu 100 Konfigurationsparameter auswählen, für die im Konfigurationsmodus Lese-/Schreib-Zugriff bestehen soll, während die OEM-Sicherheit aktiviert ist („Locked“). Darüber hinaus können die folgenden Parameter im Konfigurationsmodus immer überschrieben werden:

Passwort für die OEM-Sicherheit, Passwort für die Comms-Konfiguration, Regler-Kaltstart.

Die erforderlichen Parameter können im Browsermenü (links) angeklickt und in das „Wired From“-Feld in der „OEMConfigList“ gezogen werden. Alternativ klicken Sie das „WiredFrom“ (Verknüpfung von)-Feld doppelt an und wählen Sie den Parameter aus der Pop-up-Liste. Diese Parameter wurden vom OEM als diejenigen ausgewählt, die bei aktivierter OEM-Sicherheit in der Konfigurationszugangsebene geändert werden können.

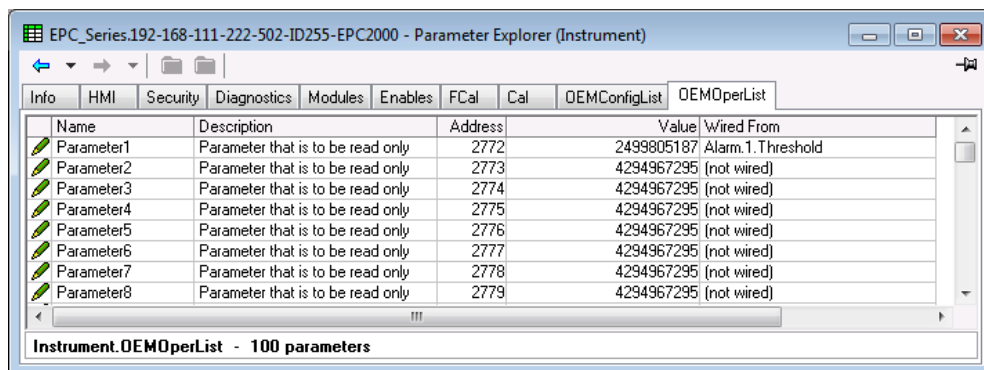


Die Ansicht zeigt die ersten acht Parameter, von denen Parameter 1 mit einem Konfigurationsparameter belegt wurde (Alarm 1 Typ). Beispiele für Konfigurationsparameter sind Alarmtypen, Eingangsarten, Bereich Hoch/Tief, erwartete Module etc.

Wenn der OEM-Status „Locked“ ist, wird dieses Menü nicht angezeigt. Weitere Informationen zur OEM-Sicherheit siehe Kapitel "OEM-Sicherheit" auf Seite 260 und Parameter "Instrument.Security" auf Seite 99, "Instrument.OEMConfigList" auf Seite 107 sowie "Instrument.OEMOperList" auf Seite 108.

Instrument.OEMOperList

Die Unterkategorie „OEMOperList“ funktioniert auf die gleiche Weise wie das OEM-Konfigurationsmenü, abgesehen davon, dass die ausgewählten Parameter diejenigen sind, die in der Bedienebene verfügbar sind. Beispiele sind Programmgebermodus, Alarmeinstellungsparameter etc. Das Beispiel unten zeigt den Parameter „Alarm 1 Threshold“, der auf Bedienebene schreibgeschützt ist.

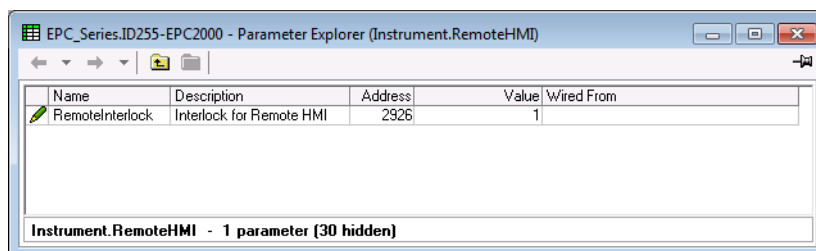


Das Beispiel zeigt die ersten 8 von 100 Parametern, von denen der erste als „Alarm 1 Threshold“ ausgewählt wurde. Dieser Parameter ist bei aktivierter OEM-Sicherheit schreibgeschützt, wenn der Regler sich im Bedienmodus befindet.

Wenn der OEM-Status „Locked“ ist, wird dieses Menü nicht angezeigt. Weitere Informationen zur OEM-Sicherheit siehe "OEM-Sicherheit" auf Seite 260.

Instrument.RemoteHMI

Mithilfe der Unterkategorie „RemoteHMI“ kann der Regler über eine externe HMI aus dem Standby geholt werden. Dies ist nützlich, um nach Möglichkeit zu verhindern, dass die Ausgänge angesteuert werden, bevor eine externe HMI zu Ende hochgefahren ist. Die Darstellung unten zeigt den Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu dem Parameter.



Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
RemoteInterlock	Sperre der externen HMI	Wenn mit Instrument.Diagnostics.ForceStandby verknüpft, kann eine externe HMI diesen Parameter überschreiben, um das Gerät aus dem Standby zu holen.	

Timer

Der programmierbare Regler EPC2000 enthält einen Timer-Funktionsblock zur Verwendung in einer Benutzerstrategie. Dieser Block ist nur verfügbar, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Type	Type of Timer	1524	Off (0)	
Time	Time	1522	0 ...	
ElapsedTime	Elapsed Time	1520	0	
In	Trigger/Gate input	1525	Off (0)	
Out	Output	1521	Off (0)	
Triggered	Triggered Flag	1523	Off (0)	

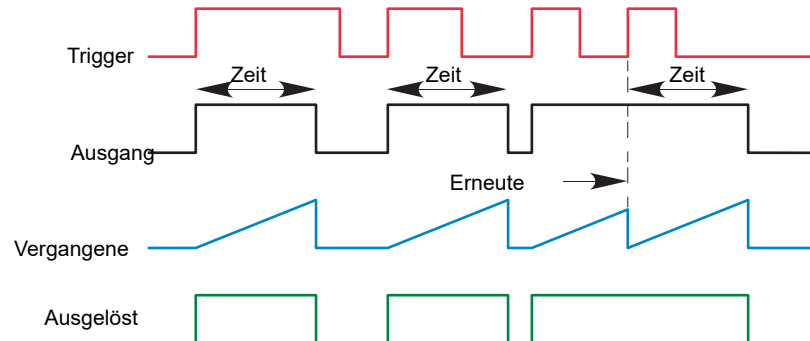
Timer - 6 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Type	Art des Timers	Off (0)	Timer ist nicht aktiviert. Vorgabe: Off (0)
		OnPulse (1)	Erzeugt einen von einer Flanke ausgelösten Impuls mit fester Länge.
		OnDelay (2)	Produziert eine Verzögerung zwischen Eingangsauslöseereignis und Timer-Ausgang.
		OneShot (3)	Einfacher Ofen-Timer, der vor dem Ausschalten auf 0 herunterzählt.
		MinOnTime (4)	Kompressor-Timer, damit der Ausgang eine bestimmte Zeit lang an bleibt, nachdem das Eingangssignal entfernt wurde.
Time	Zeit	Dauer des Timers. Bei wiederauslösenden Timern wird dieser Wert einmal eingegeben und dann in den Parameter „verbleibende Zeit“ kopiert, wenn der Timer gestartet wird. Bei Impuls-Timern nimmt der Zeitwert selbst ab. Wertebereich 00:00 bis 999:59 Minuten. Vorgabe: 0	
ElapsedTime	Vergangene Zeit	Bereits abgelaufene Zeit. Wertebereich 00:00 bis 999:59 Minuten.	
In	Trigger/Gate-Eingang	Off (0)	Trigger/Gate-Eingang. Vorgabe: Off (0)
		Ein (1)	Auf On setzen, um die Zeitmessung zu starten.
Out	Ausgang	Off (0)	Timer-Ausgang ist ausgeschaltet.
		Ein (1)	Timer-Ausgang ist eingeschaltet.
Triggered	Mit Flag markiert	Dies ist ein Statusausgang, um anzuzeigen, dass der Eingang zum Timer erkannt wurde.	
		Off (0)	Es erfolgt keine Zeitmessung.
		Ein (1)	Der Timer wurde ausgelöst und läuft.

Timer-Modi

Impulstimer

Der Ausgang wird auf „Ein“ gesetzt, sobald der Auslöseeingang aktiv wird, und bleibt solange an, bis die Zeit abgelaufen ist. Wird der Timer während dieser Phase erneut ausgelöst, wird der Timer neugestartet.



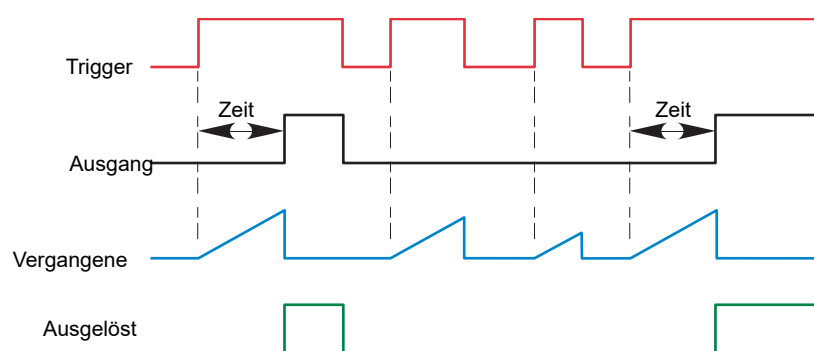
Verzögerungstimer

Erzeugt eine Verzögerung zwischen dem Auslösepunkt und dem Moment, in dem der Timer-Ausgang aktiv wird.

Diese Art Timer wird verwendet, um sicherzustellen, dass der Ausgang nur dann gesetzt wird, wenn der Eingang über einen zuvor festgelegten Zeitraum gültig war und fungiert somit als eine Art Eingangsfilter.

Regeln

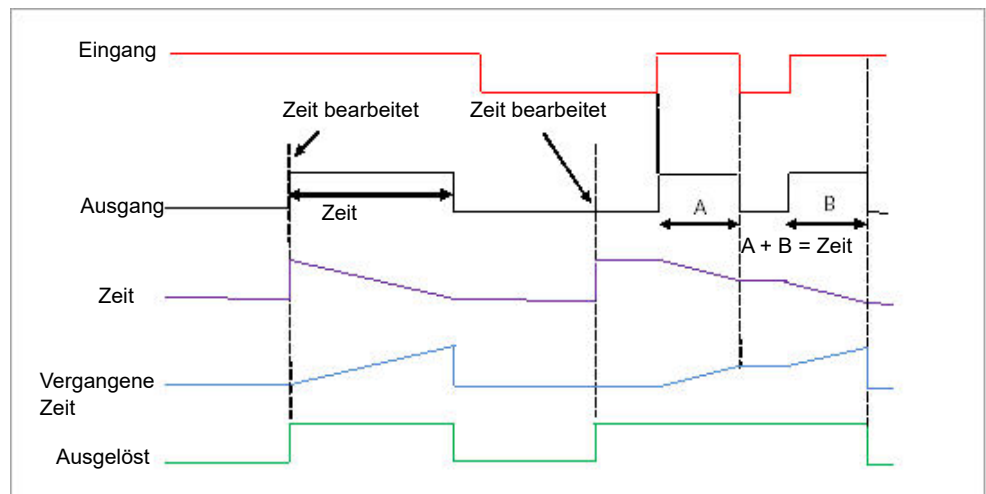
1. Nachdem der Auslöser aktiv wird und die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Ausgang eingeschaltet und bleibt solange an, bis der Auslöser wieder inaktiv wird.
2. Wird der Auslöser inaktiv bevor die Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Ausgang nicht eingeschaltet.



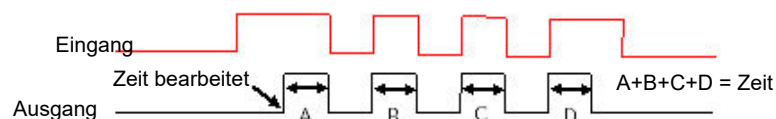
„One Shot“ Timer

- Der Zeitwert nimmt bei jedem Impuls ab bis er bei 0 liegt. Wenn der Timer den Wert 0 erreicht hat, wird der Ausgang auf Off zurückgestellt.
- Der Zeitwert lässt sich jederzeit ändern, um die Dauer der Einschaltzeit zu erhöhen oder zu senken.
- Wenn der Wert auf 0 steht, wird die Zeit nicht auf einen früheren Wert zurückgestellt, sondern muss vom Bediener neu eingegeben werden, um die nächste Einschaltzeit auszulösen.
- Der Eingang wird benutzt, um den Ausgang anzusteuern. Wenn der Eingang eingestellt ist, läuft die Zeit auf 0 herunter. Wenn der Eingang auf AUS geschaltet hat, d.h. gelöscht wird, wird die Zeit angehalten, ferner schaltet der Ausgang auf AUS, bevor der Eingang wieder eingestellt werden kann.
- Da der Eingang eine digitale Verknüpfung ist, kann sich der Bediener entschließen, diese Verknüpfung NICHT herzustellen und den Eingabewert auf On zu schalten, wodurch der Timer dauerhaft eingeschaltet bleibt.
- Der ausgelöste Wert wird auf On geschaltet, sobald die Zeit bearbeitet wurde. Er wird zurückgesetzt, sobald der Ausgang wieder auf Off zurückgeht.

Das Verhalten unter unterschiedlichen Bedingungen wird im Folgenden dargestellt:



Diese Darstellung zeigt, wie der Eingang dazu verwendet werden kann, den Timer als im Typ „Hold“ anzusteuern.



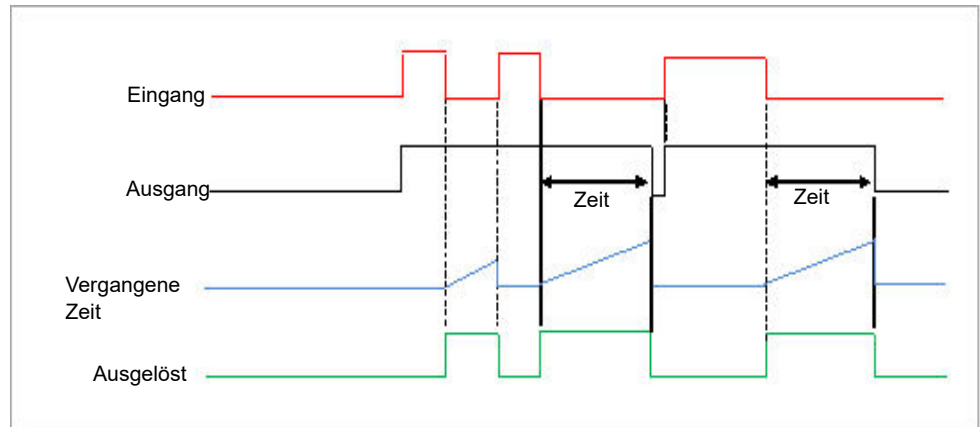
Min Ein- oder Kompressor-Timer

Der Eingang wird aktiv und bleibt über einen festgelegten Zeitraum eingeschaltet, nachdem der Eingang wieder inaktiv geworden ist.

Dadurch lassen sich beispielsweise unnötig häufige Kompressorzyklen verhindern.

- Der Ausgang wird auf On gestellt, wenn der Eingang von Off auf On wechselt.
- Wechselt der Eingang von On auf Off, wird die verstrichene Zeit bis zum eingestellten Zeitwert hochgezählt.
- Der Ausgang bleibt solange eingeschaltet, bis die verstrichene Zeit den eingestellten Zeitwert erreicht hat. Der Ausgang wird dann ausgeschaltet (Off).
- Wenn das Eingangssignal wieder auf On zurückgeht während der Ausgang On ist, wird die verstrichene Zeit auf 0 zurückgesetzt und ist bereit hochgezählt zu werden, wenn der Eingang wieder auf Off wechselt.
- Der ausgelöste Wert wird eingestellt während die verstrichene Zeit > 0 ist. Dadurch wird angezeigt, dass der Timer dabei ist, zu zählen.

Das Diagramm veranschaulicht das Verhalten des Timers unter unterschiedlichen Eingangsbedingungen



:

Math2

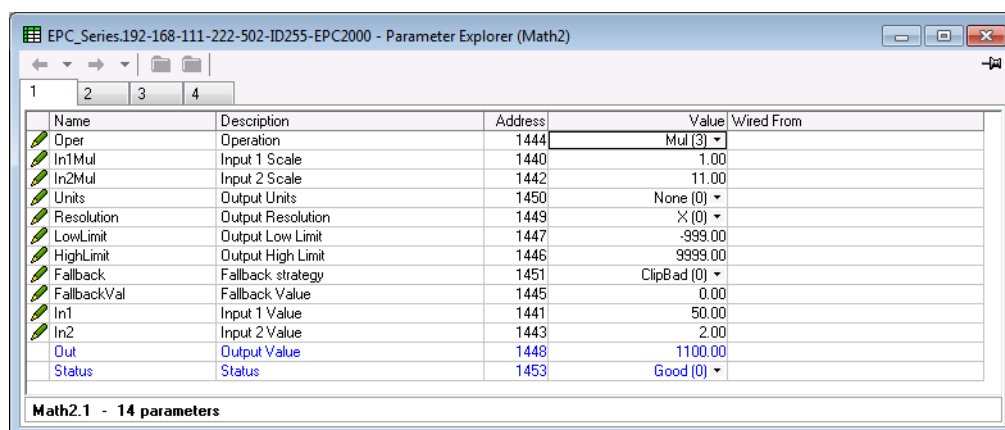
Die Math2-Kategorie enthält vier mathematische Funktionsblöcke, die nur verfügbar sind, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde.

Mathematische Operationen (auch analoge Operatoren genannt) ermöglichen es dem Regler, mathematische Berechnungen mit zwei Eingangswerten auszuführen. Diese Werte können aus jedem verfügbaren Parameter genommen werden, einschließlich Analogwerten, Benutzerwerten und Digitalwerten. Jeden Eingangswert können Sie durch Verwendung eines Multiplikationsfaktors oder eines Skalars skalieren.

Der abgeleitete Zwei-Eingangs-Regelalgorithmus lautet:

$$\text{Ausgang} = (\text{In1Mul} * \text{In1}) + (\text{In2Mul} * \text{In2})$$

Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



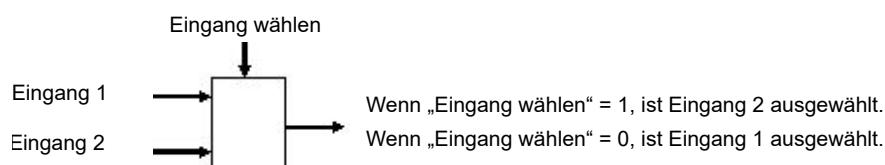
Name	Description	Address	Value	Wired From
Oper	Operation	1444	Mul [3]	
In1Mul	Input 1 Scale	1440	1.00	
In2Mul	Input 2 Scale	1442	11.00	
Units	Output Units	1450	None [0]	
Resolution	Output Resolution	1449	X [0]	
LowLimit	Output Low Limit	1447	-999.00	
HighLimit	Output High Limit	1446	9999.00	
Fallback	Fallback strategy	1451	ClipBad [0]	
FallbackVal	Fallback Value	1445	0.00	
In1	Input 1 Value	1441	50.00	
In2	Input 2 Value	1443	2.00	
Out	Output Value	1448	1100.00	
Status	Status	1453	Good [0]	

Math2.1 - 14 parameters

Parametername (engl.)	Parameterbeschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Oper	Aktion	Off (0)	Der ausgewählte analoge Operator ist ausgeschaltet. Vorgabe: Aus
		Add (1)	Der Ausgang ist die Summe von Eingang 1 und Eingang 2.
		Sub (2)	Subtraktion. Der Ausgang ist die Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2, wobei Eingang 1 > Eingang 2 ist.
		Mul (3)	Multiplikation. Der Ausgang ist das Produkt von Eingang 1 multipliziert mit Eingang 2.
		Div (4)	Division. Der Ausgang ist der Quotient von Eingang 1 dividiert durch Eingang 2.
		AbsDif (5)	Absolute Differenz. Der Ausgang ist die absolute Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2.
		SelMax (6)	Maximalen Wert auswählen. Der Ausgang ist der höhere der beiden Werte von Eingang 1 und Eingang 2.
		Sel Min (7)	Minimalen Wert auswählen. Der Ausgang ist der niedrigere der beiden Werte von Eingang 1 und Eingang 2.
		HotSwap (8)	Hot-Swap. Eingang 1 erscheint am Ausgang sofern Eingang 1 „gut“ ist. Wenn Eingang 1 „Bad“ ist, erscheint der Wert von Eingang 2 am Ausgang. Ein Beispiel für einen ungültigen Eingang wäre, wenn eine Fühlerbruch-Bedingung vorliegt.
		SmpHld (9)	Abtasten und Halten. Normalerweise ist Eingang 1 ein analoger Wert und Eingang B ein digitaler Wert. Der Ausgang folgt Eingang 1, wenn Eingang 2 = 1 (Sample). Der Ausgang bleibt auf dem aktuellen Wert, wenn Eingang 2 = 0 (Hold). Wenn Eingang 2 ein analoger Wert ist, wird jeder Wert ungleich 0 als Abtastwert (Sample) interpretiert.
		Power (10)	Der Ausgang ist der Wert an Eingang 1 potenziert mit dem Wert von Eingang 2, d. h. Eingang 1 ^{Eingang 2} .
		Sqrt (11)	Quadratwurzel. Der Ausgang ist die Quadratwurzel von Eingang 1. Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
		Log (12)	Der Ausgang ist der Logarithmus (Basis 10) von Eingang 1. Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
		Ln (13)	Der Ausgang ist der Logarithmus (Basis n) von Eingang 1. Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
		Exp (14)	Der Ausgang ist der Exponentialwert von Eingang 1. Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
		10_x (15)	Der Ausgang ist 10 potenziert mit dem Wert von Eingang 1. Das heißt 10 ^{Eingang 1} . Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
		Sel1 (51)	Eingang auswählen. Wird verwendet, um zu kontrollieren, welcher Analogeingang dem Ausgang des mathematischen Operators zugeschaltet ist. Wenn der Wert des Parameters „wahr“ ist, ist Eingang 2 auf den Ausgang durchgeschaltet. Wenn der Wert „falsch“ ist, ist Eingang 1 auf den Ausgang durchgeschaltet. Siehe "Eingangswahl" auf Seite 115.
In1Mul	Eingabe 1 Skalar	Eingabe 1 Skalierfaktor Vorgabe: 1,0	
In2Mul	Eingabe 2 Skalar	Eingabe 2 Skalierfaktor Vorgabe: 1,0	
Einheit	Ausgabeeinheiten	Vorgabe: C_F_K_Temp(1)	
Resolution	Ausgangsauflösung	Auflösung des Ausgangswerts.	
		X (0)	Keine Nachkommastellen. Vorgabe: nnnnn
		X.X (1)	Eine Dezimalstelle
		X.XX (2)	Zwei Dezimalstellen
		X.XXX (3)	Drei Dezimalstellen
		X.XXXX (4)	Vier Dezimalstellen

Parametername (engl.)	Parameterbeschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
LowLimit	Ausgang untere Grenze	Wird verwendet, um eine Untergrenze für den Ausgang festzulegen. Vorgabe: -999	
HighLimit	Ausgang obere Grenze	Wird verwendet, um eine Obergrenze für den Ausgang festzulegen. Vorgabe: 9999	
Fallback	Rücksetzstrategie	Die Rücksetzstrategie wird angewendet, wenn der Status des Eingangswerts außerhalb des erwarteten Bereichs liegt oder sich der Eingangswert außerhalb des Bereichs zwischen „Eingang Hoch“ und „Eingang Tief“ befindet.	
		ClipBad (0)	Liegt der Eingangswert oberhalb der „Oberen Grenze“ oder unterhalb der „Unteren Grenze“ wird der Ausgangswert auf den entsprechenden Grenzwert zurückgesetzt und der Status auf „Bad“ gesetzt. Liegt das Eingangssignal zwischen den Grenzwerten und sein Status ist dennoch „Bad“, wird der Ausgang auf den Rücksetzwert gesetzt. Vorgabe: ClipBad (0)
		ClipGood (1)	Liegt der Eingangswert oberhalb der „Oberen Grenze“ oder unterhalb der „Unteren Grenze“ wird der Ausgangswert auf den entsprechenden Grenzwert zurückgesetzt und der Status auf „gut“ gesetzt. Liegt das Eingangssignal zwischen den Grenzwerten und sein Status ist dennoch „Bad“, wird der Ausgang auf den Rücksetzwert gesetzt.
		FallBad (2)	Liegt der Eingangswert oberhalb der „Oberen Grenze“ oder unterhalb der „Unteren Grenze“ wird der Ausgangswert auf den Rücksetzwert und der Status auf „Bad“ gesetzt.
		FallGood (3)	Liegt der Eingangswert oberhalb der „Oberen Grenze“ oder unterhalb der „Unteren Grenze“ wird der Ausgangswert auf den Rücksetzwert und der Status auf „gut“ gesetzt.
		UpScaleBad (4)	Wenn der Eingangsstatus „Bad“ ist oder sich das Eingangssignal über dem oberen bzw. unter dem unteren Grenzwert befindet, wird der Ausgangswert auf den Wert „Obere Grenze“ gesetzt.
		DownScaleBad (6)	Wenn der Eingangsstatus „Bad“ ist oder sich das Eingangssignal über dem oberen bzw. unter dem unteren Grenzwert befindet, wird der Ausgangswert auf den Wert „Untere Grenze“ gesetzt.
Fallback Val	Rücksetzwert	Legt (in Übereinstimmung mit „Fallback“) den Ausgangswert fest, wenn die Rücksetzstrategie aktiv ist. Vorgabe: 0	
In1	Eingang 1 Wert	Wert an Eingang 1 (normalerweise mit einer Eingangsquelle verknüpft). Wertebereich -99999 bis 99999 (die Nachkommastellen hängen von der Auflösung ab).	
In2	Eingang 2 Wert	Wert an Eingang 2 (normalerweise mit einer Eingangsquelle verknüpft). Wertebereich -99999 bis 99999 (die Nachkommastellen hängen von der Auflösung ab).	
Aus	Ausgangswert	Der analoge Wert des Ausgangs, zwischen oberem und unterem Grenzwert.	
Status	Status	Dieser Parameter wird in der Regel in Verbindung mit der Rücksetzstrategie dazu verwendet, den Status des Vorgangs anzuzeigen. Er kann auch als Sperre für andere Vorgänge verwendet werden. Unter "Status" auf Seite 98 finden Sie eine Liste der aufgezählten Werte.	

Eingangswahl



AI

Über den AI-Funktionsblock (Analogeingang Funktionsblock) können Sie den Eingangstyp und andere Eigenschaften des primären Fühlereingangs des EPC2000 konfigurieren. Andere Eingänge/Ausgänge werden mittels der IO-Funktionsblöcke geregelt (siehe "IO" auf Seite 120). Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Type	Input type	12290	Thermocouple (0)	
Linearisation	Linearisation Type	1934	K (1)	
Units	Units of the PV	1921	C_F_K_Temp (1)	
Resolution	Decimal point position	1922	XX (1)	
RangeHigh	Range high	12302	500.00	
RangeLow	Range Low	12303	0.00	
PVOffset	PV offset	1928	0.00	
FilterTime	Filter time constant	101	1.60	
CJCType	Cold junction compensation type	12291	Auto (0)	
SensorBreakType	Sensor break type	1930	Low (1)	
SensorBreakOutput	Sensor break output	1931	Off (0)	
CJCTemp	CJC Temperature	215	22.80	
PV	PV	289	15.94	
PVStatus	PV status	1932	Good (0)	
MVIn	Measured Value	202	-0.28	

AI - 20 parameters

Parametername (engl.)	Parameterbeschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Typ	Eingangstyp	Thermocouple (0)	Thermoelement Vorgabe: Thermocouple (0)
		mV (1)	Millivolt
		V (2)	Volt
		mA (3)	Milliampere
		RTD (4)	Platinwiderstandsthermometer
Linearisation	Linearisierungstyp	J (0)	Thermoelement Typ J
		K (1)	Thermoelement Typ K Vorgabe: Type K (1)
		L (2)	Thermoelement Typ L
		R (3)	Thermoelement Typ R
		B (4)	Thermoelement Typ B
		N (5)	Thermoelement Typ N
		T (6)	Thermoelement Typ T
		S (7)	Thermoelement Typ S
		Custom1 (8)	Benutzerdefinierte Linearisierung 1. Angaben zum Herunterladen spezieller Linearisierungstabellen finden Sie unter "Benutzerdefinierte Linearisierungstabelle laden" auf Seite 90.
		Custom2 (9)	Benutzerdefinierte Linearisierung 2. Es können zwei Tabellen in die Regler der serie EPC2000 heruntergeladen werden.
Units	PV-Einheiten	Vorgabe: C_F_K_Temp(1)	
Auflösung	Dezimalstellenposition	X (0)	Die Auflösung der Eingangs/Ausgangs. Keine Nachkommastellen
		X.X (1)	Eine Dezimalstelle Vorgabe: X.X (1)
		X.XX (2)	Zwei Dezimalstellen
		X.XXX (3)	Drei Nachkommastellen
		X.XXXX (4)	Vier Dezimalstellen
RangeHigh	Bereich Hoch	Oberer Bereichsgrenzwert. Dient zur Begrenzung von Thermoelement- und RTD-Eingangstypen sowie zur Skalierung der mV, V und mA-Eingänge. Standard tc 500; mV 40; V 10; mA 20; RTD 500	

Parametername (engl.)	Parameterbeschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
RangeLow	Bereich Tief	Unterer Bereichsgrenzwert. Dient zur Begrenzung von Thermoelement- und RTD-Eingangstypen sowie zur Skalierung der mV, V und mA-Eingänge. Standard tc 0; mV 0; V 0; mA 4; RTD 0	
PVOffset	PV Offset	0,0	Es wird ein einfacher Offset angewendet, um die Prozessvariable über die gesamte Bandbreite durch einen festen Wert anzupassen. Dieser kann dazu verwendet werden, bekannte Thermoelement- und andere Toleranzen auszugleichen, die bei einer Installation mit mehreren Geräten existieren können, damit alle Geräte denselben Wert anzeigen. Siehe auch "Kalibrierung unter Verwendung eines Trockenblocks oder einer entsprechenden Einrichtung" auf Seite 258. Dort wird die Anpassungsmethode Zwei-Punkt-Kalibrierung beschrieben. Diese kann dazu verwendet werden, eine lineare Korrektur auf Temperaturmesswerte anzuwenden. Vorgabe: 0,0
FilterTime	Filterzeitkonstante	0 bis 60	Einige Industrieanlagen können elektromagnetische Störungen produzieren, die in die Prozessmessung einfließen können. Dies kann beispielsweise auf elektromagnetische Störungen oder mechanische Verbindungen zurückzuführen sein. Ein integrierter Filter soll das Auftreten von elektromagnetischen Störungen auf dem Gerät verringern. Die Auswirkungen elektromagnetischer Störungen können durch Erhöhung der Filterzeitkonstante reduziert werden. Dabei muss jedoch ein Kompromisswert gewählt werden, da diese Konstante die Reaktionszeit des Regelkreises beeinträchtigt. Je größer diese Zahl gewählt wird, desto langsamer reagiert die gemessene Temperatur auf Schwankungen. Vorgabe: 1.6s
CJCType	Vergleichsstellenkompensationsart	Auto (0)	Ein Thermoelement misst die Temperaturdifferenz zwischen der Messstelle (heiße Lötstelle) und der Vergleichsstelle. Im Auto-Modus wird die Temperaturmessung verwendet, die an dem Gerät genommen wird, an dessen Rückseite das Thermoelement angeschlossen ist. Vorgabe: Auto (0)
		0degC (1)	Die Vergleichsstelle wird auf einer festen, bekannten Temperatur von 0 Grad gehalten. Dies erfolgt gewöhnlicherweise über eine externe Eispunktmethode.
		50degC (2)	Die Vergleichsstelle wird auf einer festen, bekannten Temperatur von 50 Grad gehalten. Dies erfolgt gewöhnlicherweise über eine externe Wärmeschränkmethode (Hot Box).
		Off (3)	Kaltstellenkompensation ist abgeschaltet. Dies könnte beispielsweise dort verwendet werden, wo über einen externen Sender eine Thermoelementmessung durchgeführt wird, bei der die Thermoelementkurve nicht linearisiert wird.
SensorBreakType	Fühlerbruchtyp	Off (0)	Der Regler überwacht ununterbrochen die Impedanz eines an den Eingang angeschlossenen Wandler oder Messfühlers. Off bedeutet, dass kein Fühlerbruch erkannt wurde.
		Low (1)	Ein Fühlerbruch wird erkannt, wenn die Impedanz an den Klemmen über dem unteren Grenzwert liegt (normalerweise zwischen 3 und 5 kΩ). Vorgabe: Low (1)
		High (2)	Ein Fühlerbruch wird erkannt, wenn die Impedanz an den Klemmen über dem oberen Grenzwert liegt (normalerweise zwischen 12 und 20 kΩ).

Parametername (engl.)	Parameterbeschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
SensorBreakOutput	Fühlerbruch Ausgang	Off (0)	Kein Fühlerbruch erkannt.
		Ein (1)	Fühlerbruch erkannt. Wenn der Fühlerbruch die Aktivierung eines „Soft“-Alarms erforderlich macht, kann der Fühlerbruch-Ausgangsparameter mit einem „Digital High“-Alarm verknüpft werden. (siehe Abschnitt "Beispiel 1: Einen Alarm verknüpfen" auf Seite 82).
CJCTemp	CJC Temperatur	Die Vergleichsstellentemperatur gibt die Temperatur an den Geräteanschlüssen an. Diese wird nur für Thermoelementeingänge benötigt und dient als Diagnosehilfe.	
PV	PV	Der Prozesswert ist der am Gerät angezeigte Wert. Dies ist in der Regel die Temperatur, die gemessen wird, wenn das Gerät einen Temperaturregelkreis steuert.	
PVStatus	PV-Status	Der Zustand des PV wird kontinuierlich überwacht. Unter "Status" auf Seite 98 finden Sie eine Liste der aufgezählten Werte.	
MVIn	Messwert	Dies ist der Messwert in mV oder Ohm, je nachdem, welcher Eingangstyp gewählt ist. Der an den Anschlüssen auf der Rückseite gemessene Wert kann als Diagnosehilfe von Nutzen sein, um festzustellen, ob das Thermoelement oder der lineare Eingangssensor korrekt verknüpft sind.	

Externer Eingang

Der RemoteInput-Funktionsblock skaliert einen Eingang von einem externen Modbus-Master innerhalb eines spezifizierten Bereichs. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Input	Remote Input	277	0.00	
RangeHi	High Range	2304	100.00	
RangeLo	Low Range	2305	0.00	
ScaleHi	Scale High	2306	100.00	
ScaleLo	Scale Low	2307	0.00	
Timeout	Timeout	2308	1	
Resolution	Decimal Value place	2309	X.X (1) ▾	
Units	Units	2310	C_F_K_Temp (1) ▾	
Output	Scaled output PV	2311	0.00	
Status	PV status	2312	Bad (7) ▾	

RemoteInput - 10 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Input	Externer Eingang	Dieser Parameter kann über einen externen Master überschrieben werden. Die Modbus-Adresse für den Schreibvorgang von einem externen Master aus lautet 277.	
RangeHi	Hoher Bereich	Maximalwert des Eingangs. Vorgabe: 100	
RangeLo	Niedriger Bereich	Minimalwert des Eingangs. Vorgabe: 0	
ScaleHi	Skala Hoch	Der Maximalwert des skalierten Ausgangs-PV. Vorgabe: 100	
ScaleLo	Skala Tief	Der Minimalwert des skalierten Ausgangs-PV. Vorgabe: 0	
Timeout	Timeout	Dieser Parameter drückt den Zeitraum (in Sekunden) aus, innerhalb dessen der Schreibvorgang auf den Eingang erfolgt sein muss. Wird diese Zeitvorgabe überschritten, wird der Status des Ausgangs-PV auf „Bad“ gesetzt. Wenn diese Zeitvorgabe auf 0 gesetzt wird, ist die Timeout-Strategie deaktiviert. Vorgabe: 1	
Resolution	Dezimalstellen	X (0)	Die Auflösung der Eingangs/Ausgangs. Keine Nachkommastellen
		X.X (1)	Eine Dezimalstelle Vorgabe: X.X (1)
		X.XX (2)	Zwei Dezimalstellen
		X.XXX (3)	Drei Nachkommastellen
		X.XXXX (4)	Vier Dezimalstellen
Units	Einheit	Vorgabe: C_F_K_Temp(1)	
Output	Skalierter Ausgangs-PV	Der Ausgangs-PV, der linear mit „Bereich Hoch“ auf „Skala Hoch“ und mit „Bereich Tief“ auf „Skala Tief“ skaliert wurde.	
Status	PV-Status	Status des Ausgangs-PV Unter "Status" auf Seite 98 finden Sie eine Liste der aufgezählten Werte.	

IO

Die IO-Kategorie enthält Funktionsblöcke für die Eingangs-/Ausgangs (I/O)-Hardware des programmierbaren Reglers EPC2000. Da bei der Bestellung konfigurierbare Optionen gewählt werden, können die tatsächlichen I/O-Optionen variieren. Es gibt folgende I/O-Optionen:

- IO1 kann entweder ein Analogausgang oder ein Logikausgang/Kontakteingang sein. Dies wird bei der Bestellung festgelegt.
- OP2 ist ein Typ-A-Relais (Schließer).
- OP3 ist ein Typ-C-Relais (Wechsler).
- LA ist ein digitaler (Kontakt-)Eingang, auch als Digitaleingang 1 (DI1) bezeichnet
- LB ist ein digitaler (Kontakt-)Eingang, auch als Digitaleingang 2 (DI2) bezeichnet

Der Hauptanalog-Fühlereingang des EPC2000 wird über den AI-(Analogeingangs-)Funktionsblock gesteuert (siehe "AI" auf Seite 116).

IO.IO1

Die IO1-Unterkategorie regelt den Analogausgang (DC-Ausgang) oder Logik/Kontakteingang (Logik-I/O). Diese Option wird vom Kunden bei der Bestellung festgelegt, an den Klemmenkontakten 1A und 1B. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern. Je nach Hardwarekonfiguration und Softwareoptionen sind nicht alle der folgenden Parameter gleichzeitig verfügbar.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Ident	IO hardware ID	12672	DCOut [4]	
Type	Type of input/output	12675	mAOP [0]	
PV	Process variable	1952	0.00	
Status	PV Status	1953	Good [0]	
DemandHigh	Demand High	12686	100.00	
DemandLow	Demand low	12687	0.00	
OutputHigh	Output high	12688	20.00	
OutputLow	Output low	12689	0.00	
Output	Output	1958	0.00	
FallbackVal	Fallback value	1965	0.00	

IO.IO1 - 17 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Ident	IO-Hardware-ID	None (0)	Zeigt den Typ der installierten EA-Hardware an. Möglich sind:
		LogicIO (1)	Logikeingang/-ausgang
		Relay (2)	Relais
		Triac (3)	Triac (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		DCOut (4)	DC-Ausgang
		LogicIP (5)	Logikeingang
Type	Art des Eingangs/Ausgangs	mAOP (0)	mA-Ausgang (nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt)
		VOP (1)	Spannungsausgang (nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt)
		LogicIn (5)	Logikeingang (nur zutreffend, wenn als Logik-E/A bestellt)
		OnOff (10)	Ein/Aus-Ausgang (nur zutreffend, wenn als Logik-E/A bestellt)
		TPO (11)	Zeitproportionaler Ausgang (nur zutreffend, wenn als Logik-E/A bestellt)
		Up (15)	Ventil öffnen (nur zutreffend, wenn als Logik-E/A bestellt)

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
PV	Prozessvariable	Für Eingangstyp: die gemessene Prozessvariable Für Ausgangstyp: der angeforderte Ausgangswert	
Status	PV-Status	Der Zustand des PV wird kontinuierlich überwacht. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt Unter "Status" auf Seite 98 finden Sie eine Liste der aufgezählten Werte.	
DemandHigh	Anforderung Hoch	Prozentualer PID-Anforderungswert, der die maximale Ausgangsleistung ergibt – „OUT.H“ – Aufspaltung des Ausgangs möglich. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt. Vorgabe: 100,0	
DemandLow	Anforderung Tief	Prozentualer PID-Anforderungswert, der die minimale Ausgangsleistung ergibt – „OUT.L“ – Aufspaltung des Ausgangs möglich. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt. Vorgabe: 0,0	
OutputHigh	Ausgang Hoch	Die maximale durchschnittliche Ausgangsleistung, die über diesen Ausgang ausgegeben werden kann – Aufspaltung des Ausgangs möglich. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt. Vorgabe: 100 % für TPO; 20 für mA; 10 für V , d. h. der größtmögliche Wert für den ausgewählten Typ.	
OutputLow	Ausgang Tief	Die minimale durchschnittliche Ausgangsleistung, die über diesen Ausgang ausgegeben werden kann – Aufspaltung des Ausgangs möglich. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt. Vorgabe: 0	
Output	Ausgang	Für digitale Ausgangsarten. Ein Wert von 0 gibt an, dass der Ausgang niedrig ist (Relais nicht erregt), ein Wert von 1 gibt an, dass der Ausgang hoch ist (Relais erregt). Für DC-Ausgangsarten. Dies ist ein physischer Ausgangswert nachdem der PV über die Anfragebereichsparameter dem Ausgang zugeordnet wurde.	
FallbackVal	Rücksetzwert	Der Rücksetzwert wird als Ausgang verwendet, wenn der Status „Bad“ ist. Standardmäßig ist dies der „OUT.L“-Wert. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt	
Sense	Richtung	Die Richtung des Eingangs/Ausgangs.	
		Normal (0)	Normal (nicht invertierter) Eingang oder Ausgang
		Invert (1)	Invertierter Eingang oder Ausgang

IO.OP2

Die OP2-Unterkategorie regelt das Typ-A-Relais (Schließer) an den Klemmenkontakten 2A und 2B. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

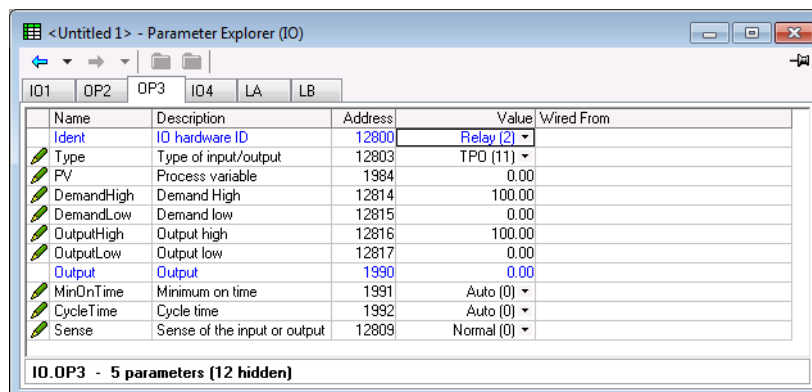
Name	Description	Address	Value	Wired From
Ident	IO hardware ID	12736	Relay [2]	
Type	Type of input/output	12739	Up (15)	
PV	Process variable	1968	0.00	
Output	Output	1974	0.00	
MinOnTime	Minimum on time	1975	Auto (0)	
Inertia	Inertia	1978	0.00	
Backlash	Backlash	1979	0.00	
StandbyAction	Standby action	1980	Rest (0)	

IO.OP2 - 8 parameters (9 hidden)

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Ident	IO-Hardware-ID	None (0)	Zeigt den Typ der installierten EA-Hardware an. Möglich sind:
		LogicIO (1)	Logikeingang/-ausgang (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		Relay (2)	Relais
		Triac (3)	Triac (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		DCOut (4)	DC-Ausgang (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		LogicIP (5)	Logikeingang für den EPC2000 nicht zutreffend)
Type	Art des Eingangs/Ausgangs	OnOff (10)	Ein/Aus-Ausgang
		TPO (11)	Zeitproportionaler Ausgang
		Up (15)	Ventil öffnen
		Down (16)	Ventil schließen
PV	Prozessvariable	der angeforderte Ausgangswert	
Output	Ausgang	Ein Wert von 0 bedeutet einen niedrigen Ausgangswert (Relais ist nicht erregt). Ein Wert von 1 bedeutet einen hohen Ausgangswert (Relais ist erregt).	
MinOnTime	Mindesteinschaltzeit-Timer	0	Minimale Impulszeit in Sekunden. Dieser Wert setzt die minimale Dauer zwischen zwei Schaltereignissen fest. Auch wenn der Name „MinOnTime“ etwas anderes vermuten lässt, gilt dieser Wert gleichermaßen für den Einschalt- wie den Ausschaltimpuls. Im Datenblatt des Schaltschützes wird meistens angegeben, wie lange die Mindestimpulsdauer ist, um sicherzustellen, dass der Schütz korrekt erregt und aberregt wird. Dies sollte der niedrigste Wert sein, der für die Einstellung eines MinOnTime-Parameters zu verwenden ist. Auto(0) – Stellt automatisch die Mindesteinschaltzeit für die Ausgangshardware auf 1 s ein. Alternativ kann manuell ein Wert eingestellt werden, wobei allerdings zu beachten ist, dass dieser Wert beschnitten wird, wenn er unter dem erlaubten Mindestwert für das Relais liegt. Vorgabe: Auto
Inertia	Verzögerung	Zeit in Sekunden, die der Ventilmotor benötigt, um zu stoppen, nachdem die Stromversorgung unterbrochen wurde. 0,0 bis 30,0 Sekunden. Gilt nur für Schritregelausgänge. IO1+OP2 oder OP2+OP3 können als Ventilpositionierer-Paar konfiguriert werden. Vorgabe: 0,0	
Backlash	Nachlauf	Zeit in Sekunden, um Spiel in der Ventilstellgliedverbindung auszugleichen. 0,0 bis 30,0 Sekunden. Gilt nur für Schritregelausgänge. Vorgabe: 0,0	
StandbyAction	Standby-Aktion		Legt fest, welche Aktion der Ventilstellungsausgang ausführen soll (Halten, Öffnen, Schließen), wenn sich das Gerät im Standby-Modus befindet.
		0	Das Ventil verbleibt in der aktuellen Stellung. Vorgabe: Reset
		1	Das Ventil wird geöffnet. Gilt für EA1.
		2	Das Ventil wird geschlossen. Gilt für EA2.
			Die Ventilstellung Öffnen/Schließen funktioniert in Ausgangspaaren: Wenn IO1 = UP, dann OP2 = DOWN Wenn IO2 = UP, dann OP3 = DOWN Beim EPC2000 sind keine weiteren Kombinationen möglich.

IO.OP3

Die OP3-Unterkategorie regelt das Typ-C-Relais (Wechsler) an den Klemmenkontakten 3A, 3B und 3C. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern. Die Anzahl der Parameter hängt von der Art des Parameters ab.

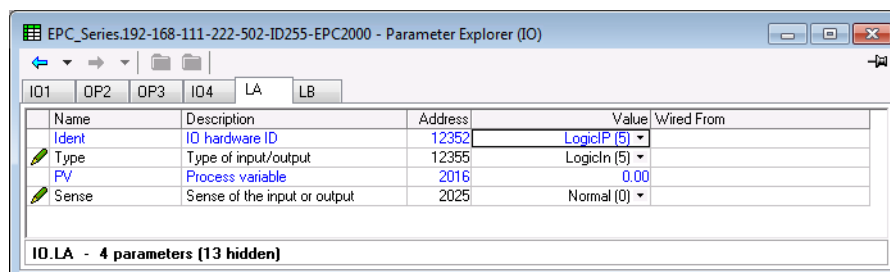


Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Ident	IO-Hardware-ID	None (0)	Zeigt den Typ der installierten EA-Hardware an. Es gibt folgende Optionen:
		LogicIO (1)	Logikeingang/-ausgang (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		Relay (2)	Relais
		Triac (3)	Triac (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		DCOut (4)	DC-Ausgang (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		LogicIP (5)	Logikeingang für den EPC2000 nicht zutreffend)
Type	Art des Eingangs/Ausgangs	OnOff (10)	Ein/Aus-Ausgang
		TPO (11)	Zeitproportionaler Ausgang
		Down (16)	Ventil schließen (nur wenn IO.OP2-Parameter als „UP“ konfiguriert).
PV	Prozessvariable	der angeforderte Ausgangswert	
DemandHigh	Anforderung Hoch	Prozentualer PID-Anforderungswert, der die maximale Ausgangsleistung ergibt – „OUT.H“ – Aufspaltung des Ausgangs möglich. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt. Vorgabe: 100,0	
DemandLow	Anforderung Tief	Prozentualer PID-Anforderungswert, der die minimale Ausgangsleistung ergibt – „OUT.L“ – Aufspaltung des Ausgangs möglich. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt. Vorgabe: 0,0	
OutputHigh	Ausgang Hoch	Die maximale durchschnittliche Ausgangsleistung, die über diesen Ausgang ausgegeben werden kann – Aufspaltung des Ausgangs möglich. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt. Vorgabe: 100 % für TPO; 20 für mA; 10 für V, d. h. der größtmögliche Wert für den ausgewählten Typ.	
OutputLow	Ausgang Tief	Die minimale durchschnittliche Ausgangsleistung, die über diesen Ausgang ausgegeben werden kann – Aufspaltung des Ausgangs möglich. Nur zutreffend, wenn als DC-Ausgang bestellt. Vorgabe: 0	
Output	Ausgang	Ein Wert von 0 gibt an, dass der Ausgang niedrig ist (Relais nicht erregt), ein Wert von 1 gibt an, dass der Ausgang hoch ist (Relais erregt).	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
MinOnTime	Mindesteinschaltzeit-Timer	0	Minimale Impulszeit in Sekunden. Dieser Wert setzt die minimale Dauer zwischen zwei Schaltereignissen fest. Auch wenn der Name „MinOnTime“ etwas anderes vermuten lässt, gilt dieser Wert gleichermaßen für den Einschalt- wie den Ausschaltimpuls. Im Datenblatt des Schaltschützes wird meistens angegeben, wie lange die Mindestimpulsdauer ist, um sicherzustellen, dass der Schütz korrekt erregt und aberregt wird. Dies sollte der niedrigste Wert sein, der für die Einstellung eines MinOnTime-Parameters zu verwenden ist. Auto(0) – Stellt automatisch die Mindesteinschaltzeit für die Ausgangshardware als 1s ein. Alternativ kann manuell ein Wert eingestellt werden, wobei allerdings zu beachten ist, dass dieser Wert beschnitten wird, wenn er unter dem erlaubten Mindestwert für das Relais liegt. Vorgabe: Auto
CycleTime	Zykluszeit		Der zeitproportionale Ausgang (TPO) und die Zykluszeit in Sekunden. Dieser wird als der Zeitraum zwischen zwei Ausgabewiederholungen definiert. Wenn dieser Parameter auf Auto (0) steht (Standard), wird der TPO-Algorithmus im so genannten „Constant Ripple“-Modus (konstanter Brumm) ausgeführt. In dieser Einstellung wird die Zykluszeit automatisch und kontinuierlich der Ausgangsanforderung angepasst. Dadurch soll das Maß der Welligkeit im Prozess auf einer ungefähr konstanten Schwingungsweite gehalten werden. Der Vorteil davon ist, dass dadurch die Anzahl der Stellvorgänge im Durchschnitt gesenkt werden kann, was die Lebensdauer der Schütze und Relais erhöht. Wie angedeutet, ergibt eine Anforderung von 50 % die kürzeste Zyklusdauer von 4 x MinOnTime. Je weiter die Anforderung von 50 % weggeführt wird, desto mehr erhöht sich die Zyklusdauer. Daher sollte ein MinOnTime-Wert ausgewählt werden, der eine angemessene minimale Zyklusdauer garantiert. Alternativ kann der Wert für die Zyklusdauer auch direkt eingestellt werden. Wenn ein Wert eingestellt wird, wird der Algorithmus im sogenannten „Constant Cycle Time“-Modus ausgeführt. In dieser Einstellung geht der Algorithmus von gleichbleibender Anforderung aus und versucht die Zykluszeit konstant zu halten. Achten Sie darauf, dass die Zyklusdauer verlängert wird, wenn die Anforderung so gestaltet ist, dass die Zykluszeit nicht eingehalten werden kann, ohne mit dem Parameter „MinOnTime“ in Konflikt zu geraten. In diesem Fall wird die effektive Zyklusdauer so verlängert, dass die minimale Einschaltzeit gewährleistet wird und die Anforderung befriedigt werden kann. Vorgabe: Auto (0)
Sense	Richtung	Die Richtung des Eingangs/Ausgangs.	
		Normal (0)	Normal (nicht invertierter) Eingang oder Ausgang
		Invert (1)	Invertierter Eingang oder Ausgang

IO.LA und IO.LB

Die LA- und LB-Unterkategorien regeln den digitalen Kontakteingang 1 an den Klemmenkontakten LA und LC und den digitalen Kontakteingang 2 an den Klemmenkontakten LB bzw. LC. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Name	Description	Address	Value	Wired From
Ident	IO hardware ID	12352	LogicP (5)	
Type	Type of input/output	12355	LogicIn (5)	
PV	Process variable	2016	0.00	
Sense	Sense of the input or output	2025	Normal (0)	

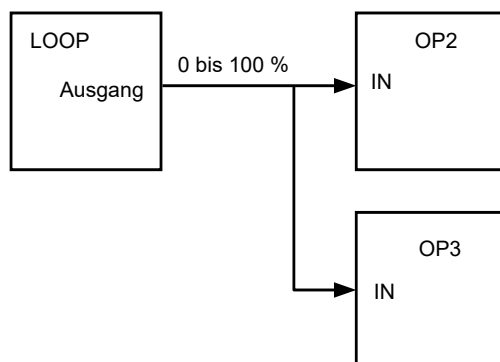
IO.LA - 4 parameters (13 hidden)

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Ident	IO-Hardware-ID	None (0)	Zeigt den Typ der installierten EA-Hardware an. Es gibt folgende Optionen:
		LogicIO (1)	Logikeingang/-ausgang (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		Relay (2)	Relais (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		Triac (3)	Triac (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		DCOut (4)	DC-Ausgang (für den EPC2000 nicht zutreffend)
		LogicIP (5)	Logikeingang
Type	Art des Eingangs/Ausgangs	LogicIn (5)	Logikeingang
PV	Prozessvariable	der angeforderte Ausgangswert	
Sense	Richtung des Eingangs	0	Der Eingang ist aktiv, wenn der Eingang = 1 ist Vorgabe: Normal
		1	Der Eingang ist aktiv, wenn der Eingang = 0 ist

Aufspaltung des Ausgangs

Beim Aufspalten des Ausgangs steuert ein einzelner Regelkreis mehr als einen Ausgang. Damit dies möglich ist, wird das Ausgangssignal des einen Regelkreises auf zwei Ausgangskanäle aufgeteilt.

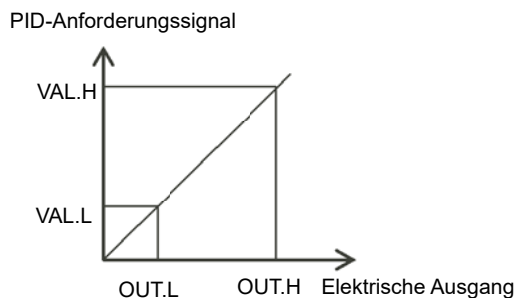
Die Aufteilung der Ausgänge erfolgt nicht als Teil des Regelkreises, sondern vielmehr innerhalb der Ausgangsblöcke.



Funktionen

- Die Aufspaltung des Ausgangs beeinträchtigt die Arbeit des Regelkreises nicht. Dieser gibt seinen Ausgangswert weiterhin in Form eines Werts zwischen 0 und 100 % an.
- Jeder Ausgangsblock lässt sich in Bezug auf Ein- und Ausschaltpunkte und prozentualen Leistungsausgang individuell anpassen.
- Der Ausgang des Regelkreises wird mit den Eingängen zweier Ausgangsblöcke verknüpft.
- Jeder Ausgangsblock verfügt über einen „ValHigh“- und „ValLow“-Parameter. Diese Werte stehen für die prozentuale PID-Anforderung und geben die maximale bzw. minimale Ausgangsleistung an.
- Jeder Ausgangsblock verfügt ebenfalls über einen „OutHigh“- und „OutLow“-Parameter. Deren Werte legen die prozentualen Grenzwerte der Ausgangsleistung fest.

- Das Verhältnis zwischen Ausgangsleistung und Eingangswert ist der folgenden Grafik zu entnehmen:



Zykluszeit und Algorithmen für minimale Einschaltzeit

Die Algorithmen für die Zykluszeit und die minimale Einschaltzeit schließen sich gegenseitig aus und sind mit bereits vorhandenen Reglersystemen kompatibel. Beide Algorithmen gelten nur für zeitabhängige Ausgänge und werden in der Ein/Aus-Regelung nicht angezeigt.

Durch eine feste Zykluszeit kann der Ausgang innerhalb einer festgelegten Zeitspanne durch den Parameter ein- und ausgeschaltet werden. So würde zum Beispiel bei einer Zykluszeit von 20 Sekunden eine 25 % Leistungsanforderung den Ausgang 5 Sekunden lang ein- und 15 Sekunden lang ausschalten. 50 % Leistungsanforderung würde den Ausgang jeweils 10 Sekunden lang ein- und ausschalten und bei 75 % Leistungsanforderung ist der Ausgang 15 Sekunden lang an und 5 Sekunden lang aus.

Eine feste Zykluszeit ist bei der Nutzung mechanischer Geräte wie Kältekompressoren zu bevorzugen.

Der Parameter „Min OnTime“ wird in der IO-Tabelle im vorherigen Abschnitt beschrieben.

Wenn es sich beim Steuergerät um ein Relais oder einen Schütz handelt, sollte die Mindesteinschaltzeit beispielsweise länger als 10 Sekunden sein, um die Lebensdauer des Relais zu erhöhen. Zur Veranschaulichung sind in der folgenden Tabelle die ungefähren Umschaltzeiten für eine Einstellung von 10 Sekunden dargestellt:

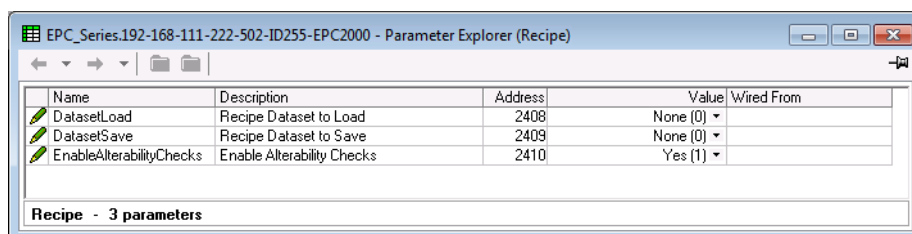
Leistungsanforderung	Relais-Einschaltzeit	Relais-Ausschaltzeit
10 %	10	100
25%	13	39
50%	20	20
75%	39	13
90%	100	10

Der Algorithmus für die Mindesteinschaltzeit wird häufig bei der Regelung von Schaltgeräten bevorzugt, die für Temperaturregelungen Triac-, Logik- oder Relaisausgänge verwenden. Dies gilt auch für Ventilstellungsausgänge.

Anmerkung: Berücksichtigen Sie dabei, wie oft das Relais voraussichtlich über seine Lebensdauer betätigt werden soll. Siehe Abschnitt "Elektrische Lebensdauer des Relais" auf Seite 272.

Rezept

Ein Rezept besteht aus verschiedenen Parametern, deren Werte in einem Datensatz erfasst und gespeichert werden können. Dieser Datensatz kann dann jederzeit in den Regler geladen werden, um die Rezept-Parameter wiederherzustellen. Er stellt somit eine Möglichkeit dar, die Gerätekonfiguration in einem einzigen Arbeitsschritt zu ändern. Es werden maximal fünf über ihren Namen identifizierbare Datensätze unterstützt, denen standardmäßig die Datensatznummern 1 bis 5 zugeordnet werden. Der Rezept Funktionsblock erlaubt die Auswahl einen Rezeptsatzes, der geladen oder gespeichert werden soll. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
DatasetLoad	Rezeptdatensatz, der geladen werden soll	None (0)	Legt fest, welcher Rezeptdatensatz geladen werden soll. Wenn dies ausgewählt wurde, werden die aktiven Parameter mit den im Datensatz gespeicherten Werten überschrieben. Vorgabe: Keine
		Dataset1 (1) Dataset2 (2) Dataset3 (3) Dataset4 (4) Dataset5 (5)	Datensatz 1 bis 5.
DatasetSave	Rezeptdatensatz, der gespeichert werden soll	None (0)	Legt fest, in welchem der 5 Rezeptdatensätze die aktuellen aktiven Parameter gespeichert werden sollen. Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, sorgt er dafür, dass die Werte des aktuellen Parametersatzes in den ausgewählten Rezeptdatensatz übertragen werden.
		Dataset1 (1) Dataset2 (2) Dataset3 (3) Dataset4 (4) Dataset5 (5)	Datensatz 1 bis 5.
EnableAlterabilityChecks	Freigabe Änderbarkeitstest	Yes (1)	Freigegeben. Wenn dieser Parameter auf YES steht, wird vor dem Laden des Rezeptdatensatzes überprüft, ob alle Parameter im aktuellen Modus überschrieben werden können. Vorgabe: Yes (1)
		No (0)	Deaktiviert. Wenn dieser Parameter auf NO steht, werden alle Parameter unabhängig ihres „Nur Konfiguration“-Status überschrieben. Siehe Anmerkung unten.

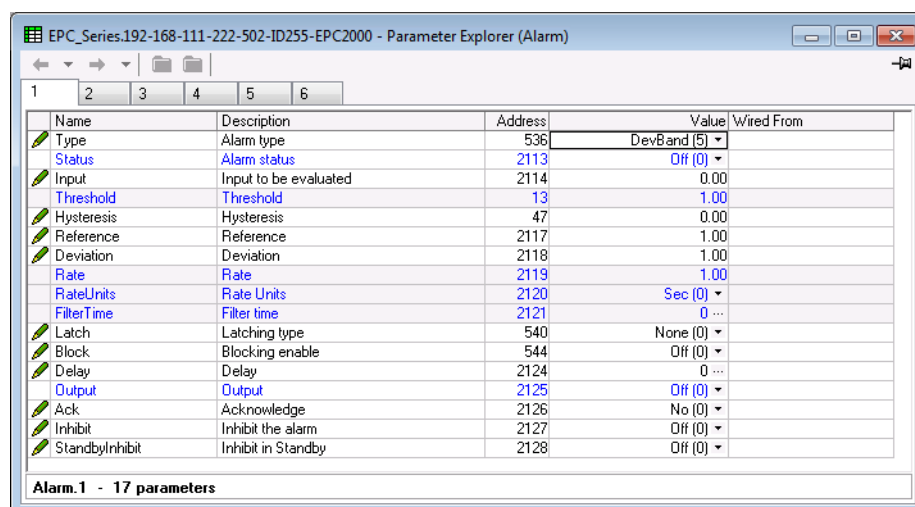
Anmerkung: Änderungen der Konfiguration und bestimmter Parameter der Bedienebene können zu Prozessstörungen führen. Daher wird ein Datensatz standardmäßig nicht geladen (keine Parameter überschrieben), wenn ein im Rezept enthaltener Parameter im Bedienmodus schreibgeschützt ist. Damit es möglich ist, den Ladevorgang in gleicher Weise wie beim 3200er Regler durchzuführen (ohne Parameterüberprüfung), kann diese Funktion deaktiviert werden. Jedoch wird das Gerät während des Ladevorgangs zwangsweise in den Standby-Modus versetzt, um Prozessstörungen durch das Laden eines Datensatzes mit Konfigurationsparametern so gering wie möglich zu halten.

Wenn der Ladevorgang für ein Rezept aus irgendeinem Grund nicht abgeschlossen werden kann (ungültige Werte, Werte außerhalb des gültigen Bereichs), wird das Gerät nur teilweise konfiguriert und springt in den Standby-Modus. Wird auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten fortgesetzt.

Für die Geräte der Serie EPC2000 gibt es keine Standardliste der Parameter. Die für ein Rezept erforderlichen Parameter werden mithilfe von iTools festgelegt (siehe "Rezepte" auf Seite 85).

Alarm

Die Alarm-Kategorie bietet Zugriff auf die Konfiguration von bis zu sechs Alarm Funktionsblöcken. Die Alarmfunktionen werden auch im Kapitel "Alarmer" auf Seite 187 beschrieben. Alle Alarmer (1-6) werden auf die gleiche Weise konfiguriert. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Name	Description	Address	Value	Wired From
Type	Alarm type	536	DevBand (5)	
Status	Alarm status	2113	Off (0)	
Input	Input to be evaluated	2114	0.00	
Threshold	Threshold	13	1.00	
Hysteresis	Hysteresis	47	0.00	
Reference	Reference	2117	1.00	
Deviation	Deviation	2118	1.00	
Rate	Rate	2119	1.00	
RateUnits	Rate Units	2120	Sec (0)	
FilterTime	Filter time	2121	0 ...	
Latch	Latching type	540	None (0)	
Block	Blocking enable	544	Off (0)	
Delay	Delay	2124	0 ...	
Output	Output	2125	Off (0)	
Ack	Acknowledge	2126	No (0)	
Inhibit	Inhibit the alarm	2127	Off (0)	
StandbyInhibit	Inhibit in Standby	2128	Off (0)	

Alarm.1 - 17 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Typ	Alarmtyp	Off (0)	Der Alarm ist deaktiviert. Vorgabe: Off (0)
		AbsHi (1)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert über den Grenzwert steigt.
		AbsLo (2)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert unter den Grenzwert fällt.
		DevHi (3)3	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert den Referenzwert um den Wert der Abweichung übersteigt.
		DevLo (4)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert um den Wert der Abweichung unter dem Referenzwert liegt.
		DevBand (5)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert um die festgelegte Höhe der Abweichung vom Referenzwert abweicht.
		RRoC (6)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert sich innerhalb eines bestimmten Zeitraums (Sekunde, Minute, Stunde) um mehr als den festgelegten Wert positiv verändert. Er bleibt solange aktiv, bis die positive Änderungsgeschwindigkeit des Eingangswerts wieder unter die vorgegebene Geschwindigkeit fällt.
		FRoC (7)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert sich innerhalb eines bestimmten Zeitraums (Sekunde, Minute, Stunde) um mehr als den festgelegten Wert negativ verändert. Er bleibt solange aktiv, bis die negative Änderungsgeschwindigkeit des Eingangswerts wieder unter die vorgegebene Geschwindigkeit fällt.
		DigHi (8)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert dem bool'schen Wert „1“ entspricht, d. h. $\geq 0,5$.
		DigLo (9)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert dem bool'schen Wert „0“ entspricht, d. h. $< 0,5$.
Status	Alarmstatus	Dieser Parameter gibt an, ob der Alarm „Off“ (Aus), „Active“ (Aktiv), „InactiveNotAcked“ (nicht aktiv, nicht bestätigt) oder „ActiveNotAcked“ (aktiv, nicht bestätigt) ist.	
		Off (0)	Kein Alarm. Wenn Alarmer unterdrückt werden, wird hier Aus (Off) angezeigt.
		Active (1)	Aktiv. Der Alarm liegt noch an, wurde aber bereits bestätigt.
		InactiveNotAckd (2)	„Nicht aktiv, nicht bestätigt“ bedeutet, dass die Quelle, die den Alarm ausgelöst hat, wieder in einen nicht auslösenden Zustand zurückgekehrt ist, der Alarm aber noch immer aktiv ist, weil er noch nicht bestätigt wurde. Gilt nur für Alarmer mit automatischer und manueller Alarmspeicherung.
		ActiveNotAckd (3)	„Aktiv, nicht bestätigt“ bedeutet, dass die Quelle, die den Alarm ausgelöst hat, noch immer aktiv ist und der Alarm noch nicht bestätigt wurde.
Input	Überwachter Eingang	Der Eingangswert, der überwacht wird	
Threshold	Grenzwert	Nur bei absoluten Alarmen ist dies der Auslösepunkt für den Alarm. Bei „Absolute High“-Alarmen wird dann, wenn der Eingangswert den Grenzwert übersteigt, der Alarm aktiv und bleibt solange aktiv, bis der Eingangswert wieder unter den Wert (Grenzwert minus Hysterese) fällt. Bei „Absolute Low“-Alarmen wird dann, wenn der Eingangswert unter dem Grenzwert liegt, der Alarm aktiv und bleibt solange aktiv, bis der Eingangswert wieder über den Wert (Grenzwert plus Hysterese) steigt. Vorgabe: 1,0	
Hysteresis	Hysterese	Hysterese beschreibt die Differenz zwischen dem Punkt, an dem der Alarm auf On springt, und dem Punkt, an dem der Alarm auf Off springt. Sie wird dazu verwendet, eine eindeutige Anzeige der Alarmbedingungen zu ermöglichen und ein ständiges Schalten des Alarmrelais zu vermeiden. Bei einem Wert von 0,0 ist die Hysterese deaktiviert. Vorgabe: 0,0	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Reference	Referenz	Nur bei Abweichungsalarman; dies ist ein „Mittelpunkt“ für das Abweichungsband. „Deviation High“-Alarme werden aktiv, wenn der Eingangswert über diesen Wert steigt (Referenz + Abweichung) und bleiben aktiv, bis der Eingangswert wieder unter diesen Punkt fällt (Referenz + Abweichung - Hysterese). „Deviation Low“-Alarme werden aktiv, wenn der Eingangswert unter diesen Wert fällt (Referenz - Abweichung) und bleiben aktiv, bis der Eingangswert wieder über diesen Punkt steigt (Referenz - Abweichung + Hysterese). „Deviation Band“-Alarme werden aktiv, wenn der Eingangswert außerhalb dieses Wertebereichs liegt (Referenz $\pm$ Abweichung) und bleiben aktiv, bis der Eingangswert wieder in diesen Bereich zurückkehrt (ggf. plus oder minus Hysterese). Vorgabe: 1,0 Anmerkung: Wenn die Alarmunterdrückung aktiviert wurde, führt eine Änderung dieses Parameters zur Aktivierung der Alarmunterdrückung. Das zählt auch für verknüpfte Alarme. Es muss sichergestellt werden, dass der Quellwert rauschfrei ist, da der Alarm sonst unterdrückt wird. Wertebereich zwischen -19999 bis 99999.	
Deviation	Abweichung	Wird für Abweichungsalarman verwendet. Der Abweichungswert addiert oder subtrahiert vom Referenzwert, mit dem der Eingangswert verglichen wird. Wertebereich zwischen -19999 und 99999. Vorgabe: 1,0	
Rate	Rateneinheit	Nur für Gradientenalarman. Der Alarm wird aktiv, wenn der Eingangswert schneller steigt (steigende Änderungsgeschwindigkeit) oder fällt (fallende Änderungsgeschwindigkeit) als die unter „Rate“ festgelegte Geschwindigkeit in „Rateneinheit“. Der Alarm bleibt aktiv, bis die Änderungsgeschwindigkeit unter den eingestellten „Rate“-Wert fällt. Bereich -19999 bis 99999 Vorgabe: 1,0	
RateUnits	Rateneinheit	Sec (0) Min (1) Hr (2)	Die für Gradientenalarman verwendete Rateneinheit legt für den Geschwindigkeitsparameter fest, ob dieser in Sekunden, Minuten oder Stunden angegeben wird. Vorgabe: Sekunden
FilterTime	Filterzeit	Nur für Gradientenalarman. Ermöglicht die Eingabe einer Filterdauer (für den Eingang), um Fehlauflösungen durch elektromagnetische Störungen oder für den Fall, dass eine Änderungsgeschwindigkeit um einen Auslösewert herumwandert, zu verringern. Der einstellbare Bereich liegt zwischen 0,0 und 9999,9 Sekunden. Vorgabe: 0,0	
Latch	Speichern Art	None (0) Auto (1) Manual (2) Event (3)	Keine Alarmspeicherungsmethode, d. h. der Alarm wird ohne Bestätigung inaktiv, wenn die Alarmbedingung nicht länger besteht. Vorgabe: None (0) Der Alarm bleibt aktiv bis die Alarmbedingung aufgehoben und der Alarm bestätigt wurde. Der Alarm kann jederzeit bestätigt werden, nachdem dieser aktiviert wurde. Der Alarm bleibt aktiv bis die Alarmbedingung aufgehoben und der Alarm bestätigt wurde. Der Alarm kann erst bestätigt werden, nachdem die Alarmbedingung aufgehoben wurde. Genauso wie ein Alarm ohne Alarmspeicherung mit der Ausnahme, dass der Alarm als Auslöser verwendet wird und daher nicht angezeigt wird.
Block	Freigabe Unterdrückung	Off (0) On (1)	Unterdrückung nicht freigegeben. Vorgabe: Off (0) Alarme, bei denen der Parameter „Block“ auf On gesetzt ist, werden solange unterdrückt, bis der überwachte Wert nach dem Starten des Geräts wieder in den Arbeitsbereich zurückgekehrt ist. Dadurch kann verhindert werden, dass ein Alarm aktiviert wird, während der Prozess unter Kontrolle gebracht wird. Wenn ein Alarm mit Alarmspeicherung nicht bestätigt wird, wird dieser Alarm weiterhin angezeigt (nicht blockiert), bis der Alarmgrenzwert oder der Referenzwert sich ändern, in welchem Fall der Alarm wieder unterdrückt wird.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Delay	Verzögerung	Gibt eine Verzögerungszeit in Sekunden zwischen dem Zeitpunkt, zu dem die auslösende Quelle aktiv wird, und dem Zeitpunkt, zu dem der Alarm aktiv wird, an. Falls die auslösende Quelle vor Ablauf der Verzögerungszeit in einen nicht auslösenden Zustand zurückkehrt, wird der Alarm nicht ausgelöst und die Verzögerungszeit wird zurückgesetzt. Mit einem Wert von 0 wird die Verzögerungszeit ausgeschaltet. Vorgabe: 0	
Output	Ausgang	Off (0) On (1)	Boolescher Ausgang, der auf „1“ gesetzt wird, wenn der Status nicht Off ist.
Ack	Bestätigen	No (0) On (1)	Nicht best. YES wählen, um den Alarm zu bestätigen. Die Anzeige springt dann auf No zurück.
Inhibit	Alarm sperren	Off (0) On (1)	Alarm wird nicht unterdrückt. Wenn „Inhibit“ aktiviert ist, ist der Alarm unterdrückt und sein Status wird auf Off gesetzt. Ist der Alarm aktiv, wenn die Unterdrückung aktiviert wird, wird dieser solange deaktiviert, bis die Unterdrückung deaktiviert wird, sofern sein Status von der Konfiguration abhängt. Ebenso bleibt der Alarm aus, wenn die Alarmquelle aktiv wird während der Alarm unterdrückt ist, bis die Unterdrückung deaktiviert wird, sofern sein Status von der Konfiguration abhängt. Vorgabe: Off (0)
StandbyInhibit	Sperren in Standby	Off (0) On (1)	Wenn sich das Gerät im Standby-Modus befindet, wird der Alarm unterdrückt, wenn dieser Parameter auf On steht. Vorgabe: Off (0)

Comms

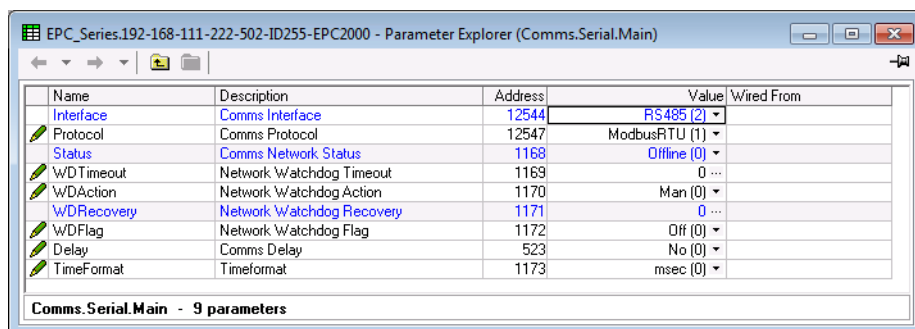
Am programmierbaren Regler EPC2000 gibt es zwei Kommunikationsanschlüsse. Diese sind:

- Zwei Ethernet (RJ45)-Schnittstellen an der Vorderseite des Geräts
- und eine optionale serielle Schnittstelle (EIA-485), Klemmen HD, HE, HF oben am Regler.

Die Kommunikationsanschlüsse für Ethernet und serielle Kommunikation, die auch „User Comms“ genannt werden, können über den Comms-Funktionsblock in iTools konfiguriert werden. Der Ethernet-Funktionsblock und der optionale serielle Funktionsblock enthalten grundsätzlich dieselben Parameter. Welche Parameter tatsächlich zur Verfügung stehen, hängt jedoch davon ab, welche Schnittstellen und Protokolle Sie gewählt haben.

Comms.Serial.Main und Comms.Ethernet.Main

Die Haupt-Unterkategorien für den Ethernet- und den optionalen seriellen Port ermöglichen den Zugriff auf die Schnittstellen-, Protokoll- und Watchdog-Konfigurationselemente. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

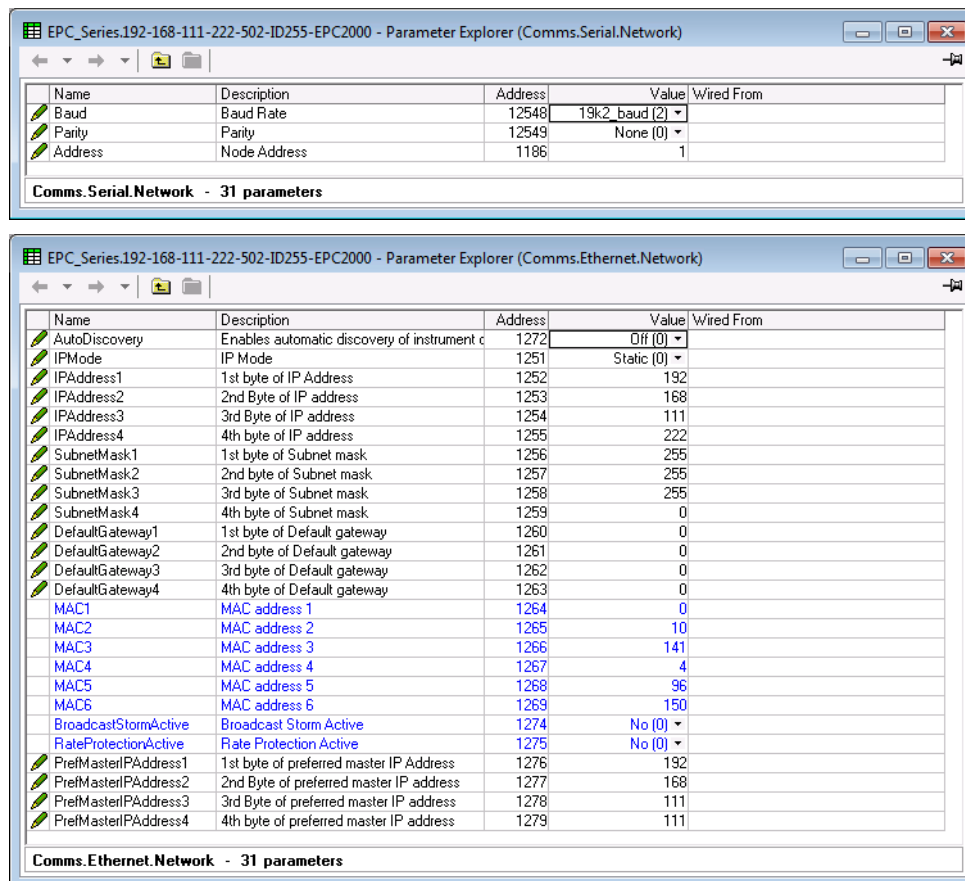


Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Interface	Comms Interface	Kommunikationsschnittstelle. Für den festen Kommunikationsanschluss (Fixed) wird die Schnittstelle je nach installierter Hardware eingestellt. Für optionale Kommunikationsschnittstellen (Option) erfolgt die Einstellung der Schnittstelle gemäß des erwarteten Optionsmoduls im Funktionsblock „Instrument“.	
		None (0)	Keine Schnittstelle.
		RS232 (1)	Reserviert
		RS485 (2)	EIA-485 (RS485) – wird nur angezeigt, wenn diese Hardwareoption bestellt wurde
		RS422 (3)	Für den EPC2000 nicht zutreffend
		Ethernet (4)	Ethernet
		DeviceNet (5)	Für den EPC2000 nicht zutreffend
		Profibus (6)	Für den EPC2000 nicht zutreffend
		RemoteSP (7)	Für den EPC2000 nicht zutreffend
Protocol	Comms-Protokoll	Das auf der Comms-Schnittstelle ausgeführte Protokoll.	
		None (0)	Kein Protokoll. Wenn eine serielle Schnittstelle installiert ist. (Es werden keine weiteren Parameter angezeigt). Vorgabe: None (0)
		ModbusRTU (1)	Modbus-RTU (seriell).
Status	Kommunikations-Netzwerkstatus	Status der über Modbus-TCP genutzten Kommunikation.	
		Offline (0)	Offline und es findet keine Kommunikation statt.
		Init (1)	Kommunikation wird initialisiert
		Ready (2)	Bereit, die Kommunikation entgegenzunehmen. Wird nicht vom Modbus-TCP verwendet.
		Running (3)	Bereit, Verbindungen oder Regler-Kommunikation anzunehmen.
		Bad_GSD (4)	Für den EPC2000 nicht zutreffend
Folgende vier Parameter werden für die Konfiguration der Comms-Watchdog-Strategie verwendet. Verwendet durch Modbus-RTU und Modbus-TCP.			
Anmerkung: Diese Überwachung funktioniert bei mehreren Ethernet-Verbindungen aufgrund des gemeinsamen Timers/Flags für diese Schnittstelle möglicherweise nicht wie erwartet. Wenn das Gerät so konfiguriert ist, dass es einen Sollwert von einem externen Master über eine Ethernet-Verbindung erhält, muss das Routing durch den „Externer Eingang“-Block erfolgen ("Externer Eingang" auf Seite 119). Der externe Eingangsblock hat ein unabhängiges Timeout (per Systemvorgabe 1 s), sodass ein Kommunikationsausfall an diesem Parameter unabhängig von anderen Ethernet-Verbindungen markiert werden kann.			
WDTimeout	Netzwerk-Watchdog Timeout	Wenn die Kommunikation das Gerät länger als diese konfigurierte Zeitdauer lang nicht anspricht, wird der Statusindikator für die Überwachung (Watchdog Flag) aktiviert. Anmerkung: Bei einem Wert von 0 ist der Watchdog deaktiviert. Wenn alle ModbusTCP-Anschlüsse das Zeitlimit überschritten haben, wird das Watchdog Flag aktiviert. Vorgabe: 0	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
WDAction	Netzwerk-Watchdog Aktion	Manual (0)	Das Watchdog Flag kann bei Empfang gültiger Nachrichten automatisch gelöscht werden oder manuell durch das Löschen des „Watchdog Flag“-Parameters. Vorgabe: Manual (0)
		Auto (1)	
WDRcovery	Netzwerk-Watchdog Wiederherstellung	Dieser Parameter wird nur dann angezeigt, wenn die Watchdog-Aktion auf „Auto“ eingestellt ist. Der Parameter legt die Verzögerungszeit fest, also wie lange nach Erhalt gültiger Nachrichten das Watchdog Flag gelöscht wird. Steht dieser Wert auf 0, wird das Watchdog Flag unmittelbar nach Erhalt der ersten gültigen Nachricht zurückgesetzt. Bei anderen Werten wird auf den Erhalt von mindestens 2 gültigen Nachrichten innerhalb der eingestellten Zeit gewartet, bevor das Watchdog Flag gelöscht wird. Vorgabe: 0	
WDFlag	Netzwerk-Watchdog Flag	Off (0)	Das Watchdog Flag wird aktiviert, wenn das Gerät länger als die „Watchdog Timeout“-Dauer nicht durch die Kommunikation angesprochen wird.
		On (1)	
Delay	Comms-Verzögerung	No (0)	Stellt eine Verzögerung zwischen dem Ende des Erhalts und dem Beginn des Versendens ein. Das kann dann erforderlich sein, wenn die Sende-Empfänger-Einheiten in der Leitung länger brauchen, um in die Dreizustandslogik umzuschalten. Das Modbus RTU-Protokoll verwendet eine Comms-Verzögerung. Vorgabe: No (0)
		Yes (1)	
TimeFormat	Zeitformat	msec (0)	Wird zur Einstellung der Zeitparameterauflösung am Kommunikationsanschluss verwendet, wenn über skalierte Ganzzahl-Kommunikation gelesen/geschrieben wird (Millisekunden, Sekunden, Minuten, Stunden). Vorgabe: msec (0)
		sec (1)	
		min (2)	
		hour (3)	

Comms.Serial.Network und Comms.Ethernet.Network

Die Netzwerk-Unterkategorien für den Ethernet- und den optionalen seriellen Port ermöglichen den Zugriff auf die wesentlichen Anschluss-Konfigurationselemente. Beim Ethernet-Anschluss sind dies unter anderem IP-Modus, IP-Adresse, Subnet-Maske und zu konfigurierende Gateway-Werte sowie zu lesende MAC-Adressdetails. Für die serielle Schnittstelle sind dies unter anderem Baudrate, Parität und die zu konfigurierende Modbus-Knotenadresse. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Name	Description	Address	Value	Wired From
Baud	Baud Rate	12548	19k2_baud(2)	
Parity	Parity	12549	None(0)	
Address	Node Address	1186	1	

Comms.Serial.Network - 31 parameters

Name	Description	Address	Value	Wired From
AutoDiscovery	Enables automatic discovery of instrument c	1272	Off(0)	
IPMode	IP Mode	1251	Static(0)	
IPAddress1	1st byte of IP Address	1252	192	
IPAddress2	2nd Byte of IP address	1253	168	
IPAddress3	3rd Byte of IP address	1254	111	
IPAddress4	4th byte of IP address	1255	222	
SubnetMask1	1st byte of Subnet mask	1256	255	
SubnetMask2	2nd byte of Subnet mask	1257	255	
SubnetMask3	3rd byte of Subnet mask	1258	255	
SubnetMask4	4th byte of Subnet mask	1259	0	
DefaultGateway1	1st byte of Default gateway	1260	0	
DefaultGateway2	2nd byte of Default gateway	1261	0	
DefaultGateway3	3rd byte of Default gateway	1262	0	
DefaultGateway4	4th byte of Default gateway	1263	0	
MAC1	MAC address 1	1264	0	
MAC2	MAC address 2	1265	10	
MAC3	MAC address 3	1266	141	
MAC4	MAC address 4	1267	4	
MAC5	MAC address 5	1268	96	
MAC6	MAC address 6	1269	150	
BroadcastStormActive	Broadcast Storm Active	1274	No(0)	
RateProtectionActive	Rate Protection Active	1275	No(0)	
PrefMasterIPAddress1	1st byte of preferred master IP Address	1276	192	
PrefMasterIPAddress2	2nd Byte of preferred master IP address	1277	168	
PrefMasterIPAddress3	3rd Byte of preferred master IP address	1278	111	
PrefMasterIPAddress4	4th byte of preferred master IP address	1279	111	

Comms.Ethernet.Network - 31 parameters

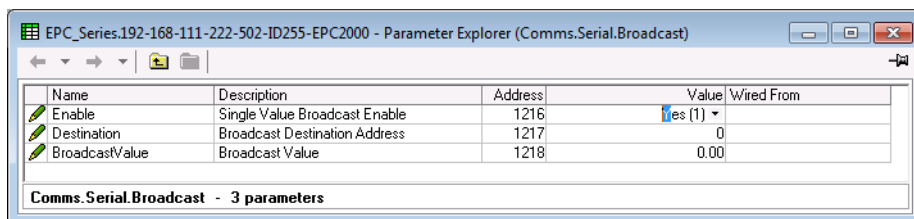
Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Die ersten drei Parameter gelten für das Modbus-Kommunikationsprotokoll.			
Baud	Baudrate	Baudrate der Netzwerkkommunikation.	
		9600_baud(1)	NICHT VERWENDEN
		19k2_baud(2)	Standard für Modbus-RTU
Parity	Parität	Parität der Netzwerkkommunikation.	
		Vorgabe: None (0)	
		None (0)	Keine Parität
		Even(1)	Gerade Parität
Address	Knotenadresse	Odd(2)	Ungerade Parität
		Die vom Gerät verwendete Adresse, um sich im Netzwerk zu identifizieren.	
		Vorgabe: 1	
Folgende Parameter gelten für Ethernet im Untermenü „Option Kommunikation“. Siehe auch Abschnitt "Ethernet-Protokoll" auf Seite 243.			

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
AutoDiscovery	Aktiviert die automatische Erkennung	Regler und iTools-Software unterstützen die automatische Erkennung von Modbus-TCP-fähigen Geräten. Vorgabe: Off (0)	
		Off (0)	Aus Gründen der Cybersicherheit ist die automatische Erkennungsfunktion standardmäßig abgeschaltet (Off).
		On (1)	Um diese Funktion zu aktivieren, muss der Parameter auf On gestellt werden. Stellen Sie bitte sicher, dass die Netzwerkschnittstellenkarte auf „lokal“ eingestellt ist. Wenn der Regler aus irgendeinem Grund nicht automatisch erkannt wird und am angeschlossenen PC die WLAN-Funktion aktiviert ist, schalten Sie bitte die WLAN-Funktion aus und starten Sie iTools neu.
IPMode	IP Mode	Static (0)	Statisch. IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway werden manuell eingestellt. Vorgabe: Static (0)
		DHCP (1)	DHCP. IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway werden über einen DHCP-Server im Netzwerk bereitgestellt.
IPAddress1	1. Byte der IP-Adresse		1. Byte der IP-Adresse: XXX.xxx.xxx.xxx. Vorgabe: 192
IPAddress2	2. Byte der IP-Adresse		2. Byte der IP-Adresse: xxx.XXX.xxx.xxx Vorgabe: 168
IPAddress3	3. Byte der IP-Adresse		3. Byte der IP-Adresse: xxx.xxx.XXX.xxx Vorgabe: 111
IPAddress4	4. Byte der IP-Adresse		4. Byte der IP-Adresse: xxx.xxx.xxx.XXX Vorgabe: 222
SubnetMask 1	Erster Byte der Subnetzmaske		1. Byte der Subnetzmaske: XXX.xxx.xxx.xxx. Vorgabe: 255
SubnetMask 2	Zweiter Byte der Subnetzmaske		2. Byte der Subnetzmaske: xxx.XXX.xxx.xxx Vorgabe: 255
SubnetMask 3	Dritter Byte der Subnetzmaske		3. Byte der Subnetzmaske: xxx.xxx.XXX.xxx Vorgabe: 255
SubnetMask 4	Vierter Byte der Subnetzmaske		4. Byte der Subnetzmaske: xxx.xxx.xxx.XXX Vorgabe: 0
DefaultGateway1	1. Byte des Default Gateways		1. Byte des Default Gateways: XXX.xxx.xxx.xxx. Vorgabe: 0
DefaultGateway2	2. Byte des Default Gateways		2. Byte des Default Gateway : xxx.XXX.xxx.xxx Vorgabe: 0
DefaultGateway3	3. Byte des Default Gateways		3. Byte des Default Gateway : xxx.xxx.XXX.xxx Vorgabe: 0
DefaultGateway4	4. Byte des Default Gateways		4. Byte des Default Gateway : xxx.xxx.xxx.XXX Vorgabe: 0
MAC1	MAC-Adresse 1		1. Byte der MAC-Adresse (Dezimal): XX:xx:xx:xx:xx:xx
MAC2	MAC-Adresse 2		2. Byte der MAC-Adresse (Dezimal): xx:XX:xx:xx:xx:xx
MAC3	MAC-Adresse 3		3. Byte der MAC-Adresse (Dezimal): xx:xx:XX:xx:xx:xx
MAC4	MAC-Adresse 4		4. Byte der MAC-Adresse (Dezimal): xx:xx:xx:XX:xx:xx
MAC5	MAC-Adresse 5		5. Byte der MAC-Adresse (Dezimal): xx:xx:xx:xx:XX:xx
MAC6	MAC-Adresse 6		6. Byte der MAC-Adresse (Dezimal): xx:xx:xx:xx:xx:XX
BroadcastStormActive	Funktion zum Schutz vor Broadcast-Überlastung aktiviert.	No (0)	Funktion zum Schutz vor Broadcast-Überlastung aktiviert. Wenn die Menge der über Ethernet übertragenen Datenpakete auf ein zu hohes Niveau steigt, wird der „Broadcast Storm“-Modus aktiviert und der Empfang von Broadcast-Paketen solange unterbunden, bis die Übertragungsrate wieder gesunken ist.
		Yes (1)	
RateProtectionActive	Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit aktiviert.	No (0)	Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit aktiviert. Wenn die Übertragungsrate der über Ethernet empfangenen Datenpakete auf ein zu hohes Niveau steigt, wird am Gerät ein spezieller Betriebsmodus aktiviert, der die Ethernet-Verarbeitung verlangsamt, um die Kernfunktion aufrechtzuerhalten.
		Yes (1)	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
PrefMasterIPAddress1	1. Byte der bevorzugten Master-IP-Adresse		1. Byte der bevorzugten Master-IP-Adresse XXX.xxx.xxx.xxx. Die bevorzugte Master-IP-Adresse ist eine reservierte IP-Adresse eines externen Clients, der eine Sitzung mit dem Regler einrichten kann, auch wenn die anderen drei TCP-Sitzungen gerade aktiv sind. Diese Adresse würde normalerweise einer externen HMI vorbehalten, um zu verhindern, dass diese sich nicht mit dem Regler verbinden kann. Es könnte sich jedoch auch zum Beispiel um einen PC handeln, auf dem iTools läuft. Vorgabe: 192
PrefMasterIPAddress2	2. Byte der bevorzugten Master-IP-Adresse		2. Byte der bevorzugten Master-IP-Adresse: xxx.XXX.xxx.xxx. Vorgabe: 168
PrefMasterIPAddress3	3. Byte der bevorzugten Master-IP-Adresse		3. Byte der bevorzugten Master-IP-Adresse: xxx.XXX.xxx.xxx. Vorgabe: 111
PrefMasterIPAddress4	4. Byte der bevorzugten Master-IP-Adresse		4. Byte der bevorzugten Master-IP-Adresse: xxx.XXX.xxx.xxx. Vorgabe: 111

Comms.Serial.Broadcast

Die Broadcast-Unterkategorie ermöglicht die Konfiguration der seriellen Modbus-Broadcast-Parameter. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Enable	Freigabe Einzelwert-Broadcast	No (0)	Broadcast Comms nicht aktiviert. Vorgabe: Nein
		Yes (1)	Einzelwert-Modus-Broadcast aktivieren.
Destination	Broadcast-Zieladresse	Wenn die Modbus-Broadcast-Funktion aktiviert ist, wird diese Adresse als Ziel-Register für die Aufzeichnung des Werts verwendet. Wenn zum Beispiel der Sollwert eines externen Geräts in der Registeradresse 26 (Dezimal) aufgezeichnet werden soll, muss der Parameter auf diesen Wert eingestellt werden. Vorgabe: 0	
BroadcastValue	Broadcast-Wert	Wenn die Modbus-Broadcast-Funktion aktiviert ist, wird dieser Wert an die Slave-Geräte gesendet, nachdem er in einen „skalierte Ganzzahl“-16-Bit-Wert umgewandelt wurde. Um diese Funktion zu verwenden, Broadcast über BroadcastEnable freigeben und die gewünschten Gerätewerte mit diesem Parameter verknüpfen. Vorgabe: 0,00	

Qcode

Über die Quick Codes (Qcode) kann der programmierbare Regler EPC2000 automatisch für gängige Funktionen konfiguriert werden, beispielsweise Nur-Heizen-Anwendungen oder Heizen-und-Kühlen-Anwendungen. Die Quick Codes konfigurieren die Parameter, den Eingangstyp, den Bereich, die Digitaleingangsfunktionen und die grafische Verknüpfung des Geräts.

Es gibt zwei Qcode-Funktionsblöcke, die für die Konfiguration des gewünschten Basisbetriebs verwendet werden, sowie einen dritten Qcode-Funktionsblock, über den die Konfiguration automatisch an das Gerät geladen wird.

Weitere Informationen zu Quick Codes siehe "Quick Start-Tabellen" auf Seite 60.

Qcode.QuickCodeSet1 und Qcode.QuickCodeSet2

Über den QuickCodeSet1-Funktionsblock können Sie die spezifische Anwendung auswählen, für die der Regler automatisch konfiguriert werden soll, und den zu verwendenden Thermoelementtyp sowie den Temperaturbereich angeben. Der QuickCodeSet2-Funktionsblock baut auf Satz 1 auf und ermöglicht die Konfiguration der Digitaleingangsfunktion und der Temperatureinheiten. Um die Konfiguration anzuwenden, muss der Einzelparameter im QuickCodeExit-Funktionsblock gesetzt werden. Die Darstellung unten zeigt die Parameter in beiden Funktionsblöcken, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Application	Application	2416	PIDHeatOnly [1]	
Input1SensorType	Quick code input 1 sensor	2417	X [0]	
Input1Range	Quick code input 1 range	2418	X [0]	
Input2SensorType	Quick code input 2 sensor	2419	X [0]	
Input2Range	Quick code input 2 range	2420	X [0]	

Qcode.QuickCodeSet1 - 5 parameters

Name	Description	Address	Value	Wired From
QC2A	CT Input	2421	NotUsed [0]	
DiginA	Digital Input A	2422	RunHold [3]	
DiginB	Digital Input B	2423	NotUsed [0]	
D1-D8	D1-D8	2424	NotUsed [0]	
TempUnits	Temperature Units	2425	Celsius [1]	

Qcode.QuickCodeSet2 - 5 parameters

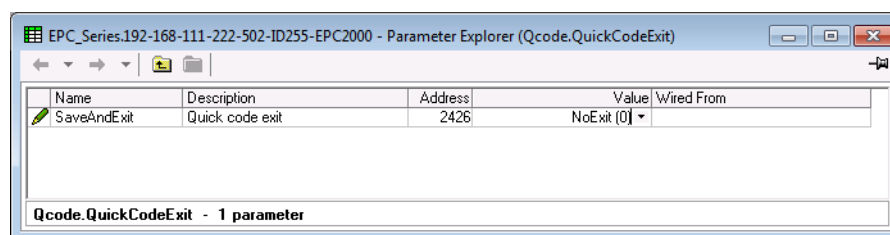
Parametername (engl.)	Wert	Beschreibung
QuickCode Set 1		
Application		Legt die Anwendung fest.
	None	0 Keine Anwendung konfiguriert. Der Regler hat kein Soft Wiring.
	PIDHeatOnly	1 Regler nur für PID-Heizfunktion.
	PIDHeatCool	2 Regler für kombinierte PID-Heiz- und Kühlfunktion.

Parametername (engl.)	Wert		Beschreibung
Input 1 Sensor Type			Legt fest, welche Art von Eingangsfühler am Fühlereingang angeschlossen werden soll.
	X	0	Standardtyp verwenden.
	B	1	Typ B
	J	2	Typ J
	K	3	Typ K
	L	4	Typ L
	N	5	Typ N
	R	6	Typ R
	S	7	Typ S
	T	8	Typ T
	Pt100	20	PT100
	80 mV	30	0 bis 80 mV
	10V	31	0-10 V
	20mA	32	0 bis 20 mA
	4 bis 20 mA	33	4 bis 20 mA
Input 1 Range			Legt den Wertebereich für den Fühlereingang fest.
	X	0	Standardtyp verwenden.
	1	1	0-100 °C
	2	2	0-200 °C
	3	3	0-400 °C
	4	4	0-600 °C
	5	5	0-800 °C
	6	6	0-1000 °C
	7	7	0-1200 °C
	8	8	0-1300 °C
	9	9	0-1600 °C
	A	10	0-1800 °C
	F	11	Gesamte Bandbreite.
Quick Code Set2			
DigInA (Digitaleingang A)	Nicht verwendet	0	Legt die Funktion von Digitaleingang A fest.
	Alarmquittierung	1	
	Loop Auto/Manual	2	
	Programmer Run/Hold	3	
	Tastensperre	4	
	Setpoint Select	5	
	Programmer Run/Reset	6	
	Extern-Lokal Auswahl	7	
	Recipe Select	8	
	Loop Track	9	
DigIn B (Digitaleingang B)	Wie bei Digitaleingang A		
D1-D8			Für den EPC2000 nicht zutreffend.
Temperature units	Standard	0	Standard-Temperatureinheit
	Celsius	1	Grad Celsius.
	Fahrenheit	2	Grad Fahrenheit.
	Kelvin	3	Kelvin
QuickCode Exit			

Parametername (engl.)	Wert		Beschreibung
	NoExit	0	„Quick Start“-Modus nicht verlassen.
	Speichern	1	„Quick Start“-Einstellungen sichern.
	Discard	2	„Quick Start“-Einstellungen verwerfen.

Qcode.QuickCodeExit

Über den QuickCodeExit-Funktionsblock können Sie die Konfiguration auf dem EPC2000 mit den in den QuickCodeSet1- und QuickCodeSet2-Funktionsblöcken definierten Einstellungen anwenden (Option speichern). Sie können die definierten Konfigurationseinstellungen auch verwerfen (Option verwerfen). Die Darstellung unten zeigt den Parameter im Funktionsblock, die folgende Tabelle zeigt die Parameteroptionen im Detail.



Parametername (engl.)	Wert		Beschreibung
SaveAndExit	NoExit	0	„Quick Start“-Modus nicht verlassen.
	Sichern	1	„Quick Start“-Einstellungen sichern und Gerät neu starten
	Discard	2	„Quick Start“-Einstellungen verwerfen und Gerät neu starten

IPMonitor

Die Eingangsmonitor (IPMonitor)-Kategorie enthält zwei Funktionsblöcke (IPMonitor.1 und IPMonitor.2), über die jede Variable im Regler überwacht werden kann. Die Funktionsblöcke bieten dann drei Funktionen:

1. Höchstwert erkennen
2. Mindestwert erkennen
3. Zeit über Grenzwert

Es können bis zu zwei IPMonitor-Blöcke verwendet werden, die nur verfügbar sind, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde.

Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
In	Input	1553	0.00	
Max	Maximum Recorded Input Since Last Reset	1555	0.00	
Min	Minimum Recorded Input Since Last Reset	1556	0.00	
Threshold	Timer Threshold Value	1552	1.00	
DaysAbove	Days Above Threshold	1560	0	
TimeAbove	Time in Hours Above Threshold	1557	0 ...	
AlarmDays	Days Above Threshold, High Alarm Setpoint	1561	0	
AlarmTime	Time Above Threshold, High Alarm Setpoint	1559	0 ...	
Out	Timer Alarm Output	1558	Off (0)	
Reset	Reset All Monitor Functions	1554	No (0)	
InStatus	Input Status	1562	Good (0)	

IPMonitor.1 - 11 parameters

Parametername (engl.)	Parameterbeschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
In	Eingang		Überwachter Eingangswert.
Max	Maximalwert des aufgezeichneten Eingangs seit letztem Reset		Diese Funktion stellt eine kontinuierliche Überwachung des Eingangswerts dar. Wenn der Wert den bis dahin festgehaltenen Höchstwert überschreitet, wird der neue Wert zum neuen Maximum. Dieser Wert bleibt auch nach einem Stromausfall erhalten.
Min	Minimalwert des aufgezeichneten Eingangs seit letztem Reset		Diese Funktion stellt eine kontinuierliche Überwachung des Eingangswerts dar. Wenn der Wert unter dem bis dahin festgehaltenen Mindestwert liegt, wird der neue Wert zum neuen Minimum. Dieser Wert bleibt auch nach einem Stromausfall erhalten.
Threshold	Timer-Grenzwert		Im Eingangs-Timer wird die Zeitdauer kumuliert, die der Eingangs-PV über diesem Auslösewert gelegen hat. Vorgabe: 1,0
DaysAbove	Tage über Sollwert		Kumulierte Anzahl der Tage, die der Eingang seit dem letzten Zurücksetzen über dem Grenzwert lag. Tage werden nur als 24-Stunden-Zeiträume angegeben. Der Tage-Wert muss mit dem Zeit-Wert kombiniert werden, um die Gesamtzeit über dem Grenzwert zu erhalten.
TimeAbove	Stunden über Grenzwert		Zusammengerechnete Zeit über dem Timer-Grenzwert seit dem letzten Zurücksetzen. Der Zeit-Wert wird zwischen einem Wert von 00:00 und 23:59,59 kumuliert. Überläufe werden zu den Tageswerten addiert.
AlarmDays	Tage über Grenzwert, hoher Alarmsollwert		Tagesgrenze für den Monitorzeitalarm. Verwendung mit TimeAbove Parameter. Der Alarmausgang wird auf richtig gestellt, wenn die akkumulierte Zeit der Eingaben über dem Grenzwert die hohen Timer-Parameter übersteigt. Vorgabe: 0
AlarmTime	Zeit über Sollwert, hoher Alarm-Sollwert		Zeitgrenze für den Monitorzeitalarm. Wird in Verbindung mit dem AlarmDays-Parameter verwendet. Der Alarmausgang wird auf richtig gestellt, wenn die akkumulierte Zeit der Eingaben über dem Grenzwert die hohen Timer-Parameter übersteigt. Vorgabe: 0

Parametername (engl.)	Parameterbeschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Out	Timer-Alarmausgang	Off (0)	
		On (1)	Richtig stellen, falls die akkumulierte Zeit, die der Eingang über dem Grenzwert liegt, den Alarmsollwert überschreitet.
Reset	Alle Überwachungsfunktionen zurücksetzen	No (0)	Vorgabe: No (0)
		Yes (1)	Setzt die Höchst- und Mindestwerte zurück und setzt den oben angegebenen Grenzwert auf 0 zurück.
InStatus	Eingangsstatus	Zeigt den Status des Eingangs an. Unter "Status" auf Seite 98 finden Sie eine Liste der aufgezählten Werte.	

Total (Summierer)

Ein Summierer ist eine elektronische Integrierschaltung, die in erster Linie dafür verwendet wird, im Verlauf der Zeit die numerische Summe eines Messwertes zu erfassen und proportional wiederzugeben. Zum Beispiel die Anzahl der Liter/Gallonen (nach dem letzten Zurücksetzen) auf Basis des Volumenstroms in Liter (Gallonen) pro Minute.

Die Geräte der Serie EPC2000 enthalten einen Summierer-Funktionsblock, der nur verfügbar ist, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde. Ein Summierer lässt sich über die Software mit jedem beliebigen Messwert verknüpfen (Soft Wiring). Die Ausgänge des Summierers sind dessen integrierter Wert und ein Alarmzustand. Der Benutzer kann einen Sollwert für das Auslösen des Alarms festlegen, der dann aktiv wird, sobald die Integration den Sollwert überstiegen hat.

Der Summierer verfügt über folgende Eigenschaften:

1. Run/Hold/Reset

Bei „Run“ (Start) integriert der Summierer seinen Eingang und überprüft fortwährend einen Alarmsollwert. Je höher der Wert des Eingangs, desto schneller wird die Integrierschaltung ausgeführt.

Bei „Hold“ (Stopp) hört der Summierer auf seinen Eingang zu integrieren, fährt aber damit fort, die Alarmbedingungen zu prüfen.

Bei „Reset“ (Reset) wird der Summierer auf 0 zurückgestellt und alle Alarmer zurückgesetzt.

2. Alarmsollwert

Wenn der Sollwert eine positive Zahl ist, wird der Alarm aktiviert, wenn die Summe oberhalb des Sollwerts liegt.

Wenn der Sollwert eine negative Zahl ist, wird der Alarm aktiviert, wenn die Summe unterhalb des Sollwerts liegt.

Wird der Summierer-Alarmsollwert auf 0,0 gestellt, ist der Alarm ausgeschaltet. Werte oberhalb und unterhalb werden nicht erkannt.

Der Alarmausgang hat nur einen Status. Gelöscht werden kann der Alarmausgang durch Zurücksetzen des Summierers, durch Unterbinden der Start-Bedingungen oder durch Verändern des Alarmsollwerts.

3. Die Summe ist auf maximale und minimale 32-Bit-Gleitkommawerte beschränkt.

4. Durch den Summierer wird sichergestellt, dass bei der Integration kleiner Werte in eine große Gesamtsumme die Auflösung beibehalten wird. Sehr kleine Werte werden allerdings nicht in – bezogen auf diesen Wert – sehr große Werte integriert. Zum Beispiel wird 0,000001 aufgrund der 32-Bit-Gleitkomma-Auflösung nicht in den Wert 455500,0 integriert.

Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
TotalOut	Totalised Output	1505	0.00	
In	Input Value	1509	0.00	
Units	Units	1507	None (0)	
Resolution	Resolution	1508	X (0)	
AlarmSP	Alarm Setpoint	1504	0.00	
AlarmOut	Alarm Output	1506	Off (0)	
Run	Run	1510	No (0)	
Hold	Hold	1511	No (0)	
Reset	Reset	1512	No (0)	

Total - 9 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
TotalOut	Ausgabe der Gesamtsumme	Der Summenwert.	
In	Eingangswert	Der Wert, der summiert werden soll. Der Summierer hört mit dem Zusammenzählen auf, wenn der Eingang „Bad“ ist.	
Units	Einheit	Unter "Einheiten" auf Seite 97 findet sich eine Liste mit den insgesamt verwendeten Einheiten	
Resolution	Auflösung	X (0)	Summierer-Auflösung. Vorgabe: X (0) – keine Nachkommastellen
		X.X (1)	Eine Dezimalstelle
		X.XX (2)	Zwei Dezimalstellen
		X.XXX (3)	Drei Nachkommastellen
		X.XXXX (4)	Vier Dezimalstellen
AlarmSP	Alarmsollwert	Wird zur Bestimmung eines Summenwerts verwendet, bei dem ein Alarm ausgelöst werden soll.	
AlarmSP	Alarmausgang	Hierbei handelt es sich um einen schreibgeschützten Wert, der angibt, ob der Alarmausgang aktiviert (On) oder deaktiviert (Off) ist. Der Summenwert kann eine positive oder eine negative Zahl sein. Bei einer positiven Zahl wird der Alarm ausgelöst, wenn: Summe > Alarmsollwert Bei einer negativen Zahl wird der Alarm ausgelöst, wenn: Summe < Alarmsollwert	
		Off (0)	Aus
		On (1)	Ein
Run	Ausführen	No (0)	Der Summierer wird nicht ausgeführt. Siehe Anmerkung weiter unten.
		Yes (1)	Auswählen, um den Summierer auszuführen.
Hold	Halten	No (0)	Der Betrieb des Summierers wurde nicht angehalten. Siehe Anmerkung weiter unten.
		Yes (1)	Hält den Summierer beim aktuellen Wert an.
Reset	Reset	No (0)	Der Summierer befindet sich nicht im Reset-Modus.
		Yes (1)	Der Summierer wird zurückgesetzt.

Anmerkung: Die Parameter „Run“ und „Hold“ sind dazu ausgelegt, (zum Beispiel) mit Digitalausgängen verknüpft zu werden. Damit der Summierer ausgeführt werden kann, muss Run auf „On“ und Hold auf „Off“ stehen.

Mux8

Die Mux8-Funktionsblöcke (analoger Multiplexer mit acht Eingängen) können verwendet werden, um einen der acht Eingänge einem Ausgang zuzuschalten. Es ist üblich, Eingänge mit einer Quelle innerhalb des Reglers zu verknüpfen, die den Eingang zum geeigneten Zeitpunkt oder bei einem entsprechenden Ereignis auswählt.

Es gibt bis zu drei Instanzen für die analogen Multiplexer mit acht Eingängen (Schalter) im EPC2000, die nur verfügbar sind, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde.

Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
HighLimit	High Limit	1395	9999.00	
LowLimit	Low Limit	1396	-999.00	
Fallback	Fallback Strategy	1392	ClipBad (0)	
FallbackVal	Fallback Value	1393	0.00	
Select	Input Selection Switch	1394	SelectIP1 (1)	
In1	Input 1	1397	0.00	
In2	Input 2	1398	0.00	
In3	Input 3	1399	0.00	
In4	Input 4	1400	0.00	
In5	Input 5	1401	0.00	
In6	Input 6	1402	0.00	
In7	Input 7	1403	0.00	
In8	Input 8	1404	0.00	
Out	Output	1405	0.00	
Status	Status	1407	Good (0)	
Resolution	Resolution	1406	XX (1)	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
HighLimit	Obere Grenze	Obere Grenze für sämtliche Eingänge und Vorgabewert. Wertebereich zwischen unterem Grenzwert und maximalem 32-Bit-Gleitkommawert (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab). Vorgabe: 9999	
LowLimit	Untere Grenze	Der untere Grenzwert für alle Eingänge und der Rücksetzwert. Wertebereich zwischen minimalem 32-Bit-Gleitkommawert und oberem Grenzwert (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab). Vorgabe: -999	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Fallback	Vorgabe-Strategie (Fallback)	Der Status der Ausgang- und Status-Parameter, wenn einer der Eingänge ungültig ist oder ein Vorgang nicht abgeschlossen werden kann. Dieser Parameter könnte zusammen mit dem Vorgabewert eingesetzt werden.	
		ClipBad (0)	Clip Bad (angleichen, „Bad“). Liegt der Eingangswert oberhalb der „Oberen Grenze“ oder unterhalb der „Unteren Grenze“ wird der Ausgangswert auf den entsprechenden Grenzwert zurückgesetzt und der Status auf „gut“ gesetzt. Liegt das Eingangssignal zwischen den Grenzwerten und sein Status ist dennoch „Bad“, wird der Ausgang auf den Rücksetzwert gesetzt. Vorgabe: ClipBad (0)
		ClipGood (1)	Clip Good (angleichen, „gut“). Liegt der Eingangswert oberhalb der „Oberen Grenze“ oder unterhalb der „Unteren Grenze“ wird der Ausgangswert auf den entsprechenden Grenzwert zurückgesetzt und der Status auf „Bad“ gesetzt. Liegt das Eingangssignal zwischen den Grenzwerten und sein Status ist dennoch „Bad“, wird der Ausgang auf den Rücksetzwert gesetzt.
		FallBad (2)	Fall Bad (zurücksetzen, „Bad“). Liegt der Eingangswert oberhalb der „Oberen Grenze“ oder unterhalb der „Unteren Grenze“ wird der Ausgangswert auf den Rücksetzwert und der Status auf „Bad“ gesetzt.
		FallGood (3)	Fall Good (zurücksetzen, „gut“). Liegt der Eingangswert oberhalb der „Oberen Grenze“ oder unterhalb der „Unteren Grenze“ wird der Ausgangswert auf den Rücksetzwert und der Status auf „gut“ gesetzt.
		UpScaleBad (4)	Upscale (hochsetzen). Wenn der Eingangsstatus „Bad“ ist oder sich das Eingangssignal über dem oberen bzw. unter dem unteren Grenzwert befindet, wird der Ausgangswert auf den Wert „Obere Grenze“ gesetzt.
		DownScaleBad (6)	Downscale (heruntersetzen). Wenn der Eingangsstatus „Bad“ ist oder sich das Eingangssignal über dem oberen bzw. unter dem unteren Grenzwert befindet, wird der Ausgangswert auf den Wert „Untere Grenze“ gesetzt.
FallbackVal	Rücksetzwert	Legt (in Übereinstimmung mit Rücksetzstrategie) den Ausgangswert fest, wenn die Rücksetzstrategie aktiv ist. Wertebereich zwischen unterem und oberem Grenzwert (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab).	
Select	Eingabe-Wählschalter	Eingangswerte (normalerweise mit einer Eingangsquelle verknüpft). Vorgabe: SelectP1 (1)	
		SelectP1 (1)	
		SelectP2 (2)	
		SelectP3 (3)	
		SelectP4 (4)	
		SelectP5 (5)	
		SelectP6 (6)	
		SelectP7 (7)	
		SelectP8 (8)	
In1	Eingang 1	0,00	Wird zur Eingabe von Werten verwendet, wenn nicht verknüpft. Wertebereich zwischen minimalem 32-Bit-Gleitkommawert und maximalem 32-Bit-Gleitkommawert.
In2	Eingang 2	0,00	
In3	Eingang 3	0,00	
In4	Eingang 4	0,00	
In5	Eingang 5	0,00	
In6	Eingang 6	0,00	
In7	Eingang 7	0,00	
In8	Eingang 8	0,00	
Aus	Ausgang	Gibt den analogen Wert des Ausgangs zwischen oberem und unterem Grenzwert an.	
Status	Status	Einsatz in Verbindung mit der Vorgabe (Rücksetzwert) zur Anzeige des Betriebsstatus. Der Status wird in der Regel in Verbindung mit der Rücksetzstrategie dazu verwendet, den Status des Vorgangs anzuzeigen. Er kann auch als Sperre für andere Vorgänge verwendet werden. Unter "Status" auf Seite 98 finden Sie eine Liste der aufgezählten Werte.	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Resolution	Auflösung	Gibt die Auflösung des Ausgangs an. Die Auflösung des Ausgangs wird vom gewählten Eingang übernommen. Wenn der gewählte Eingang nicht verknüpft ist oder der Status „Bad“ ist, wird die Auflösung auf eine Dezimalstelle gesetzt.	
		X (0)	Keine Nachkommastellen Vorgabe: X (0)
		X.X (1)	Eine Dezimalstelle
		X.XX (2)	Zwei Dezimalstellen
		X.XXX (3)	Drei Nachkommastellen
		X.XXXX (4)	Vier Dezimalstellen

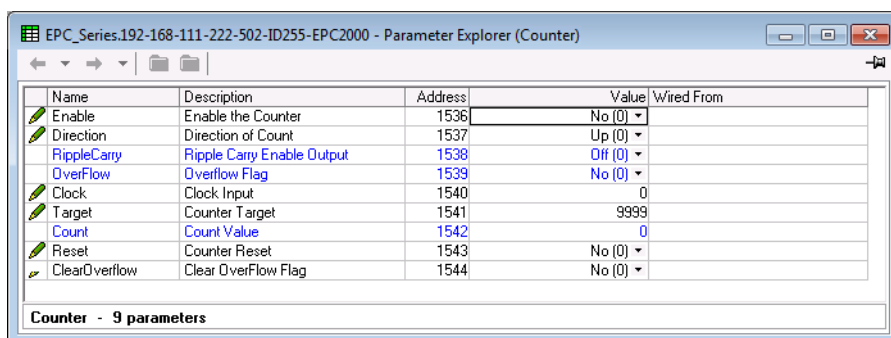
Counter (Zähler)

Der Zähler-Funktionsblock steht nur zur Verfügung, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde.

In den Geräten der Serie EPC2000 gibt es einen Zähler-Funktionsblock.

Jedes Mal wenn der „Clock“-Eingang aktiviert wird, wird der „Count“-Ausgang bei einem Aufwärtszähler um 1 Einheit erhöht und bei einem Abwärtszähler um 1 Einheit verringert. Es ist möglich, einen Zielwert festzulegen. Wenn dieser erreicht wird, wird die Ripple-Carry-Markierung gesetzt. Dieser Statusindikator kann verknüpft werden, um ein Ereignis oder einen anderen Ausgang auszulösen.

Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Aktiv.	Zähler aktivieren	No (0)	Der Zählvorgang bleibt solange eingefroren, wie der Freigabeparameter „falsch“ ist. Vorgabe: No (0)
		Yes (1)	Der Zähler reagiert auf die Uhrimpulse, wenn der Freigabeparameter „wahr“ ist.
Direction	Zählrichtung	Up (0)	Aufwärtszähler. Siehe Anmerkung weiter unten. Vorgabe: Up (0)
		Down (1)	Abwärtszähler. Siehe Anmerkung weiter unten.
RippleCarry	Ripple-Carry-Freigabeausgang	Ripple Carry wird normalerweise als Freigabeeingang für den folgenden Zähler verwendet. Geräte der Serie EPC2000 verfügen allerdings nur über einen Zähler. Ripple Carry wird auf On gestellt, wenn der Zähler den Zielwert erreicht hat. Diese Funktion kann verknüpft werden, um bei Bedarf ein Ereignis, einen Alarm oder andere Funktionen auszulösen.	
		Off (0)	Aus
		On (1)	Ein
Overflow	Überlauf Flag	No (00)	Der Statusindikator für den Überlauf wird auf wahr (Yes) gehalten, wenn der Zähler 0 erreicht (unten) oder den Zielwert übersteigt (oben).
		Yes (1)	
Clock	Uhr-Eingang	Uhr-Eingang für Zähler. Der Zähler inkrementiert (bei einem Zähler, bei dem die Hochzählrichtung eingestellt ist) bei einer positiven Flanke (falsch auf richtig). Dieser Parameter wird normalerweise mit einer Eingangsquelle wie einem Digitaleingang verknüpft.	
Target	Count	Zählwert zu dem der Zähler hin zählt. Vorgabe: 9999	
Zählerstand	Zählwert	Zählt bei Eingang jedes Uhrimpulses bis der Zielwert erreicht ist. Wertebereich zwischen 0 und 99999.	
Reset	Zähler zurücksetzen	No (0)	Zähler wird nicht zurückgesetzt.
		Yes (1)	Wenn der Parameter „Reset“ auf Yes steht, wird der Zählwert im Aufwärtszählmodus auf 0 und im Abwärtszählmodus auf den Zielwert gestellt. Durch Rücksetzung (reset) wird ferner das Überlaufflag entfernt.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
ClearOverflow	Überlauf-Flag entfernen	No (0)	Wird nicht gelöscht.
		Yes (1)	Löscht den Statusindikator für den Überlauf.

Anmerkung: Bei Konfiguration als Aufwärtzzähler erhöhen Uhr-Ereignisse den Zählwert solange weiter, bis der Zielwert erreicht ist. Bei Erreichen des Zielwerts wird „RippleCarry“ auf wahr gesetzt. Beim nächsten Uhrimpuls wird der Zählwert auf 0 zurückgesetzt. „OverFlow“ wird als wahr gespeichert und „RippleCarry“ auf falsch zurückgesetzt.

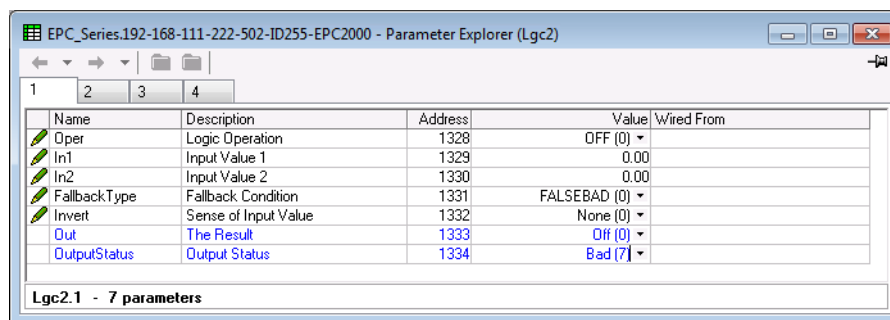
Bei Konfiguration als Abwärtzzähler verringern Uhr-Ereignisse den Zählwert solange weiter, bis dieser bei 0 steht. Bei Erreichen von 0 wird „RippleCarry“ auf wahr gesetzt. Beim nächsten Uhrimpuls wird der Zählwert auf den Zielwert zurückgesetzt. „OverFlow“ wird als wahr gespeichert und Ripple Carry auf falsch zurückgesetzt.

Lgc2

Mithilfe des Logik-Operator (Lgc2)-Funktionsblocks mit seinen zwei Eingängen kann der Regler logische Berechnungen an zwei Eingangswerten durchführen. Diese Werte können aus jedem verfügbaren Parameter genommen werden, einschließlich Analogwerten, Benutzerwerten und Digitalwerten.

Es können bis zu vier Lgc2-Operatorblöcke verwendet werden, die nur verfügbar sind, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde.

Es können bis zu vier verschiedene Lgc2-Funktionsblöcke konfiguriert werden. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



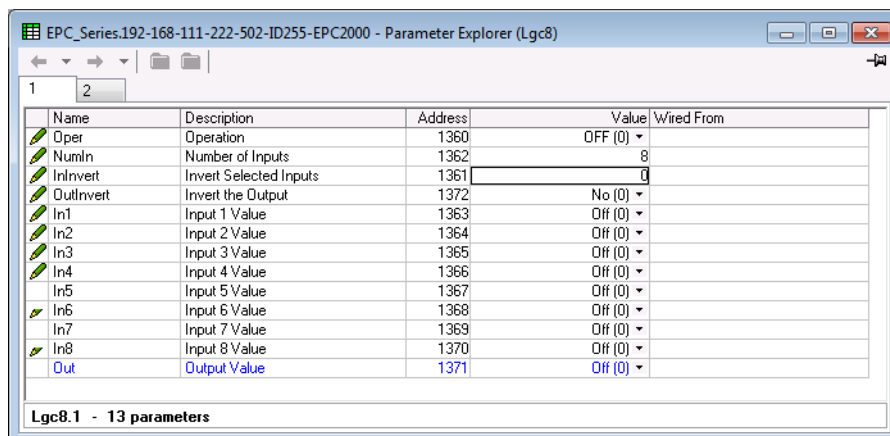
Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Oper	Logische Operation	OFF (0)	Der ausgewählte logische Operator ist ausgeschaltet. Vorgabe: OFF (0)
		AND (1)	Der Ausgang ist On, wenn sowohl Eingang 1 als auch Eingang 2 On sind.
		OR 2()	Der Ausgang ist On, wenn entweder Eingang 1 oder Eingang 2 On ist.
		XOR (3)	Ausschließliches ODER. Der Ausgang ist „wahr“, wenn einer der beiden Eingänge, nicht aber der andere On ist. Sind beide Eingänge On, ist der Ausgang Off.
		LATCH (4)	Eingang 1 aktiviert die Speicherung, Eingang 2 setzt die Speicherung zurück.
		EQUAL (5)	Gleich. Der Ausgang ist ON, wenn Eingang 1 = Eingang 2 ist.
		NOTEQUAL (6)	Ungleich. Der Ausgang ist On, wenn Eingang 1 ≠ Eingang 2 ist.
		GREATERTHAN (7)	Größer als. Der Ausgang ist On, wenn Eingang 1 > Eingang 2 ist.
In1 In2	Eingangswert 1 Eingangswert 2	Normalerweise mit einem logischen, analogen oder benutzerdefinierten Wert verknüpft. Kann auf einen konstanten Wert eingestellt werden, wenn keine Verknüpfung vorhanden ist.	
FallBackType	Rücksetz Bedingung	FALSEBAD (0)	Der Ausgabewert ist „falsch“ und der Status ist bAd. Vorgabe: FALSEBAD (0)
		TRUEBAD (1)	Der Ausgabewert ist „wahr“ und der Status ist bAd.
		FALSEGOOD (2)	Der Ausgabewert ist „falsch“ und der Status ist GOOD.
		TRUEGOOD (3)	Der Ausgabewert ist „wahr“ und der Status ist GOOD.
Invert	Richtung des Eingangswerts	None (0)	Gibt die Richtung des Eingangswerts an. Kann verwendet werden, um die Richtung eines oder beider Eingänge umzukehren. Vorgabe: None (0)
		Input1 (1)	Eingang 1 umkehren.
		Input (2)	Eingang 2 umkehren.
		Both (3)	Beide Eingänge umkehren.
Out	Das Ergebnis	On (1)	Der Ausgabewert aus dem Vorgang ist ein boolescher Wert (wahr/falsch).
		Off (0)	
OutputStatus	Ausgangsstatus	Der Status des Ergebniswerts (Gut/„Bad“). Unter "Status" auf Seite 98 finden Sie eine Liste der aufgezählten Werte.	

Lgc8

Der Logik-Operator (Lgc8)-Funktionsblock wird nur angezeigt, wenn Sie die Funktion aktiviert haben. Er ermöglicht es dem Regler, logische Berechnungen an bis zu acht Eingangswerten durchzuführen. Diese Werte können aus jedem verfügbaren Parameter genommen werden, einschließlich Analogwerten, Benutzerwerten und Digitalwerten. Es können bis zu zwei logische Operatoren mit acht Eingängen verwendet werden.

Es können bis zu zwei Lgc8-Operatorblöcke verwendet werden, die nur verfügbar sind, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde.

Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Oper	Aktion	OFF (0)	Operator ist abgeschaltet. Vorgabe: Aus
		AND (1)	Ausgang ist On, wenn ALLE Eingänge On sind.
		OR (2)	Ausgang ist On, wenn einer oder mehrere der 8 Eingänge On sind.
		XOR (3)	Ausschließliches ODER. Der Ausgang basiert darauf, dass die Eingänge in Kaskaden mit ausschließendem Oder verbunden sind (wahre logische XOR-Gleichung). Durch die kaskadierende XOR-Gleichung prüft auf ungerade Parität, d. h. wenn eine gerade Anzahl an Eingängen Ein ist, ist der Ausgang aus. Wenn eine ungerade Anzahl an Eingängen Ein ist, ist der Ausgang Ein.
NumIn	Anzahl der Eingänge:	Dieser Parameter wird verwendet, um die Anzahl der Eingänge für den Vorgang zu konfigurieren. Vorgabe: 2	
InInvert	Invertiert gewählte Eingänge	Die ausgewählten Eingänge werden umgekehrt. Dies ist ein Statuswort mit einem Bit pro Eingang. 0x1 – Eingang 1 0x2 – Eingang 2 0x4 – Eingang 3 0x8 – Eingang 4 0x10 – Eingang 5 0x20 – Eingang 6 0x40 – Eingang 7 0x80 – Eingang 8	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
OutInvert	Ausgang invertieren	No (0)	Ausgang nicht invertiert Vorgabe: No(0)
		Yes (1)	Ausgang umgekehrt.
In1 bis In8	Eingang1 bis Eingang8-Wert	Normalerweise mit einem logischen, analogen oder benutzerdefinierten Wert verknüpft. Alle Werte werden wie folgt interpretiert: $<0,5$ = Aus, $\geq 0,5$ = Ein Kann auf einen konstanten Wert eingestellt werden, wenn keine Verknüpfung vorhanden ist.	
		Off (0)	Eingang ist falsch.
		On (1)	Eingang ist wahr.
Out	Ausgangswert	Off (0)	Ausgangsergebnis des Operators (Ausgang nicht aktiviert).
		On (1)	Ausgangsergebnis des Operators (Ausgang aktiviert).

UseVal (Benutzerwert)

Benutzerwerte (UsrVal)-Funktionsblöcke sind Register, die für Berechnungen verwendet werden. Diese können als Konstanten in Gleichungen oder zur Zwischenspeicherung bei längeren Berechnungen verwendet werden.

Die Benutzerwert-Liste steht nur zur Verfügung, wenn die Toolkit-Option bestellt wurde.

Es sind vier Benutzerwertinstanzen verfügbar. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Units	Units of the value	1296	None (0) ▾	
Resolution	User Value Display Resolution	1297	X.XX (2) ▾	
HighLimit	User Value High Limit	1298	9999.00	
LowLimit	User Value Low Limit	1299	-999.00	
Val	The User Value	1300	0.00	
Status	User Value Status	1301	Good (0) ▾	

UsrVal.1 - 6 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Einheit	Wert-Einheiten	Unter "Einheiten" auf Seite 97 findet sich eine Liste mit den insgesamt verwendeten Einheiten	
Resolution	Auflösung der Benutzerwert-Anzeige	X (0)	Auflösung des Benutzerwerts.
		X.X (1)	Eine Dezimalstelle
		X.XX (2)	Zwei Dezimalstellen Vorgabe: X.XX (2)
		X.XX (3)	Drei Dezimalstellen
		X.XXX (4)	Vier Dezimalstellen
HighLimit	Obere Grenze des Benutzerwerts	Für jeden Benutzerwert kann ein oberer Grenzwert eingestellt werden, um zu verhindern, dass dieser auf einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt wird. Wertebereich zwischen unterem Grenzwert und maximalem 32-Bit-Gleitkommawert (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab). Vorgabe: 99999	
LowLimit	Untere Grenze des Benutzerwerts	Die untere Grenze des Benutzerwerts kann eingestellt werden, um zu verhindern, dass dieser auf einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt wird. Dies ist wichtig, wenn der Benutzerwert als Sollwert verwendet werden soll. Wertebereich zwischen minimalem 32-Bit-Gleitkommawert und oberem Grenzwert (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab). Vorgabe: -99999	
Val	Benutzerwert	Wird verwendet, um den Wert innerhalb der Bereichsgrenzen einzustellen. Siehe Anmerkung weiter unten.	
Status	Benutzerwert Status	Kann verwendet werden, um an einem Benutzerwert einen Gut- oder Nicht-Gut-Status zu erzwingen. Das kann nützlich sein, um die Übernahme von Status und die Rücksetzstrategie zu testen. Siehe Anmerkung weiter unten. Unter "Status" auf Seite 98 finden Sie eine Liste der aufgezählten Werte.	

Anmerkung: Wenn der „Value“-Parameter verknüpft und der „Status“-Parameter nicht verknüpft ist, wird dadurch nicht der Status erzwungen, sondern der Status des aus der verknüpften Verbindung in den „Value“-Parameter übernommenen Werts angegeben.

OR (Logic OR)

Über den Funktionsblock „Logic OR“ lassen sich mehrere Parameter mit einem einzelnen bool'schen Parameter verknüpfen, ohne Toolkit-Blöcke für die Funktionen LGC2 bzw. LGC8-ODER freigeben zu müssen.

Es gibt acht Logic-OR-Blöcke.

Jeder Block besteht aus acht Eingängen, die über den Operator „OR“ gemeinsam einem Ausgang zugewiesen sind. Dieser kann beispielsweise verwendet werden, um die Ausgangswerte mehrerer Alarmblöcke zu nehmen und diese per ODER-Verknüpfung zu einem einzigen allgemeinen Alarmausgang zusammenzufassen. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

The screenshot shows a window titled "EPC_Series.192-168-111-222-502-ID255-EPC2000 - Parameter Explorer (OR)". It contains a table with 8 columns: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. The table lists parameters for an OR block:

Name	Description	Address	Value	Wired From
Input1	Input(1) to the logic OR	8112	Off (0)	
Input2	Input(2) to the logic OR	8113	Off (0)	
Input3	Input(3) to the logic OR	8114	Off (0)	
Input4	Input(4) to the logic OR	8115	Off (0)	
Input5	Input(5) to the logic OR	8116	Off (0)	
Input6	Input(6) to the logic OR	8117	Off (0)	
Input7	Input(7) to the logic OR	8118	Off (0)	
Input8	Input(8) to the logic OR	8119	Off (0)	
Output	Output from the logic OR	8120	Off (0)	

Below the table, it says "OR.1 - 9 parameters".

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Input1	Eingang 1 an den Logic-OR-Block.	Off (0)	Eingang 1 an den OR-Block. Vorgabe: Off
		On (1)	
Input2	Eingang 2 an den Logic-OR-Block.	Off (0)	Eingang 2 an den OR-Block. Vorgabe: Off
		On (1)	
Input3	Eingang 3 an den Logic-OR-Block.	Off (0)	Eingang 3 an den OR-Block. Vorgabe: Off
		On (1)	
Input4	Eingang 4 an den Logic-OR-Block.	Off (0)	Eingang 4 an den OR-Block. Vorgabe: Off
		On (1)	
Input5	Eingang 5 an den Logic-OR-Block.	Off (0)	Eingang 5 an den OR-Block. Vorgabe: Off
		On (1)	
Input6	Eingang 6 an den Logic-OR-Block.	Off (0)	Eingang 6 an den OR-Block. Vorgabe: Off
		On (1)	
Input7	Eingang 7 an den Logic-OR-Block.	Off (0)	Eingang 7 an den OR-Block. Vorgabe: Off
		On (1)	
Input8	Eingang 8 an den Logic-OR-Block.	Off (0)	Eingang 8 an den OR-Block. Vorgabe: Off
		On (1)	
Output	Ausgang vom Logic-OR	Off (0)	Ausgang.
		On (1)	

Programmgeber

Der Programmgeber ermöglicht es Ihnen, den Sollwert über einen bestimmten Zeitraum auf kontrollierte Weise zu variieren. Ein solcher unterschiedlich ausgeprägter Sollwert kann dann im Regelungsprozess verwendet werden.

Der EPC2000 Regler unterstützt bis zu 20 gespeicherte Programme. Die tatsächliche Zahl der Programme hängt von der gekauften Software-Option ab, die durch Funktionssicherheit geschützt ist. Programmgeber-Optionen:

- Deaktiviert.
- Basis-Programmgeber 1 x 8 (ein Programm bestehend aus 8 konfigurierbaren Segmenten)
- Erweiterter Programmgeber 1 x 24 (ein Programm bestehend aus 24 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu acht Ereignisausgängen)
- Erweiterter Programmgeber 10 x 24 (zehn Programme bestehend aus 24 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu acht Ereignisausgängen)
- Erweiterter Programmgeber 20 x 8 (20 Programme bestehend aus 8 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu 8 Ereignisausgängen)
- Für alle Optionen wird ein zusätzliches Ende Segment bereitgestellt, welches Ereignisausgänge beinhalten kann (bei erweiterten Programmgebern).

Weitere Informationen zur Einrichtung des Programmgebers in iTools siehe "Programmgeber" auf Seite 74. Vollständige Einzelheiten zu den Funktionen des Programmgebers siehe Kapitel "Programmgeber" auf Seite 198.

Es gibt zwei Parametersätze, über die das Verhalten des Programmgebers geregelt und überwacht werden kann: Run- und Setup-Parameterlisten.

Programmer.Run

Die Run-Parameter dienen zur Überwachung und Regelung des laufenden Programms. In der nachstehenden Tabelle sind die Details zu den einzelnen Parametern erklärt.

Name	Description	Address	Value	Wired From
ProgramNumber	Program Number	22	1	
ProgramName	Program Name	21351	Heat soak 1	
CurrentProgramNo	Current Program Number	10584	1	
CurrentProgramName	Current Program Name	21372	Heat soak 1	
Mode	Program Mode	23	Run (2)	
PSP	Programmer Setpoint	163	31.65	
ProgramTimeLeft	Program Time Left	58	58m 47s 314ms ...	
ProgramCyclesLeft	Program Cycles Left	59	0	
SegmentNumber	Currently running segment number	56	1	
SegmentName	Segment Name	21393	Up	
SegmentType	Segment Type	29	RampTime (2)	
SegmentTimeLeft	Segment Time Left	63	2m 55s 62ms ...	
TargetSetpoint	Current Target Setpoint	160	76.00	
Event1	Event 1	464	Off (0)	
ProgramAdvance	Program Advance	10581	No (0)	
Track	Track	10582	Off (0)	
PVInput	PV Input	10578	0.00	
SPInput	SP Input	10579	0.00	
IntBal	Integral Balance requested	10586	No (0)	

Programmer.Run - 19 parameters (8 hidden)

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
ProgramNumber	Programmnummer		Die Nummer des Programms, das ausgeführt werden soll
ProgramName	Programmname		Der Name des Programms, das ausgeführt werden soll
CurrentProgramNo	Aktuelle Programmnummer		Die Nummer des Programms, das zurzeit ausgeführt wird
CurrentProgramName	Aktueller Programmname		Der Name des Programms, das zurzeit ausgeführt wird
Mode	Programmmodus	Ermöglicht dem Bediener z. B. den laufenden Programmstatus zu ändern (Run, Hold, Reset – gibt zusätzlich an, wenn sich ein Programm im Holdback befindet oder abgeschlossen ist). Reset (1) Run (2) Hold (4) Holdback (8) Complete (16)	Vorgabe: Reset (1)
PSP	Programmgeber-Sollwert		Aktueller Sollwert im Programm.
ProgramTimeLeft	Verbleibende Programmzeit		Die verbleibende Zeit des aktuellen Programms oder -1, wenn der Programmzyklus auf „Continuous“ gesetzt ist.
ProgramCyclesLeft	Verbleibende Programmzyklen		Die verbleibende Anzahl der Zyklen des aktuellen Programms oder -1, wenn der Programmzyklus auf „Continuous“ gesetzt ist.
SegmentNumber	Nummer des aktuell laufenden Segments		Die Nummer des zurzeit ausgeführten Segments.
SegmentName	Segmentname		Der Name des zurzeit ausgeführten Segments.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
SegmentType	Segmenttyp	Der Typ des zurzeit ausgeführten Segments.	
		End (0)	Das letzte Segment eines Programms
		RampRate (1)	Zielsollwert und Geschwindigkeit, in der der Sollwert aufsteigend/absteigend erreicht werden muss.
		RampTime (2)	Zielsollwert und Zeitdauer, in der der Sollwert erreicht werden muss.
		Dwell (3)	Zeitdauer, für die ein Sollwert beibehalten werden muss.
		Step (4)	Ermöglicht eine sprunghafte Änderung des Zielsollwerts. Anmerkung: Der Sprung erfolgt sofort. Eine anschließende Haltezeit von einer Sekunde stellt sicher, dass die Ereignisausgänge eingestellt werden können.
		Call (5)	Hier können Sie in einem Hauptprogramm andere Programme als Unterprogramme aufrufen. Die Anzahl der Wiederholungen des aufgerufenen Programms können Sie zwischen 1 und 9999 konfigurieren. Ein Programm kann immer nur solche Programme aufrufen, deren Programmnummer höher ist als die eigene. Dadurch wird verhindert, dass Dauerschleifen entstehen. Diese Art von Segment steht Ihnen nur dann zur Verfügung, wenn Sie mehrere Programme über die Funktionssicherheit aktiviert haben. Beachten Sie, dass alle konfigurierbaren Segmente (1 bis 24) als Call-Segment konfiguriert werden können.
SegmentTimeLeft	Verbleibende Segmentzeit		Die verbleibende Zeit, bis das Segment abgeschlossen ist.
TargetSetpoint	Aktueller Zielsollwert		Der Zielsollwert für das aktuelle Segment.
Ramprate	Rampengeschwindigkeit des Segments		Die aktuelle Rampengeschwindigkeit, in der der Zielsollwert erreicht werden soll.
Event (n)	Ereignis (n)	Ereignisausgangswert (n) für das aktuelle Segment	
		Off (0)	Ereignisausgang ist aus.
		On (1)	Ereignisausgang ist ein.
ProgramAdvance	Programm weiter	Stellt den Programmgebersollwert auf den Zielsollwert des aktuellen Segments ein und geht zum nächsten Segment im Programm.	
		No (0)	Systemvorgabe.
		Yes (1)	Geht zum nächsten Segment mit dem Programmgeber-Sollwert und übernimmt den Zielsollwert des ursprünglichen Segments.
Track	Folgen	Ausgangsparameter, der normalerweise mit dem „Loop Track“-Parameter verknüpft ist, der dazu dient, den Regelkreis in den Track-Modus zu zwingen, wenn das Programm endet und der Programm-Ende-Typ auf Folgen konfiguriert wurde.	
		Off (0)	Systemvorgabe. Das Programm ist nicht abgeschlossen.
		On (1)	Das Programm ist abgeschlossen.
PVInput	PV-Eingang		Der PV-Eingang, der für Servo auf PV verwendet wird; die Eingang kommt in der Regel vom Track-PV-Parameter des Regelkreises
SPInput	SP-Eingang		Der SP-Eingang, der für Servo auf SP verwendet wird; die Eingang kommt in der Regel vom Track-SP-Parameter des Regelkreises
IntBal	Integralausgleich angefordert	Diese Markierung wird kurz gesetzt, wenn der Programmgeber einen Servo auf PV ausführt. Dabei muss der Regelkreis einen Integralausgleich durchführen, um zu verhindern, dass der Arbeitsausgang auf die Änderung des Sollwerts reagiert. Dieser Parameter sollte mit dem Parameter „Loop.Main.IntBal“ verknüpft sein.	
		No (0)	Kein Integralausgleich angefordert
		Yes (1)	Integralausgleich angefordert

Programmer.Setup

Die Setup-Parameter dienen zur Konfiguration des Programmgeberverhaltens, das sich vermutlich nicht ändern wird. Darüber hinaus enthält dieses Setup-Menü auch digitale Parameter, die so verknüpft werden können, dass sie ein Programm starten, zurücksetzen und anhalten.

Weitere Einzelheiten zur Programmgeberfunktion siehe Kapitel "Programmgeber" auf Seite 198.

Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
EditAccess	Program Edit Access	10568	Level3 (2)	
RunAccess	Program Run Access	10569	Level2 (1)	
RecoveryStrategy	Recovery Strategy	518	Ramp (0)	
ServoTo	Servo To	520	PV (0)	
RateResolution	Ramp Rate Resolution	10580	XX (1)	
Resolution	Program Time Resolution	10570	sec (0)	
MaxEvents	Maximum Events per segment	10571	3	
ResetEventOP	Reset Events	10572	0	
Run	Program Run	10573	No (0)	
Hold	Program Hold	10574	No (0)	
Reset	Program Reset	10575	Yes (1)	
RunHold	Program Run Hold	10576	No (0)	
RunReset	Program Run Reset	10577	No (0)	
MaxPrograms	Maximum Programs	10588	10	
MaxSegmentsPerProg	Maximum Segments per Program	10589	25	

Programmer.Setup - 16 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
ProgrammerType	Programmgebertyp	Die Art des Programmgebers	
		Disabled (0)	
		1x8 (1)	Einzelprogramm bestehend aus bis zu 8 Segmenten
		1x24 (2)	Einzelprogramm bestehend aus bis zu 24 Segmenten
		10x24 (3)	Bis zu zehn Programme bestehend aus bis zu 24 Segmenten
		20x8 (4)	Bis zu 20 Programme bestehend aus bis zu acht Segmenten
EditAccess	Zugriff auf die Programmbearbeitung	Legt die Zugriffsebene fest, die ein Benutzer mindestens haben muss, um Programme zu bearbeiten. Für den EPC2000 nicht zutreffend.	
		Level1 (0)	
		Level2 (1)	Vorgabe: Level2 (1)
		Level3 (2)	
		Config (4)	
RunAccess	Zugriff auf die Programmausführung	Legt die Zugriffsebene fest, die ein Benutzer mindestens haben muss, um Programme auszuführen. Für den EPC2000 nicht zutreffend.	
		Level1 (0)	
		Level2 (1)	Vorgabe: Level2 (1)
		Level3 (2)	
RecoveryStrategy	Netzausfallstrategie	Konfiguriert die Strategie für die Wiederherstellung bei Stromausfall und Fühlerbruch.	
		Ramp (0)	
		Reset (1)	Vorgabe: Reset (1)
		Track (2)	
ServoTo	Servo auf	Konfiguriert den Programmgeber, entweder vom PV-Eingang oder vom SP-Eingang zu starten.	
		PV (0)	Vorgabe: PV (0)
		SP (1)	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
RateResolution	Rampensteigungsauflösung	Konfiguriert die Auflösung (Anzahl der Dezimalstellen) der bei Rampensteigungssegmenten verwendeten Rampensteigung. Für den EPC2000 nicht zutreffend.	
		X (0)	
		X.X (1)	Vorgabe: X.X (1)
		X.XX (2)	
		X.XXX (3)	
		X.XXXX (4)	
Resolution	Programmzeitauflösung	Konfiguriert die Auflösung des Programms und die verbleibende Segmentzeit, wenn der Wert über Comms als skalierte Ganzzahl eingelesen wird.	
		sec (0)	Vorgabe: sec (0)
		min (1)	
		hour (2)	
MaxEvents	Max. Ereignisanzahl pro Segment	Bereich (0 bis 8)	Vorgabe: 1 Anmerkung: Dieser Parameter ist bei 1x8-Programmgeber nicht verfügbar.
ResetEventOP	Ereignisse zurücksetzen	Bereich (0 bis 8)	Definiert die Zustände der Ereignisausgänge, wenn das Programm im Reset-Status ist.
Run	Programmausführung	Der Digitaleingang, der die Programmausführung startet.	
		No (0)	
		Yes (1)	
Hold	Programm anhalten	Der Digitaleingang, der das laufende Programm anhält.	
		No (0)	
		Yes (1)	
Reset	Programm zurücksetzen	Der Digitaleingang, der das laufende Programm zurücksetzt (abbricht).	
		No (0)	
		Yes (1)	
RunHold	Programm Start/Stopp	Digitaleingang mit Doppelfunktion. Von TIEF zu HOCH wird das Programm gestartet, bei TIEF wird das Programm angehalten.	
		No (0)	
		Yes (1)	
RunReset	Programm Start/Reset	Digitaleingang mit Doppelfunktion. Von TIEF zu HOCH wird das Programm gestartet, bei TIEF wird das Programm zurückgesetzt.	
		No (0)	
		Yes (1)	
MaxPrograms	Maximale Anzahl Programme	Bereich (1 bis 20)	Die maximal zulässige Anzahl von Programmen. Wird durch den ProgrammerType-Parameter definiert.
MaxSegmentsPerProg	Max. Segmente pro Programm	Bereich (1 bis 24)	Die maximal zulässige Anzahl von Segmenten. Wird durch den ProgrammerType-Parameter definiert.

WorkingProgram

Der Arbeitsprojekt-Funktionsblock ist nur sichtbar, wenn sich der Regler in der Bedienebene befindet und gerade ein Programm ausgeführt wird. Der Funktionsblock wird zur Definition allgemeiner Programmparameter verwendet. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
WorkingProgramName	Working Program Name	18435	Heat soak 1	
HoldbackStyle	Holdback Style	8197	Program (0) ▾	
HoldbackType	Holdback Type	8192	Off (0) ▾	
RampUnits	Ramp Units	8194	PerSecond (0) ▾	
DwellUnits	Dwell Units	8195	Seconds (0) ▾	
ProgramCycles	Program Cycles	8196	1	
ProgramEndType	Program End Type	8198	Dwell (0) ▾	

WorkingProgram - 8 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
WorkingProgramName	Name des Arbeitsprogramms	Ein Textfeld, das den Namen des aktuell ausgeführten Programms enthält. Per Systemvorgabe der Buchstabe P, gefolgt von der Programmnummer. Wenn Sie dem Programm einen anderen Namen gegeben haben, wird dieser stattdessen angezeigt.	
HoldbackStyle	Holdback-Stil	Weicht der PV um mehr als einen festgelegten Wert vom Holdback-Wert ab, wird das Programm vorübergehend angehalten, bis der PV wieder im zulässigen Bereich liegt. Es ist möglich, den Holdback-Wert entweder für das gesamte Programm oder für einzelne Segmente festzulegen.	
		Program (0)	Vorgabe: Holdback für das gesamte Programm festgelegt
		Segment (1)	Holdback nur für das Segment festgelegt
HoldbackType	Holdback-Typ	Holdback verhindert, dass das Programm schneller fortschreitet, als die Last reagieren kann. Holdback überwacht ständig den Unterschied zwischen PV und dem Programmgeber-Sollwert. Der Holdback-Typ legt fest, ob Holdback auf Abweichungen vom Sollwert nach oben, nach unten oder nach oben und unten prüft.	
		Off (0)	Vorgabe: Off. Es werden keine Holdback-Prüfungen durchgeführt
		Low (1)	Holdback-Prüfungen auf Abweichungen nach unten
		High (2)	Holdback-Prüfungen auf Abweichungen nach oben
		Band (3)	Holdback-Prüfungen auf Abweichungen nach oben und unten
HoldbackValue	Holdback-Wert	Ein Holdback-Wert kann eingegeben werden, sodass das Programm eine Pause einlegt, sobald der Sollwert um den eingegebenen Holdback-Wert vom PV-Wert abweicht, damit der PV den Rückstand wieder aufholen kann. Diese Funktion ist für die Sättigungszeiten der Haltesegmente nützlich, d. h. der Haltevorgang setzt erst ein, wenn der Sollwert erreicht wurde. Der Holdback-Wert kann im Programmgeber einmal pro Programm oder für jedes einzelne Segment festgelegt werden, je nach gewähltem Holdback-Stil. Sie können einstellen, ob Holdback von oben, von unten oder beiden Richtungen aktiviert oder deaktiviert werden soll.	
RampUnits	Rampen-Einheiten	Rampen-Einheiten können in Sekunden, Minuten oder Stunden definiert werden. Rampen-Einheiten werden für das gesamte Programm eingestellt. Eine Änderung der Rampeneinheiten verändert die Werte der Rampensteigungsparameter aller Rampensteigungssegmente im Programm.	
		PerSecond (0)	Vorgabe: PerSecond (0). Rampeneinheiten werden in Sekunden definiert
		PerMinute (1)	Rampeneinheiten werden in Minuten definiert
		PerHour (2)	Rampeneinheiten werden in Stunden definiert

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
DwellUnits	Haltezeiteinheiten	Haltezeiteinheiten können in Sekunden, Minuten oder Stunden definiert werden. Haltezeiteinheiten werden für das gesamte Programm eingestellt.	
		PerSecond (0)	Vorgabe: PerSecond (0). Haltezeiteinheiten werden in Sekunden definiert
		PerMinute (1)	Haltezeiteinheiten werden in Minuten definiert
		PerHour (2)	Haltezeiteinheiten werden in Stunden definiert
ProgramCycles	Programmzyklen	Wenn das Programm von einem anderen Programm aufgerufen wird, wird dieser Wert ignoriert, und der „Call Cycles“-Parameter des Aufrufsegments definiert die Anzahl der Unterprogrammschleifen.	
		Continuous (-1)	Das Programm läuft in Dauerschleife.
		1-9999	Standard. Der Programm wird so oft ausgeführt, wie eingestellt.
ProgramEndType	Programmende-Typ	Legt fest, welche Funktion nach dem letzten Segment ausgeführt wird.	
		Dwell (0)	Der Programmgebersollwert wird auf unbestimmte Zeit beibehalten und die Ereignisausgänge halten den für das Ende Segment konfigurierten Zustand.
		Reset (1)	Das Programm wird zurückgesetzt und der Programmgebersollwert geht, wie über den Parameter Programmer.Setup.ServoTo konfiguriert, auf den Istwert oder den Sollwerteingang. Die Ereignisausgänge gehen in den Zustand zurück, den Sie über den Parameter „Programmer.Setup.ResetEventOP“ festgelegt haben.
		Track (2)	Der Programmgebersollwert wird auf unbestimmte Zeit beibehalten und die Ereignisausgänge halten den für das Ende Segment konfigurierten Zustand. Haben Sie den Programmgeber mit dem Regelkreis verknüpft, wird der Regelkreis in den Track-Modus gezwungen.

WorkingSegment

Der Arbeitssegment-Funktionsblock ist nur sichtbar, wenn sich der Regler in der Bedienebene befindet und gerade ein Programm ausgeführt wird. Über den Funktionsblock wird das Verhalten der Arbeitssegmente definiert. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
WorkingSegmentName	Working Segment Name	18456	Up	
SegmentType	Segment Type	8200	RampTime (2)	
TargetSetpoint	Target Setpoint	8201	76.00	
TimeToTarget	Time To Target	8202	5m ...	
EventOutput	Event Output	8204	0 ...	

WorkingSegment.1 - 5 parameters (6 hidden)

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
WorkingSegmentName	Name des Arbeitssegments	Ein Textfeld, das den Namen des Arbeitssegments enthält. Per Systemvorgabe der Buchstabe S, gefolgt von der Nummer des Arbeitssegments. Wenn Sie dem Segment einen Namen gegeben haben, wird dieser stattdessen angezeigt.	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
SegmentType	Segmenttyp	Spezifiziert die Art des aktuellen Segments.	
		End (0)	Vorgabe: Das aktuelle Segment ist ein Endtyp.
		Ramp Rate (1)	Das aktuelle Segment ist ein Rampensteigungssegment.
		Ramp Time (2)	Das aktuelle Segment ist ein Rampenzeitsegment.
		Dwell (3)	Das aktuelle Segment ist ein Haltesegment.
		Step (4)	Das aktuelle Segment ist ein Sprungsegment.
		Call (5)	Das aktuelle Segment ist ein Aufrufsegment.
TargetSetpoint	Zielsollwert	Um den gewünschten Sollwert festzulegen, der am Ende des Segments erreicht werden soll.	
Duration	Haltezeit Dauer	Ein Haltesegment wird über eine Dauer spezifiziert. Dies ist der Zeitraum, für den der jeweilige (vom vorigen Segment übernommene) Sollwert gehalten werden soll.	
RampRate	Rampensteigung	Gibt die Geschwindigkeit an, in der der Sollwert erreicht werden soll. Die Rampensteigungseinheiten (pro Sekunde, Minute oder Stunde) werden durch den Programmbearbeitungsparameter „RampUnits“ definiert.	
TimeToTarget	Zeit zum Ziel	Für Zeit-zum-Ziel-Rampensegmente wird durch diesen Parameter die Zeit bis zur Erreichung des Sollwerts festgelegt.	
CallCycles	Aufrufzyklen	Damit wird festgelegt, wie oft das Unterprogramm laufen soll. Für eine Dauerschleife Zyklen auf 0 (Continuous) setzen.	
		Continuous (0)	Das Unterprogramm läuft kontinuierlich weiter.
		1-9999	Vorgabe: 1. Wie oft das Unterprogramm laufen soll.
EventOutput	Ereignisausgang	Definiert die Zustände der Ereignisausgänge. Diese Ereignisstatus können an Ausgänge für die Steuerung externer Ereignisse angeschlossen werden.	
HoldbackType	Holdback-Typ	Holdback verhindert, dass das Programm schneller fortschreitet, als die Last reagieren kann. Holdback überwacht ständig den Unterschied zwischen PV und dem Programmgeber-Sollwert. Der Holdbacktyp spezifiziert, welche Art von Abweichung kontrolliert werden soll.	
		Off (0)	Vorgabe: Off. Es werden keine Holdback-Prüfungen durchgeführt
		Low (1)	Holdback-Prüfungen auf Abweichungen nach unten
		High (2)	Holdback-Prüfungen auf Abweichungen nach oben
		Band (3)	Holdback-Prüfungen auf Abweichungen nach oben und unten
HoldbackValue	Holdback-Wert	Ein Holdback-Wert kann eingegeben werden, sodass das Programm eine Pause einlegt, sobald der Sollwert um den eingegebenen Holdback-Wert vom PV-Wert abweicht, damit der PV den Rückstand wieder aufholen kann. Diese Funktion ist für die Sättigungszeiten der Haltesegmente nützlich, d. h. der Haltevorgang setzt erst ein, wenn der Sollwert erreicht wurde. Der Holdback-Wert kann im Programmgeber einmal pro Programm oder für jedes einzelne Segment festgelegt werden, je nach gewähltem Holdback-Stil.	
CallProgram	Programmaufruf	Aufzurufendes Unterprogramm Dies gilt nur für aufrufbare Segmente. Es können nur Programm-Nummern größer als das Aufruf-Programm aufgerufen werden.	

BCD

Der BCD (Binary Coded Decimal) Eingangsfunktionsblock kann acht Digitaleingänge verarbeiten und kombiniert diese zu einem einzigen Zahlenwert, der in der Regel zur Auswahl eines Programms oder Rezepts verwendet wird. Der generierte Wert ist auf den Dezimalbereich 0 bis 9 beschränkt. Alle Kombinationen, die zu einem Wert über 10 führen, werden auf 9 verkürzt.

Der Block verwendet vier Bits, um eine einzelne Ziffer zu erzeugen. Zur Generierung eines zweistelligen Werts (0 bis 99) werden zwei Gruppen à vier Bits verwendet.

Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
BcdInput1	Bcd Input 1	1600	Off (0)	
BcdInput2	Bcd Input 2	1601	Off (0)	
BcdInput3	Bcd Input 3	1602	Off (0)	
BcdInput4	Bcd Input 4	1603	Off (0)	
BcdInput5	Bcd Input 5	1604	Off (0)	
BcdInput6	Bcd Input 6	1605	Off (0)	
BcdInput7	Bcd Input 7	1606	Off (0)	
BcdInput8	Bcd Input 8	1607	Off (0)	
BcdOP	BCD Output Value	1608	0	
BcdSettleTime	Settle Time	1611	1.00	

BCD - 13 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
BcdInput1	BCD-Eingang 1	Off (0)	
		On (1)	Digitaleingang 1
BcdInput2	BCD-Eingang 2	Off (0)	
		On (1)	Digitaleingang 2
BcdInput3	BCD-Eingang 3	Off (0)	
		On (1)	Digitaleingang 3
BcdInput4	BCD-Eingang 4	Off (0)	
		On (1)	Digitaleingang 4
BcdInput5	BCD-Eingang 5	Off (0)	
		On (1)	Digitaleingang 5
BcdInput6	BCD-Eingang 6	Off (0)	
		On (1)	Digitaleingang 6
BcdInput7	BCD-Eingang 7	Off (0)	
		On (1)	Digitaleingang 7
BcdInput8	BCD-Eingang 8	Off (0)	
		On (1)	Digitaleingang 8
BcdOP	BCD-Ausgangswert	Liest den Wert (als BCD) des Schalters aus, wie dieser auf den Digitaleingängen erscheint. Beispiele dafür sind in der folgenden Tabelle dargestellt.	
BcdSettleTime	Einschwingzeit	Wenn ein BCD-Schalter vom aktuellen Wert auf einen anderen weitergeschaltet wird, kann es sein, dass die Ausgangsparameter des Blocks Zwischenwerte anzeigen. Bei einigen Anwendungen könnten diese Probleme verursachen. Die Einschwingzeit kann dazu verwendet werden, diese Zwischenwerte herauszufiltern. Dazu wird eine Dauer für den Zeitpunkt zwischen der Änderung des Eingangswerts und dem Erscheinen der umgewandelten Werte an den Ausgängen festgelegt. Vorgabe: 1s	

in1	in2	in3	in4	in5	in6	in7	in8	BCD.OP
1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	9
0	0	0	0	1	0	0	1	90
1	0	0	0	1	0	0	1	91
1	0	0	1	1	0	0	1	99

Regelkreis

Die Regelkreis-Kategorie enthält und koordiniert die verschiedenen Regel- und Ausgangsalgorithmen, häufig zur Regelung der Temperatur eines Prozesses. Die am Prozess tatsächliche gemessene Temperatur (PV) ist mit dem Eingang des Reglers verbunden. Dieser Wert wird mit einem Sollwert bzw. der erforderlichen Temperatur verglichen. Der Regler errechnet den Ausgangswert für die Heiz- oder Kühlleistung, damit die Differenz zwischen eingestellter und gemessener Temperatur so gering wie möglich ausfällt. Die Art der Berechnung richtet sich nach dem zu regelnden Prozess. Normalerweise wird allerdings ein PID-Algorithmus verwendet. Der Ausgang bzw. die Ausgänge des Reglers sind mit Anlagenbauteilen verbunden, die die angefragte Heiz- bzw. Kühlleistung liefern. Dies wiederum wird über die Temperaturfühler erfasst. Das wird als Regelkreis bzw. geschlossener Regelkreis bezeichnet.

Detaillierte Informationen zur Funktionsweise des Regelkreises und weitere Beschreibungen der Parameter finden Sie im Abschnitt "Regelung" auf Seite 210.

Die Regelkreis-Kategorie enthält acht Funktionsblöcke: Main, Configuration, Setpoint, Feedforward, Autotune, PID, Output, Diagnostics, die jeweils nachstehend beschrieben sind.

Loop.Main

Der Haupt-Funktionsblock definiert, wie sich der Regelkreis in den unterschiedlichen Modi verhalten soll. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
AutoMan	Auto or Manual Mode	273	Manual (1)	
RemoteLoc	Remote or Local Setpoint	276	Local (1)	
Mode	Active operating mode	1616	Manual (3)	
SPSource	Active setpoint source	1623	Local (2)	
PV	Process Variable	1	0.00	
TargetSP	Setpoint before rate limiting	2	0.00	
WorkingSP	Working Setpoint	5	0.00	
WorkingOutput	Working Output (%)	4	0.00	
Hold	Select output Hold mode	257	Off (0)	
Track	Select output Track mode	1619	Off (0)	
F_Man	Select Forced Manual mode	1620	Off (0)	
IntegralHold	Stop the integral action	264	No (0)	
IntBal	Perform an integral balance	1622	No (0)	

Loop.Main - 15 parameters

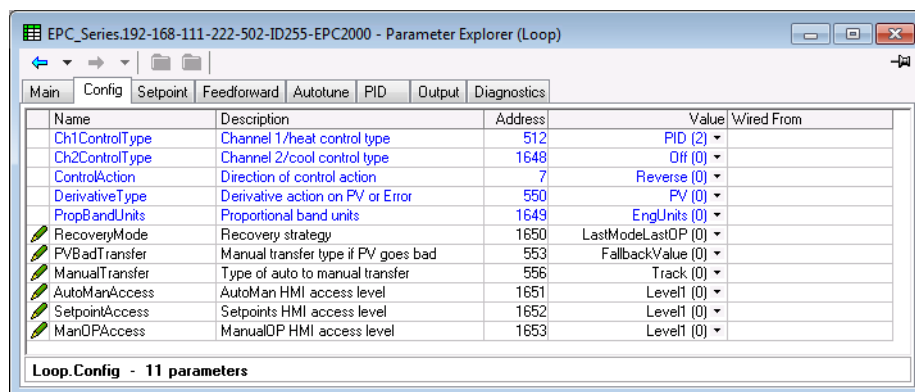
Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
AutoMan	Automatik oder Handbetrieb	Auto (0)	Automatikbetrieb (geschlossener Regelkreis).
		Manual (1)	Handbetrieb (durch den Benutzer eingestellte Ausgangsleistung). Vorgabe: Manual (1)
RemoteLoc	Externer oder lokaler Sollwert	Local (1)	Lokaler Sollwert. Im Automatikbetrieb verwendet der Regelkreis einen seiner lokalen Sollwerte (SP1/SP2). Diese können über Comms verändert werden. Vorgabe: Local (1)
		Remote (0)	Externer Sollwert. Hiermit wird die externe Sollwertquelle ausgewählt. Diese Betriebsart wird zum Beispiel häufig für kaskadierende Topologien oder Öfen mit mehreren Zonen verwendet. Auch wenn dieser Parameter zur Auswahl einer externen Sollwertquelle verwendet wurde, wird dieser nicht zwangsläufig aktiv. Bevor dieser aktiv werden kann, muss der Eingang „RSP_En“ auf „wahr“ stehen und der RSP-Status „gut“ sein. Wenn eine dieser Bedingungen nicht erfüllt wird, greift der Regelkreis auf den lokalen Sollwert zurück.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Mode	Aktive Betriebsart	Gibt an, welche Betriebsart derzeit aktiv ist. Der Regelkreis verfügt über eine Reihe möglicher Betriebsarten, die für die jeweilige Anwendung ausgewählt werden können. Es ist möglich, dass die Anwendung mehrere Betriebsarten gleichzeitig anfordert. In dem Fall wird der aktive Modus über ein Priorisierungsmodell bestimmt, indem die Betriebsart mit der höchsten Priorität vorrangig behandelt wird. Die nachfolgend aufgeführten Betriebsarten sind nach Priorität geordnet aufgelistet.	
		Hold (0)	Beibehalten. Priorität 0: Der Arbeitsausgang des Reglers wird auf dem aktuellen Wert gehalten.
		Track (1)	Folgen. Priorität 1: Der Reglerausgang folgt dem Track Ausgangsparameter. Der Track-Ausgang kann entweder ein konstanter Wert sein oder von einer externen Quelle (z. B. einem Analogeingang) übernommen werden.
		F_Man (2)	Zwangshand. Priorität 2: Dieser Modus funktioniert auf die gleiche Weise wie der Handbetrieb, er zeigt allerdings an, dass der Automatikbetrieb zurzeit nicht ausgewählt werden kann. Diese Betriebsart wird gewählt, wenn der PV-Status „nicht gut“ ist (z. B. Fühlerbruch) und optional wenn ein Prozessalarm ausgelöst wurde. Beim Übergang aus dem Automatikbetrieb in den Zwangshandmodus wird am Ausgang der Rücksetzwert bereitgestellt (sofern nicht ausgewählt wurde, dass der Wert beibehalten werden soll). Der Übergang in den Zwangshandmodus aus egal welchem anderen Modus erfolgt stufenlos und ohne Sprünge. Dieser Modus wird für zahlreiche Betriebsbedingungen verwendet. Nähere Beschreibungen dazu unter "Betriebsarten" auf Seite 228.
		Manual (3)	Handbetrieb. Priorität 3: Im Handbetrieb wird die Kontrolle über den Regler dem Bediener übertragen. Der Ausgang kann über Comms verändert werden.
		Tune (4)	Optimieren. Priorität 4: Diese Betriebsart gibt an, dass die Selbstoptimierung ausgeführt wird und diese die Kontrolle über den Ausgang besitzt.
		Auto (5)	Automatikbetrieb. Priorität 5 (niedrigste Stufe): Im Automatikbetrieb hat der automatische Regelalgorithmus die Kontrolle über den Ausgang.
SPSource	Aktive Sollwertquelle	Zeigt die derzeit aktive Sollwertquelle an.	
		F_Local (0)	Erzwungener lokaler Sollwert. Der Sollwert wurde auf die lokale Quelle zurückgesetzt, weil auf den externen Sollwert nicht korrekt zugegriffen werden konnte.
		Remote (1)	Der Sollwert wird aus einer externen Quelle übernommen.
		Local (2)	Der Sollwert stammt aus einer lokalen Quelle.
PV	Prozessvariable	Die Prozessvariable. Der Eingang kommt i.d. Regel von einem analogen Eingang.	
TargetSP	Sollwert vor Geschwindigkeitsbegrenzung	Den aktuelle Zielsollwert anpassen und anzeigen. Der Zielsollwert ist der Wert vor der Geschwindigkeitsbegrenzung.	
WorkingSP	Arbeitssollwert	Zeigt den aktuellen Arbeitssollwert an. Dieser Sollwert kann je nach Anwendung aus verschiedenen Quellen stammen. Zum Beispiel aus dem Funktionsblock des Programmgebers oder einer externen Sollwertquelle.	
WorkingOutput	Arbeitsausgang %	Der angeforderte Ausgangsstromwert in %	
Hold	Ausgang-halten-Modus auswählen	Off (0)	Wenn hier als Wert „On“ gewählt ist, hält der Reglerausgang den aktuellen Wert.
		On (1)	
Track	Ausgang-folgen-Modus auswählen	Off (0)	Wird zur Auswahl des „Track“-Modus verwendet. In dieser Betriebsart folgt der Reglerausgang dem „Track“-Ausgangswert. Der „Track“-Ausgang kann entweder ein konstanter Wert sein oder aus einer externen Quelle (z. B. einem Analogeingang) stammen. „Track“ besitzt Priorität 1 und wird daher – mit Ausnahme von „Hold“ (Halten) – vorrangig vor allen anderen Betriebsarten behandelt.
		On (1)	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
F_Man	Zwangshandmodus auswählen	Off (0)	Wenn hier On gewählt ist, funktioniert dieser Modus auf die gleiche Weise wie der Handbetrieb. Solange er aktiv ist, zeigt er allerdings an, dass der Automatikbetrieb zurzeit nicht ausgewählt werden kann. Wenn aus dem Automatikbetrieb in diesen Modus gewechselt wird und dieser Eingang angesteuert wird, springt der Ausgang auf den Rücksetzwert. Dieser Eingang kann mit Alarmen oder Digitaleingängen verknüpft werden und bei Betriebsbedingungen verwendet werden, die vom Normalprozess abweichen. Diese Betriebsart besitzt Priorität 2 und wird somit vorrangig vor allen anderen Betriebsarten außer „Hold“ und „Track“ verwendet.
		On (1)	
Wird eine der oben genannten Betriebsarten ausgewählt, wird diese durch den oben beschriebenen Mode-Parameter angezeigt.			
IntegralHold	Integralaktion stoppen	No (0)	Wenn dies angesteuert wird, wird die Integralwertkomponente der PID-Berechnung eingefroren.
		Yes (1)	
IntBal	Integralausgleich ausführen	No (0)	Dieser durch ansteigende Flanken ausgelöste Eingang kann dazu genutzt werden, einen Integralausgleich zu erzwingen. Dieser berechnet den Integralwert im Regler neu, sodass der vorherige Ausgangswert erhalten bleibt und eventuelle Änderungen an anderen Werten ausgeglichen werden. Dies kann dazu verwendet werden, um Sprünge im Ausgangswert zu vermeiden, wenn bekannt ist, dass es im PV zu einem unnatürlichen Sprung kommen wird. Zum Beispiel, wenn der Kompensationsfaktor in einer Sauerstoffsondenberechnung gerade geändert wurde. Der Integralausgleich soll dazu beitragen, Proportionalwert- und Differentialwert-Sprünge zu vermeiden und dafür zu sorgen, dass der Ausgang unter Anwendung der Integralaktion stufenlos angepasst wird.
		Yes (1)	

Loop.Configuration

Im Konfigurations-Funktionsblock werden Regelarten definiert und festgelegt, wie bestimmte Parameter sich unter bestimmten Bedingungen verhalten sollen. Es ist wahrscheinlich, dass diese Parameter nach der Konfiguration der Anwendung nicht mehr geändert werden müssen. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Name	Description	Address	Value	Wired From
Ch1ControlType	Channel 1/heat control type	512	PID (2) ▾	
Ch2ControlType	Channel 2/cool control type	1648	Off (0) ▾	
ControlAction	Direction of control action	7	Reverse (0) ▾	
DerivativeType	Derivative action on PV or Error	550	PV (0) ▾	
PropBandUnits	Proportional band units	1649	EngUnits (0) ▾	
RecoveryMode	Recovery strategy	1650	LastModelLastOP (0) ▾	
PVBadTransfer	Manual transfer type if PV goes bad	553	FallbackValue (0) ▾	
ManualTransfer	Type of auto to manual transfer	556	Track (0) ▾	
AutoManAccess	AutoMan HMI access level	1651	Level1 (0) ▾	
SetpointAccess	Setpoints HMI access level	1652	Level1 (0) ▾	
ManOPAccess	ManualOP HMI access level	1653	Level1 (0) ▾	

Loop.Config - 11 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Ch1ControlType	Regelungsart Kanal 1/Heizen	Off (0)	Regelkreiskanal nicht betriebsbereit.
		OnOff (1)	Ein/Aus-Regelung
		PID (2)	PID (Proportional, Integral, Differential), vollständige Regelung über alle drei Werte. Vorgabe: PID (2)
		VPU (3)	Offene Schrittregelung (es ist kein Rückführpotentiometer erforderlich).
Ch2ControlType	Regelungsart Kanal 1/Kühlen	Off (0)	Regelkreiskanal nicht betriebsbereit. Vorgabe: Aus
		OnOff (1)	Ein/Aus-Regelung
		PID (2)	PID (Proportionalwert, Integralwert, Differentialwert), vollständige Steuerung über alle drei Werte.
		VPU (3)	Offene Schrittregelung (es ist kein Rückführpotentiometer erforderlich).
ControlAction	Richtung der Regelaktion	Reverse (0)	Umkehraktion. Ausgangswert verringert sich, wenn sich der PV erhöht. Dies ist die normale Einstellung für Heizanwendungen. Gilt nicht für Ein/Aus-Steuerung. Vorgabe: Reverse (0)
		Direct (1)	Direkte Ausführung. Ausgangswert erhöht sich, wenn sich der PV erhöht.
DerivativeType	Differentialaktion an PV oder Fehler	PV (0)	Nur Änderungen des PV führen zu einer Differentialwert-Ausgabe. Wird im Allgemeinen für Prozessanlagen verwendet, insbesondere solche, in denen Ventilsteuerungen zum Einsatz kommen. Dort verringert der Parameter den Verschleiß der Ventilmechanik. Gilt nicht für Ein/Aus-Steuerung. Vorgabe: PV (0)
		Error (1)	Änderungen von PV oder SP führen zu einem Differentialwertausgang. Der Differentialwert ist eine Funktion der Änderungsgeschwindigkeit der Differenz zwischen PV und Sollwert. Gilt nicht für Ein/Aus-Regelung.
PropBandUnits		Proportionalband-Einheiten	EngUnits (0)
			Der Proportionalwertbereich wird in Prozent des Regelkreisbereichs (RangeHigh minus RangeLow) eingestellt.
RecoveryMode	Netzausfallstrategie	Mit diesem Parameter wird die Wiederherstellungsstrategie des Regelkreises konfiguriert. Diese Strategie wird in folgenden Fällen befolgt: - Bei Gerätestart, nach Aus- und Wiedereinschalten oder einem Stromausfall. - Beim Verlassen der Gerätekonfiguration oder Standby-Bedingungen. - Beim Verlassen des Zwangshandbetriebs in eine Betriebsart mit niedrigerer Priorität (z. B. wenn sich der PV von einem Nicht-Gut-Status erholt hat oder eine Alarmbedingung behoben ist).	
		LastModeLastOP (0)	Letzte Betriebsart mit letztem Ausgangswert. Der Regelkreis übernimmt die zuletzt aktive Betriebsart mit dem letzten Ausgangswert. Vorgabe: LastModeLastOP (0)
		ManModeFallbackOP (1)	Handbetrieb mit Ausgangs-Rücksetzwert. Der Regelkreis wechselt in den Handbetrieb und übernimmt den Rücksetz-Ausgangswert, außer der Wechsel erfolgt aus dem Zwangshandmodus, in welchem Fall der aktuelle Ausgangswert übernommen wird.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
PVBadTransfer	Manueller Übergangstyp, wenn PV „bad“	Über diesen Parameter wird der Übergang in den Zwangshandmodus konfiguriert, für den Fall dass der PV in einen Nicht-Gut-Status übergeht. Dieser Parameter wird nur dann verwendet, wenn der Übergang in Zwangshand aus dem Automatikbetrieb erfolgt. Der Übergang aus jeder anderen Betriebsart erfolgt grundsätzlich ohne Sprünge. Wenn der Übergang durch ZWANGSHAND ausgelöst wird, gilt als Eingabewert der Rücksetzwert.	
		FallbackValue (0)	Für den Ausgang wird der Rücksetzwert verwendet. Vorgabe: FallbackValue (0)
		Hold (1)	Der letzte „gute“ Ausgangswert wird verwendet. Dies ist normalerweise ein Ausgangswert von ca. 1 Sekunde vor Übergang sein.
ManualTransfer	Art des Übergangs vom Automatik- in den Handbetrieb.	Art des Übergangs vom Automatik- in den Handbetrieb.	
		Track (0)	Der manuelle Ausgang folgt dem Arbeitsausgang, wenn der Regler nicht im Handbetrieb ist. Dadurch kann ein Übergang ohne Sprünge gewährleistet werden, wenn das Gerät in die Betriebsart MANUAL wechselt. Vorgabe: Track (0)
		Step (1)	Der manuelle Ausgang ist auf den manuellen Sprungwert eingestellt, wenn der Regler nicht im Handbetrieb ist.
		LastValue (2)	Für den manuellen Ausgang wird der zuletzt verwendete Wert verwendet.
AutoManAccess	Auto/Hand-Zugriff	Für den EPC2000 nicht zutreffend.	
SetpointAccess	HMI-Zugriffsebene für Sollwert	Für den EPC2000 nicht zutreffend.	
ManOPAccess	HMI-Zugriffsebene für Hand-Ausgang	Für den EPC2000 nicht zutreffend.	

Loop.Setpoint

Im Sollwert-Funktionsblock werden Sollwertparameter wie Grenzwerte, Änderungsgeschwindigkeiten, Trimmwerte und Tracking-Strategien definiert. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
RangeHigh	Loop upper operating point	12	1372.00	
RangeLow	Loop lower operating point	11	-200.00	
SPHighLimit	SP1/SP2 upper limit	111	1372.00	
SPLowLimit	SP1/SP2 lower limit	112	-200.00	
SPSelect	SP1 or SP2 select	15	SP1 (0) ▾	
SP1	Setpoint 1	24	0.00	
SP2	Setpoint 2	25	0.00	
PSPSelect	Select the program setpoint	1664	Off (0) ▾	
PSP	Program Setpoint	1665	0.00	
RSPTtype	Selects the RSP configuration	535	Setpoint (0) ▾	
RSPHighLimit	RSP upper limit	1674	1572.00	
RSPLowLimit	RSP lower limit	1675	-1572.00	
RSP_En	Enable the RSP input	1666	Off (0) ▾	
RSP	Remote Setpoint input	485	0.00	
SPTrimHighLimit	SPTtrim upper limit	66	0.00	
SPTrimLowLimit	SPTtrim lower limit	67	0.00	
SPTrim	Setpoint local trim value	27	0.00	
SPRateUnits	Rate limit units	531	PerSecond (0) ▾	
SPRateUp	Setpoint up rate limit	35	Off (0) ▾	
SPRateDown	Setpoint down rate limit	1667	Off (0) ▾	
SPTracksPV	SP1/SP2 tracks PV in Manual	527	Off (0) ▾	
SPTracksPSP	SP1/SP2 tracks PSP	528	Off (0) ▾	
SPTracksRSP	SP1/SP2 tracks RSP	526	Off (0) ▾	
SPIntBal	SP change integral balance enable	1670	Off (0) ▾	
BackCalcPV	Back-calculated PV	1671	0.00	
BackCalcSP	Back-calculated SP	1672	0.00	

Loop.Setpoint - 26 parameters (3 hidden)

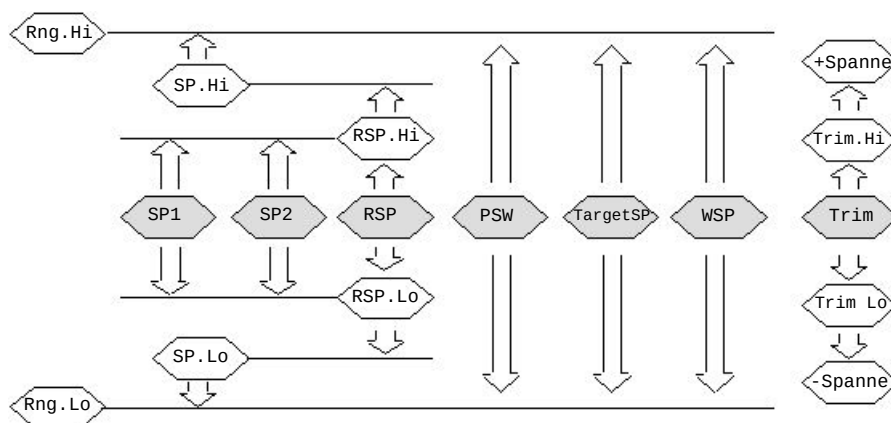
Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
RangeHigh	Oberer Arbeitspunkt des Regelkreises	Oberer Bereichsgrenzwert. Wählbar zwischen der Obergrenze des wählbaren Eingangstypen und dem unteren Grenzwertparameter „RangeLow“. Vorgabe: 1372,0	
RangeLow	Unterer Arbeitspunkt des Regelkreises	Unterer Bereichsgrenzwert. Wählbar zwischen der Untergrenze des wählbaren Eingangstypen und dem oberen Grenzwertparameter „RangeHigh“.	
SPHighLimit	Oberer Grenzwert SP1/SP2	Maximal zulässige Sollwerteinstellung. Der Bereich liegt zwischen den Grenzwerten „RangeHigh“ und „RangeLow“. Vorgabe: 1372,0	
SPLowLimit	Unterer Grenzwert SP1/SP2	Minimal zulässige Sollwerteinstellung. Der Bereich liegt zwischen den Grenzwerten „RangeHigh“ und „RangeLow“.	
SPSelect	Auswahl SP1 oder SP2	SP1 (0)	Sollwert 1 auswählen. Vorgabe: SP1 (0)
		SP2 (1)	Sollwert 2 auswählen.
SP1	Sollwert 1	Der aktuelle Wert von Sollwert 1. Im Bereich zwischen dem unteren und oberen Grenzwert des Sollwerts.	
SP2	Sollwert 2	Der aktuelle Wert von Sollwert 2. Im Bereich zwischen dem unteren und oberen Grenzwert des Sollwerts.	
PSPSelect	Programmsollwertauswählen	Off (0)	Der Programmsollwert ist nicht ausgewählt.
		On (1)	Der Programmsollwert ist ausgewählt.
PSP	Programmsollwert	Der aktuelle Wert des Programmgebersollwerts.	
RSPTtype	RSP-Konfiguration auswählen	Über diesen Parameter wird die Topologie des externen Sollwerts konfiguriert.	
		Setpoint (0)	Der externe Sollwert (Remote Setpoint – RSP) wird als Sollwert für den Regelalgorithmus verwendet. Bei Bedarf kann ein lokaler Trimm angewendet werden. Vorgabe: Setpoint (0)
		Trim (1)	Der lokale Sollwert (SP1/SP2) wird als Sollwert für den Regelalgorithmus verwendet. Der externe Sollwert (RSP) fungiert als externer Trimm für diesen lokalen Sollwert.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
RSPHighLimit	RSP obere Grenze	Legt den oberen Grenzwert für den Wertebereich für den externen Sollwert fest. Vorgabe: 1572,0	
RSPLowLimit	RSP untere Grenze	Legt den unteren Grenzwert für den Wertebereich für den externen Sollwert fest. Vorgabe: -1572,0	
RSP_En	Freigabe RSP-Eingang	On (1)	Dieser Eingang wird genutzt, um den externen Sollwert (RSP) zu aktivieren. Bevor dieser Eingang angesteuert wird, kann der externe Sollwert nicht aktiv werden. Dies wird typischerweise für kaskadierende Anordnungen verwendet und ermöglicht es dem Master, dem Slave anzuzeigen, dass ein gültiger Ausgangswert bereitgestellt wird. Das bedeutet, dass der Parameter „Loop.Diagnostics.MasterReady“ des Master-Reglers hiermit verknüpft sein muss.
		Off (0)	Deaktiviert den externen Sollwert.
RSP	Externer Sollwerteingang	Der externe Sollwert (Remote Setpoint – RSP) wird typischerweise in kaskadierenden Steuerungsanordnungen oder Prozessen mit mehreren Bereichen eingesetzt, bei denen ein Master-Regler einen Sollwert an den Slave überträgt. Der externe Sollwert kann nur aktiv werden, wenn der RSP-Status „gut“ ist, der RSP_En-Eingangswert „wahr“ ist und RemLocal auf „Remote“ eingestellt ist. Der RSP kann entweder selbst als Sollwert verwendet werden (falls erforderlich mit lokalem Trimm) oder als externer Trimm eines lokalen Sollwerts genutzt werden.	
SPTrimHighLimit	SP Trimm obere Grenze	Oberer Grenzwert für den Trimm des lokalen Sollwerts. Der untere Grenzwert für den Bereich wird über den Parameter „SPTrimLowLimit“ eingestellt.	
SPTrimLowLimit	SP Trimm untere Grenze	Unterer Grenzwert für den Trimm des lokalen Sollwerts. Der obere Grenzwert für den Bereich wird über den Parameter „SPTrimHighLimit“ eingestellt.	
SPTrim	Sollwert lokaler Trimm	Bestimmt den Wert, um den der Sollwert zwischen SPTrimHighLimit und SPTrimLowLimit abgeglichen wird.	
SPRateUnits	Begrenzung Einheit	PerSecond (0)	Legt den Grenzwert für die Änderungsgeschwindigkeit des Sollwerts in Einheiten pro Sekunde, Einheiten pro Minute oder Einheiten pro Stunde fest. Vorgabe: PerSecond (0)
		PerMinute (1)	
		PerHour (2)	
SPRateUp	Obere Geschwindigkeitsgrenze des Sollwerts	Off (0)	Begrenzt die Geschwindigkeit, mit der sich der Sollwert erhöhen kann, wenn eine Sollwert-Rampengeschwindigkeit verwendet wird. Off bedeutet, dass die Geschwindigkeit nicht begrenzt wird. Vorgabe: Aus
SPRateDown	Untere Geschwindigkeitsgrenze des Sollwerts	Off (0)	Begrenzt die Geschwindigkeit, mit der sich der Sollwert verringern kann, wenn eine Sollwert-Rampengeschwindigkeit verwendet wird. Off bedeutet, dass die Geschwindigkeit nicht begrenzt wird. Vorgabe: Aus
Die folgenden drei Parameter werden immer nur dann angezeigt, wenn für einen der beiden Parameter zur Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit des Sollwerts ein Wert eingestellt wurde.			
SPRateDisable	Grenzwerte für die Sollwert-Änderungsgeschwindigkeit sind deaktiviert.	No (0)	Der Grenzwert für die Sollwert-Änderungsgeschwindigkeit ist aktiviert.
		Yes (1)	Der Grenzwert für die Sollwert-Änderungsgeschwindigkeit ist deaktiviert.
SPRateDone	Sollwertrampe beendet	No (0) Yes (1)	Zeigt an, dass der Arbeitssollwert den Zielsollwert erreicht hat. Wird der Sollwert anschließend geändert, erfolgt die Änderung in der eingestellten Geschwindigkeit, bis der neue Wert erreicht ist.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
SPRateServo	Steigungsgrenze Servo zu PV aktiviert	Wenn eine Geschwindigkeitsbegrenzung für den Sollwert eingestellt und die Option „Servo zu PV“ aktiviert ist, wird durch die Änderung des Zielsollwerts der Arbeitssollwert in einem Sprung (Servo) auf den aktuellen PV geändert und anschließend per Rampenfunktion auf den neuen Zielwert gebracht. Diese Funktion wird nur auf SP1 und SP2, nicht auf Programmsollwerte und externe Sollwerte angewendet.	
		Off (0)	Deaktiviert.
		On (1)	Der gewählte Sollwert geht auf den aktuellen Istwert.
SPTracksPV	SP1/SP2 folgt PV im Handbetrieb	Off (0)	Im Handbetrieb wird dem Sollwert nicht gefolgt.
		On (1)	Wenn der Regler im Handbetrieb läuft, folgt der aktuell ausgewählte Sollwert (SP1 oder SP2) dem PV. Wenn der Regler wieder in den Automatikbetrieb zurückgesetzt wird, kommt es beim Arbeitssollwert nicht zu einer sprunghaften Anpassung. Eine manuelle Verfolgung bezieht sich nicht auf den externen Sollwert oder den Programmgebersollwert.
SPTracksPSP	SP1/SP2 folgt PSP	Off (0)	Der Programmgeber folgt dem Sollwert nicht.
		On (1)	SP1/SP2 folgt dem Programmgebersollwert, solange das Programm läuft, damit es bei Beendigung des Programms und Zurücksetzen des Programmgebers nicht zu einem sprunghaften Wechsel kommt. Dies wird manchmal als Programmnachlauf (Program Tracking) bezeichnet.
SPTracksRSP	SP1/SP2 folgt RSP	On (1)	Wenn der externe Sollwert ausgewählt ist, folgt SP1/SP2 dem externen Sollwert, damit es beim Übergang zur lokalen Sollwertquelle keine sprunghaften Änderungen im Arbeitssollwert gibt. Der ausgewählte Sollwert wird mit der durch die Parameter „SPRateUp“ und „SPRateDown“ festgelegten Geschwindigkeit auf den eingestellten Wert zurückgeführt.
		Off (0)	Deaktiviert.
SPIntBal	SP Änderung Integralausgleich aktiviert	Wenn aktiviert, führt der Regelalgorithmus bei jeder Sollwertänderung einen Integralausgleich durch. Dies gilt nur, wenn der lokale Sollwert verwendet wird. Mit dieser Option soll vermieden werden, dass es beim Ändern des Sollwerts zu Ausreißern im Proportionalwert und im Differentialwert kommt, damit der Ausgang per Integralaktion ohne Sprünge auf seinen neuen Wert gebracht werden kann. Diese Option kann damit verglichen werden, dass Proportional- und Differentialwert nur auf den PV einwirken, ohne Fehler.	
		Off (0)	Deaktiviert.
		Ein (1)	Aktivieren. Zum Unterdrücken von Ausreißern bei Proportional- und Differentialwert.
BackCalcPV	Zurückberechneter PV	Bei diesem Ausgang handelt es sich um den zurückberechneten PV. Es ist der PV-Wert minus Sollwerttrimm. Dieser wird in der Regel mit dem PV-Eingang eines Sollwert-Programmgebers verknüpft. Dadurch, dass nicht der PV selber sondern der Eingang verknüpft wird, kann sichergestellt werden, dass über die Holdback-Funktion jeglicher Sollwerttrimm berücksichtigt werden kann und Sollwertprogramme ohne Sprünge bei einem Arbeitssollwert, der dem PV entspricht (sofern konfiguriert), gestartet werden können.	
BackCalcSP	Zurückberechneter SP	Bei diesem Ausgang handelt es sich um den zurückberechneten Sollwert. Dies ist der Arbeitssollwert minus Sollwerttrimm. Dieser wird in der Regel mit dem Servo-Eingang eines Sollwert-Programmgebers verknüpft, um den Arbeitssollwert ohne Sprünge zu starten, sofern konfiguriert.	

Sollwertgrenzen

Die folgende Abbildung enthält eine bildliche Übersicht über die Sollwertgrenzen.



Die Spanne ist als der Wert vorgegeben, der sich durch die Formel oberer Bereichsgrenzwert minus unterer Bereichsgrenzwert berechnen lässt.

Anmerkung: Auch wenn Sie die RSP-Grenzwerte so einstellen können, dass sie außerhalb der Bereichsgrenzen liegen, werden die RSP-Werte jedoch auf die Bereichsgrenzen gekappt.

Loop.Feedforward

Über diesen Funktionsblock legen Sie die für die jeweiligen Anwendungen geltende Strategie fest. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
FFType	Feedforward Type	532	Setpoint (1)	
DV	Disturbance Variable	1798	0.00	
FFGain	Compensator gain	97	1.00	
FFOffset	Compensator offset	98	0.00	
FFLeadTime	Compensator lead time constant	1793	0.00	
FFLagTime	Compensator lag time constant	1794	0.00	
FFHighLimit	Feedforward upper output limit	1796	200.00	
FFLowLimit	Feedforward lower output limit	1795	-200.00	
FFHold	Hold the feedforward action	1797	No (0)	
FFOutput	Feedforward output value	209	0.00	
PIDTrimLimit	Symmetrical (+/-) PID trim limit	99	400.00	

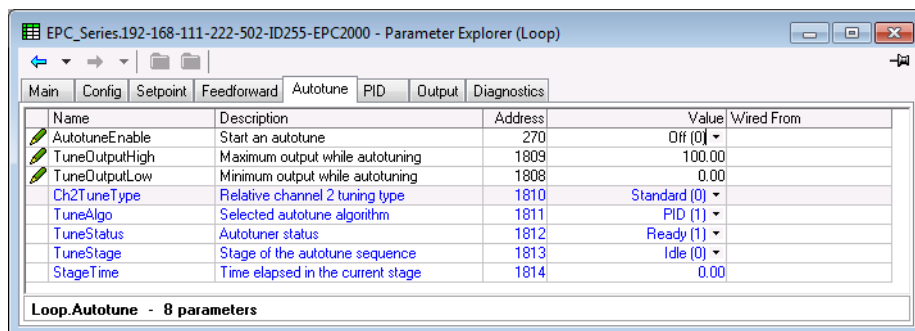
Loop.Feedforward - 11 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
FFType	Feedforward Typ	Off (0)	Es findet kein Signal Feedforward statt.
		Setpoint (1)	Der Arbeitssollwert wird als Eingang für den Feedforward-Ausgleich verwendet.
		PV (2)	Der PV wird als Eingang für den Feedforward-Ausgleich verwendet. Dies wird manchmal als Alternative für eine „Delta-T“-Steuerung verwendet.
		RemoteDV (3)	Die externe Störvariable (Disturbance Variable – DV) wird als Eingang für den Feedforward-Ausgleich verwendet. Hierbei handelt es sich normalerweise um eine sekundäre Prozessvariable, die verwendet wird, um Störungen im PV abzuwenden, bevor diese auftreten können.
FFOutput	Feedforward-Ausgangswert	Ausgangswert des Feedforward-Ausgleichs in Prozent.	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Folgende Parameter sind verfügbar, sofern FFType nicht auf OFF (0) gestellt ist.			
FFGain	Kompensatorverstärkung	Legt die Verstärkung des Feedforwardwerts (Gain) fest, der Vorwärtskopplungswert wird mit dem Gain multipliziert. Vorgabe: 1,0	
FFOffset	Kompensator-Offset	Bias/Offset des Feedforward-Ausgleichs. Dieser wird dem Feedforward-Eingang hinzugerechnet. Es ist zu beachten, dass die Vorspannung erst nach dem Gain angewendet wird.	
FFLeadTime	Kompensator-Vorlaufzeitkonstante	Die Vorlaufzeitkonstante für den Feedforward-Ausgleich in Sekunden kann verwendet werden, um den Feedforwardvorgang zu beschleunigen. Auf 0 setzen, um die Vorlaufkomponente zu deaktivieren. Die Vorlaufkomponente sollte im Normalfall nicht alleine ohne Verzögerungszeit verwendet werden. Vorlauf- und Verzögerungszeitkonstanten ermöglichen eine dynamische Kompensation des Feedforwardsignals. Zur Bestimmung der Werte wird normalerweise die Auswirkung des Eingangs auf den Prozess bestimmt (z. B. durch einen Funktionstest). Im Fall der Störungsvariablen werden die Werte so ausgewählt, dass Störung und Korrektur zum selben Zeitpunkt an der Prozessvariable „ankommen“, um die negativen Auswirkungen zu minimieren. Als Faustregel gilt, dass die Vorlaufzeit genauso lang sein sollte, wie die Verzögerung zwischen Reglerausgang und PV, während die Verzögerungszeit auf die Verzögerung zwischen DV und PV eingestellt werden sollte.	
FFLagTime	Kompensator-Verzögerungszeitkonstante	Die Verzögerungszeitkonstante für den Feedforward-Ausgleich in Sekunden kann verwendet werden, um den Feedforwardvorgang zu beschleunigen. Auf 0 setzen, um die Verzögerungskomponente zu deaktivieren. Vorlauf- und Verzögerungszeitkonstanten ermöglichen eine dynamische Kompensation des Feedforwardsignals. Zur Bestimmung der Werte wird normalerweise die Auswirkung des Eingangs auf den Prozess bestimmt (z. B. durch einen Funktionstest). Im Fall der Störungsvariablen werden die Werte so ausgewählt, dass Störung und Korrektur zum selben Zeitpunkt an der Prozessvariable „ankommen“, um die negativen Auswirkungen zu minimieren. Als Faustregel gilt, dass die Vorlaufzeit genauso lang sein sollte, wie die Verzögerung zwischen Reglerausgang und PV, während die Verzögerungszeit auf die Verzögerung zwischen DV und PV eingestellt werden sollte.	
FFHighLimit	Feedforward obere Ausgangsbegrenzung	Der zulässige Höchstwert für den Feedforward-Ausgang. Dieser Grenzwert wird auf den Feedforward-Ausgang angewendet, bevor er mit dem PID-Ausgang zusammengerechnet wird. Vorgabe: 200,0%	
FFLowLimit	Feedforward untere Ausgangsbegrenzung	Der zulässige Mindestwert für den Feedforward-Ausgang. Dieser Grenzwert wird auf den Feedforward-Ausgang angewendet, bevor er mit dem PID-Ausgang zusammengerechnet wird. Vorgabe: -200%	
FFHold	Feedforward-Vorgang halten	No (0) Yes (1)	Wenn „wahr“, hält der Feedforward-Ausgang den aktuellen Wert. Dies kann dazu verwendet werden, den Feedforwardvorgang zwischenzeitlich anzuhalten.
PIDTrimLimit	Symmetrische (+/-) PID-Trimgrenze	Der Grenzwert für den PID-Abgleich begrenzt die Wirkung des PID-Ausgangs. Wird eine Feedforwardkomponente verwendet, nimmt diese großen Einfluss auf den Regelausgang. Per PID kann der Feedforwardwert abgeglichen werden. Dieser Aufbau wird manchmal auch „Feedforward mit Feedbackabgleich“ genannt. Dieser Parameter legt symmetrische Grenzwerte um den PID-Ausgang herum fest (ausgedrückt als Prozentsatz des Ausgangs). Dies schränkt die PID-Wirkung ein. Wenn PID stark auf den Prozess einwirken soll, wird dazu ein großer Wert für diesen Parameter gewählt (400,0). Vorgabe: 400,0	
Wenn „FFType“ auf „Remote“ eingestellt ist, steht zusätzlich folgender Parameter zur Verfügung.			
DV	Störvariable	Die externe Störungsvariable ist in der Regel eine gemessene sekundäre Prozessvariable. Hierbei handelt es sich normalerweise um eine sekundäre Prozessvariable, die verwendet wird, um Störungen im PV abzuwenden, bevor diese auftreten können.	

Loop.Autotune

Der Selbstoptimierungs-Funktionsblock wird dazu verwendet, den PID-Regelkreis automatisch den Eigenschaften des Prozesses optimal anzupassen. Siehe auch "Selbstoptimierung" auf Seite 234. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
AutotuneEnable	Startet eine Selbstoptimierung	Off (0)	Die Selbstoptimierung ist nicht aktiviert bzw. eine Selbstoptimierungsroutine abbrechen.
		On (1)	Die Selbstoptimierung aktivieren.
TuneOutputHigh	Maximaler Ausgang bei der Selbstoptimierung	-100 bis +100%	Legt den oberen Grenzwert für den Ausgang während der Selbstoptimierung fest. Vorgabe: 100
TuneOutputLow	Minimaler Ausgang bei der Selbstoptimierung	-100 bis +100%	Legt den unteren Grenzwert für den Ausgang während der Selbstoptimierung fest. Vorgabe: -100
CH2TuneType	Relativer Kanal-2-Optimierungstyp	Legt fest, welches Experiment benutzt werden soll, um das Verhältnis zwischen den Proportionalwertbereichen von Kanal 1 und Kanal 2 zu bestimmen.	
		Standard (0)	Standard. Wird für die Optimierung des Proportionalwertbereichs von Kanal 2 verwendet. Dazu werden die relativen Standard-Optimierungsalgorithmen für Kanal 2 genutzt. Vorgabe: Std
		Alternative (1)	Alternative relative Kanal-2-Optimierung. Es wird ein Modell-basierter Optimierungsalgorithmus verwendet, der nachweislich bei Anlagen mit höheren Anforderungen und geringeren Verlusten bessere Ergebnisse hervorgebracht hat. Er funktioniert insbesondere bei Temperaturprozessen mit starken Verzögerungen sehr gut.
		KeepPBRatio (2)	Es wird nicht versucht, die relative Verstärkung zu bestimmen. Diese Option kann verwendet werden, um zu verhindern, dass während der Selbstoptimierung versucht wird, den Proportionalwertbereich von Kanal 2 zu bestimmen. Stattdessen wird das bestehende Verhältnis zwischen den Proportionalwertbereichen von Kanal 1 und Kanal 2 beibehalten. Von der Verwendung dieser Option wird grundsätzlich abgeraten, sofern es keinen besonderen Grund gibt, diese zu nutzen (z. B. die relative Verstärkung ist bereits bekannt und bei der Optimierung wird ein falscher Wert ausgegeben).

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
TuneAlgo	Ausgewählter Optimierungsalgorithmus	Dieser Parameter gibt an, welcher Selbstoptimierungsalgorithmus für die aktuelle Regelungskonfiguration verfügbar ist. Der passende Optimierungsalgorithmus wird automatisch bestimmt. Weitere Informationen zum Thema Selbstoptimierung finden Sie unter "Selbstoptimierung" auf Seite 234.	
		None (0)	Für die aktuelle Regelungskonfiguration ist keine Selbstoptimierung verfügbar.
		PID (1)	Die Standard-Selbstoptimierung auf Grundlage einer modifizierten Relais-Methode. Hierfür sind zwei Zyklen erforderlich (relative Kanal-2-Optimierung ausgenommen). Wird für reine PID-Konfigurationen und dort verwendet, wo keine Grenzwerte für die Ausgangsgeschwindigkeit konfiguriert wurden.
		Fourier (2)	Dieser Algorithmus nutzt dieselbe modifizierte Relais-Methode, greift jedoch auf eine komplexere Analyse auf Basis der Arbeit von Joseph Fourier zurück. Er benötigt drei Zyklen (die relative Kanal-2-Optimierung ausgenommen). Dieser Algorithmus wird für VP oder Konfigurationen mit gemischten Kanälen verwendet. Er kommt außerdem zum Einsatz, wenn ein Grenzwert für die Ausgangsgeschwindigkeit eingestellt wurde.
TuneStatus	Optimierungsstatus	Mit diesem Parameter wird der aktuelle Status der Selbstoptimierung angezeigt.	
		Unavailable (0)	Nicht verfügbar.
		Ready (1)	Bereit für die Durchführung einer Selbstoptimierung.
		Triggered (2)	Eine Selbstoptimierung wurde ausgelöst, ein Modus mit höherer Priorität verhindert allerdings, dass diese gestartet wird. Sobald der Modus mit höherer Priorität nicht mehr aktiv ist, wird der Selbstoptimierungsprozess gestartet.
		Running (3)	Die Selbstoptimierung wird ausgeführt und hat momentan die Kontrolle über die Regelausgänge.
		Complete (4)	Die Selbstoptimierung wurde erfolgreich abgeschlossen und die „Tuneset“-Parameter wurden aktualisiert.
		Aborted (5)	Die Selbstoptimierung wurde abgebrochen.
		Timeout (6)	Dauert eine Stufe der Selbstoptimierungsroutine länger als zwei Stunden, wird dies als Zeitüberschreitung gewertet und die Sequenz wird abgebrochen. Dies kann daran liegen, dass der Regelkreis geöffnet ist oder nicht auf die vom Regler ausgegebenen Anforderungen reagiert. Bei Anlagen mit sehr starker Verzögerung kann es zu Zeitüberschreitungen kommen, wenn die Abkühlgeschwindigkeit sehr niedrig ist. Der StageTime-Parameter zählt die Zeit der einzelnen Stufen.
		Overflow (7)	Beim Erfassen der Prozessdaten ist es zu einem Überlauf des Puffers gekommen. Kontaktieren Sie den Kundendienst Ihres Lieferanten.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
TuneStage	Phase der Selbstoptimierungssequenz	Gibt an, in welcher Phase sich die aktuelle Selbstoptimierungssequenz gerade befindet.	
		Idle (0)	Es wird keine Selbstoptimierung durchgeführt.
		Monitor (1)	Der Prozess wird überwacht. Diese Phase dauert eine Minute. In dieser Phase kann der Sollwert geändert werden.
		Initial (2)	Es wird eine anfängliche Schwingung erzeugt.
		Max (3)	Maximal angewandte Ausgangsleistung.
		Min (4)	Minimal angewandte Ausgabeleistung.
		R2G (5)	Der Test für die relative Verstärkung von Kanal 2 läuft. Wenn das berechnete Verhältnis des Proportionalwertbereichs nicht zwischen 0,1 und 10,0 liegt, wird das Verhältnis des Kn1/Kn2-Proportionalwertbereichs auf diese Grenzwerte angeglichen. Dann werden jedoch auch alle PID-Parameter aktualisiert. Zur Anwendung eines R2G-Grenzwerts kann es kommen, wenn die Differenz der Verstärkung zwischen Heiz- und Kühlvorgang zu groß ist. Dies kann außerdem vorkommen, wenn der Regler auf Heizen/Kühlen konfiguriert ist, das Kühlmedium aber deaktiviert ist oder nicht richtig funktioniert. Ebenso sollte dies auftreten, wenn das Kühlmedium aktiviert ist, aber das Heizelement ausgeschaltet ist oder nicht richtig funktioniert.
		PD (6)	Die Selbstoptimierung versucht den Sollwert zu regeln und prüft die Reaktion.
		Analysis (7)	Die Selbstoptimierung berechnet die neuen Optimierungsparameter.
StageTime	Die in der aktuellen Phase bereits verstrichene Zeit	Die in der aktuellen Selbstoptimierungsphase bereits verstrichene Zeit. Dieser Wert wird jedes Mal zurückgesetzt, wenn die Selbstoptimierung in die nächste Phase übergeht. Übersteigt dieser Wert zwei Stunden, wird eine Zeitüberschreitung festgestellt.	

Loop.PID

Der PID-Funktionsblock wird verwendet, um die aktuellen PID-Werte anzuzeigen und einzustellen. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
GainScheduler	Select gain scheduling variable (SV)	567	Off (0)	
ActiveSet	Active Tuneset	72	Tuneset1 (0)	
Boundary	Switching point between sets 1 and 2	153	0.00	
BoundaryHyst	Switching hysteresis	1824	1.00	
Ch1PropBand	Proportional Band for channel 1/heat	6	20.00	
Ch2PropBand	Proportional Band for channel 2/cool	19	20.00	
IntegralTime	Integral Time (secs)	8	360.00	
DerivativeTime	Derivative Time (secs)	9	60.00	
CutbackHigh	Cutback High threshold	18	Auto (0)	
CutbackLow	Cutback Low threshold	17	Auto (0)	
ManualReset	Manual Reset value	28	0.00	
OutputHigh	Gain scheduled output upper limit	30	100.00	
OutputLow	Gain scheduled output lower limit	31	-100.00	
Ch1OnOffHyst	On-Off Hysteresis for channel 1/heat	86	10.00	
Ch2OnOffHyst	On-Off Hysteresis for channel 2/cool	88	10.00	
Ch1PropBand2	Proportional Band for channel 1/heat 2	48	20.00	
Ch2PropBand2	Proportional Band for channel 2/cool 2	52	20.00	
IntegralTime2	Integral Time 2 (secs)	49	360.00	
DerivativeTime2	Derivative Time 2 (secs)	51	60.00	
CutbackHigh2	Cutback High threshold 2	118	Auto (0)	
CutbackLow2	Cutback Low threshold 2	117	Auto (0)	
ManualReset2	Manual Reset value 2	50	0.00	
OutputHigh2	Gain scheduled output upper limit 2	1826	100.00	
OutputLow2	Gain scheduled output lower limit 2	1825	-100.00	
Ch1OnOffHyst2	On-Off Hysteresis for channel 1/heat 2	1827	10.00	
Ch2OnOffHyst2	On-Off Hysteresis for channel 2/cool 2	1828	10.00	

Loop.PID - 26 parameters

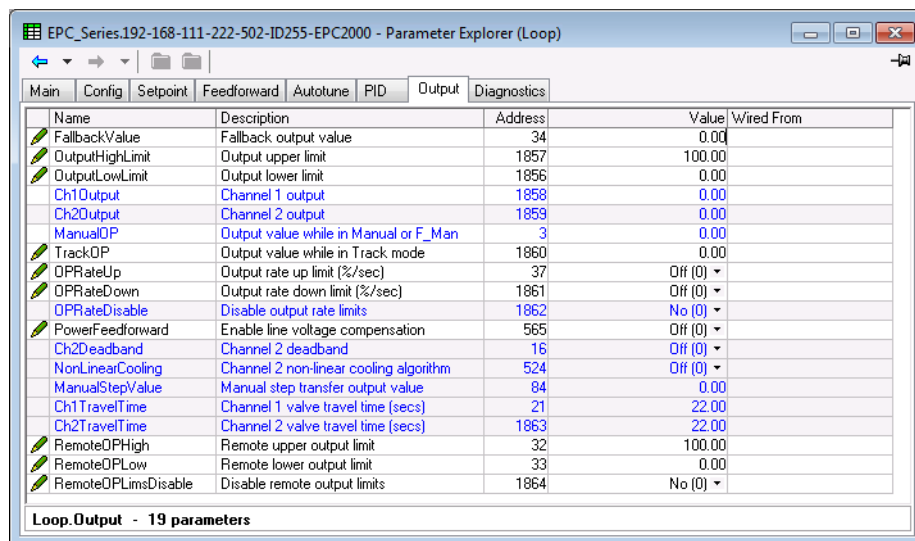
Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
GainScheduler	Auswahl der Gain-Scheduling-Variable (SV)	Gain Scheduling soll dafür sorgen, dass sich Prozesse, die ihre Eigenschaften ändern, regeln lassen. Bei einigen Temperaturprozessen zum Beispiel kann die dynamische Reaktion bei niedrigen Temperaturen stark von der Reaktion bei hohen Temperaturen abweichen. Für das Gain Scheduling wird in der Regel einer der Parameter des Regelkreises verwendet, um den aktiven PID-Satz auszuwählen – dieser Parameter wird Scheduling-Variable (SV) genannt. Es stehen zwei Sätze zur Verfügung. Außerdem ist über einen Grenzwert der Umschaltpunkt definiert.	
		Off (0)	Gain Scheduling nicht aktiv.
		Set (1)	Der PID-Satz kann durch den Benutzer gewählt werden. Es ist möglich, für die Steuerung der Gain-Set-Auswahl eine Software-gestützte Verknüpfung (Soft Wiring) zu verwenden. Diese könnte mit dem Programmgebersegment verbunden werden und so die PID-Einstellungen für einzelne Segmente ändern oder sie könnte mit einem Digitaleingang verknüpft werden, sodass der Arbeits-PID-Satz extern eingestellt werden kann.
		PV (2)	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom Wert der Prozessvariablen ab.
		Setpoint (3)	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom Wert des Arbeitssollwerts ab.
		Output (4)	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom Ausgangswert ab.
		Deviation (5)	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom Differenzbetrag zwischen SP und PV ab.
ActiveSet	Aktiver Optimierungssatz	Mode (6)	Über diesen Parameter wird Satz 2 gewählt, wenn der externe Sollwert aktiv ist, und Satz 1, wenn der lokale Sollwert aktiv ist.
		Tuneset1 (0) Tuneset2 (1)	Zeigt an, welcher Satz optimiert wird, und wird angezeigt, wenn GainScheduler = Set, PV, Setpoint, Output oder Deviation.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Boundary	Schaltpunkt zwischen den Sätzen 1 und 2	Stellt den Punkt ein, an dem PID-Satz 1 zu PID-Satz 2 wechselt. Gilt nur, wenn Scheduling-Typ = PV, Setpoint, Output oder Deviation Vorgabe: 1,0	
BoundaryHyst	Schalthysterese	Hierdurch wird der Hysteresebetrag um die Gain-Scheduling-Grenze herum angegeben. Dies soll vermeiden, dass ständig hin- und hergeschaltet wird, wenn die Scheduling-Variable die Grenze überschreitet.	
Ch1PropBand	Proportionalband für Kanal 1/Heizen	Der Proportionalwertbereich für Kanal 1. Dieser kann in % oder Maßeinheiten angegeben werden. Eingestellt wird dies mit dem Parameter „PropBandUnits“ (im Konfig-Funktionsblock). Vorgabe: 20,0%	
Ch2PropBand	Proportionalband für Kanal 2/Kühlen	Der Proportionalwertbereich für Kanal 2. Dieser kann in % oder Maßeinheiten angegeben werden. Eingestellt wird dies mit dem Parameter „PropBandUnits“ (im Konfig-Funktionsblock). Vorgabe: 20,0%	
IntegralTime	Integralzeit (Sekunden)	Die Integralzeit in Sekunden für Kanal 1. Auf 0 setzen, um die Integralaktion zu deaktivieren. Vorgabe: 360 Sekunden	
DerivativeTime	Differentialzeit (Sekunden)	Die Differentialzeit in Sekunden für Kanal 1. Auf 0 setzen, um die Differentialaktion zu deaktivieren. Vorgabe: 60 Sekunden	
CutbackHigh	Cutback Hoch Grenze	0	Legt einen oberen Cutback-Grenzwert (High Cutback) in derselben Einheit wie das Proportionalband fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).
CutbackLow	Cutback Tief Grenze	0	Legt einen unteren Cutback-Grenzwert (Low Cutback) in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).
ManualReset	Hand-Resetwert	Manuelles Zurücksetzen. Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn der Regelalgorithmus „PID“ oder „VPU“ ist UND wenn die Integralzeit auf 0 (Aus) gesetzt ist. Er wird verwendet, um die Ausgangsleistung manuell anzupassen, um Abweichungen zwischen SP und PV auszugleichen. Siehe auch "Manual Reset (PD-Regelung)" auf Seite 215.	
OutputHigh	Oberer Grenzwert für das Gain Scheduling des Ausgangs.	Oberer Grenzwert für das Gain Scheduling des Ausgangs. Vorgabe: 100	
OutputLow	Unterer Grenzwert für das Gain Scheduling des Ausgangs.	Unterer Grenzwert für das Gain Scheduling des Ausgangs. Vorgabe: -100	
Ch1OnOffHyst	Ein/Aus-Hysterese für Kanal 1/Heizen	0	Dieser Parameter kann nur verwendet werden, wenn Kanal 1 (Heizen) als Ein/Aus-Regelung konfiguriert wurde. Über diesen wird die Hysterese zwischen dem Wert, bei dem der Ausgang eingeschaltet und dem Wert bei dem dieser ausgeschaltet ist, eingestellt. Vorgabe: 10
Ch2OnOffHyst	Ein/Aus-Hysterese für Kanal 2/Kühlen	0	Dieser Parameter kann nur verwendet werden, wenn Kanal 2 (Kühlen) als Ein/Aus-Regelung konfiguriert wurde. Über diesen wird die Hysterese zwischen dem Wert, bei dem der Ausgang eingeschaltet und dem Wert bei dem dieser ausgeschaltet ist, eingestellt. Vorgabe: 10
Ch1PropBand2	Proportionalband für Kanal 1/Heizen 2	Der Proportionalwertbereich für Kanal 1, für Optimierungssatz 2. Dieser kann in % oder Maßeinheiten angegeben werden. Eingestellt wird dies mit dem Parameter PB.UNT. Vorgabe: 20,0%	
Ch2PropBand2	Proportionalband für Kanal 2/Kühlen 2	Der Proportionalwertbereich für Kanal 2, für Optimierungssatz 2. Dieser kann in % oder Maßeinheiten angegeben werden. Eingestellt wird dies mit dem Parameter PB.UNT. Vorgabe: 20,0%	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
IntegralTime2	Integralzeit 2 (Sekunden)	Die Integralzeit in Sekunden für Optimierungssatz 2. Auf 0 setzen, um die Integralaktion zu deaktivieren. Vorgabe: 360 Sekunden	
DerivativeTime2	Differentialzeit 2 (Sekunden)	Die Differentialzeit in Sekunden für Optimierungssatz 2. Auf 0 setzen, um die Differentialaktion zu deaktivieren. Vorgabe: 60 Sekunden	
CutbackHigh2	Cutback Hoch Grenzwert 2	0	Legt einen oberen Cutback-Grenzwert (High Cutback) für den Optimierungssatz 2 in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).
CutbackLow2	Cutback Tief Grenzwert 2	0	Legt einen unteren Cutback-Grenzwert (High Cutback) für den Optimierungssatz 2 in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).
ManualReset2	Hand-Resetwert 2	Manuelles Zurücksetzen von Optimierungssatz 2. Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn der Regelalgorithmus „PID“ oder „VPU“ ist UND wenn die Integralzeit auf 0 (Aus) gesetzt ist. Er wird verwendet, um die Ausgangsleistung manuell anzupassen, um eventuelle Abweichungen zwischen SP und PV auszugleichen. Siehe auch "Manual Reset (PD-Regelung)" auf Seite 215.	
OutputHigh2	Oberer Grenzwert für das Gain Scheduling des Ausgangs 2.	Oberer Grenzwert für das Gain Scheduling des Ausgangs für Optimierungssatz 2. Bereich zwischen +100,0% und OutputLow2.	
OutputLow2	Unterer Grenzwert für das Gain Scheduling des Ausgangs 2.	Unterer Grenzwert für das Gain Scheduling des Ausgangs für Optimierungssatz 2. Bereich zwischen -100,0 % und OutputHigh2.	
Ch1OnOffHyst2	Ein/Aus-Hysterese für Kanal 1/Heizen 2	0	Ein/Aus-Hysterese für Kanal 1 (Heizen), für Optimierungssatz 2. Dieser Wert wird in den für den PV verwendeten Einheiten eingestellt. Er legt den Punkt unterhalb des Sollwerts fest, auf den der Kanal-1-Ausgang zurückgeht. Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn der PV den Sollwert erreicht hat. Die Hysterese wird genutzt, um die Ein- und Ausschaltvorgänge des Ausgangs am Regelsollwert auf ein Minimum zu reduzieren. Wenn die Hysterese auf 0 eingestellt ist, führt selbst die geringste Veränderung des PV am Sollwert dazu, dass der Ausgang ein- oder ausgeschaltet wird. Die Hysterese sollte so eingestellt werden, dass die Kontakte am Ausgang eine akzeptable Lebensdauer haben, ohne unzumutbare Schwingungen im PV zu verursachen. Wenn dies zu unzumutbaren Leistungswerten führt, wird die Verwendung einer PID-Regelung mit zeitproportionalem Ausgang empfohlen. Vorgabe: 10
Ch2OnOffHyst2	Ein/Aus-Hysterese für Kanal 2/Kühlen 2	0	Ein/Aus-Hysterese für Kanal 2 (Kühlen), für Optimierungssatz 2. Dieser Parameter kann nur verwendet werden, wenn Kanal 2 (Kühlen) als Ein/Aus-Regelung konfiguriert wurde. Über diesen wird für Optimierungssatz 2 ein zweiter Wert der Hysterese zwischen dem Wert, bei dem der Ausgang eingeschaltet und dem Wert bei dem dieser ausgeschaltet ist, eingestellt. Die vorangehenden Ausführungen gelten auch für diesen Parameter. Vorgabe: 10

Loop.Output

Über den Ausgangs-Funktionsblock können Sie die Ausgangsparameter anzeigen und einstellen. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.



Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
FallbackValue	Rücksetz-Ausgangswert	Der Rücksetz-Ausgangswert kommt in unterschiedlichen Situationen zur Anwendung: • Wenn der PV in einen Nicht-Gut-Status übergeht (z. B. durch Fühlerbruch), wechselt der Regelkreis entweder mit dem Rücksetzwert oder dem letzten gültigen Ausgangswert in den Zwangshandmodus (F_Man) Dies hängt davon ab, wie der Parameter „UNGUELTIG PV UEBERGANG“ konfiguriert ist. • Wenn der Zwangshandbetrieb durch ein externes Signal aktiviert wird (z. B. ein Prozessalarm), wird immer der Rücksetz-Ausgangswert angewendet. • Wenn der Wiederherstellungsmodus als „ManualModeFallbackOP“ konfiguriert ist, startet der Regler immer im Handbetrieb mit dem Rücksetz-Ausgangswert. Dies gilt auch für die Betriebsarten Gerätekonfiguration und Standby.	
OutputHighLimit	Ausgang obere Grenze	Maximale Ausgangsleistung aus den Kanälen 1 und 2. Durch die Verringerung des oberen Leistungsgrenzwerts lässt sich die Änderungsgeschwindigkeit des Prozesses reduzieren. Es sollte jedoch bedacht werden, dass eine Verringerung der Leistungsgrenze auch die Reaktionsfähigkeit des Reglers auf Störungen verringert. Bereich zwischen OutputLowLimit und 100,0 %. Dieser Parameter hat keinen Einfluss auf den Rücksetzwert, der im Handbetrieb angesteuert wird. Vorgabe: 100	
OutputLowLimit	Ausgang untere Grenze	Minimale (oder maximale negative) Ausgangsleistung aus den Kanälen 1 und 2. Bereich zwischen OutputHighLimit und -100,0 %. Vorgabe: 0	
Ch1Output	Kanal 1 Ausgang	Der aktuelle Wert der Ausgangsanforderung von Kanal 1. Kanal 1 (Heiz)-Ausgang. Der Kanal-1-Ausgang ist der positive Leistungswert (0 bis „Ausgang Hoch“), der durch den Heizausgang verwendet wird. Normalerweise wird dieser mit dem Regelausgang verknüpft (zeitproportional oder DC-Ausgang). Bereich zwischen OutputHighLimit und OutputLowLimit.	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Ch2Output	Kanal 2 Ausgang	Der aktuelle Wert der Ausgangsanforderung von Kanal 2. Der Kanal-2-Ausgang ist der negative Anteil des Regelausgangs (0 bis „Ausgang Tief“) für Heiz/Kühl-Anwendungen. Dieser wird invertiert, um eine positive Zahl zu erhalten, damit er mit einem der Ausgänge verknüpft werden kann (zeitproportional oder DC-Ausgänge). Bereich zwischen OutputHighLimit und OutputLowLimit.	
ManualOP	Ausgangswert im Handbetrieb oder Zwangshandbetrieb	Der Ausgangswert im Handbetrieb oder Zwangshandbetrieb.	
TrackOP	Ausgangswert im Track-Modus	Dieser Wert wird im Track-Modus als Ausgang verwendet.	
OPRateUp	Oberer Grenzwert für Ausgangsgeschwindigkeit (%/Sek.)	0	Begrenzung der Erhöhung der Ausgangsgeschwindigkeit in %/Sekunde. Beschränkt die Geschwindigkeit, mit der der Ausgang vom PID sich verändern darf. Die Beschränkung der Ausgangsänderungsgeschwindigkeit kann Beschädigungen an Prozess oder Heizelementen durch zu schnell geänderte Ausgangswerte vermeiden. Dieser Parameter sollte aber mit Bedacht verwendet werden, da eine hohe Einstellung die Prozessleistung erheblich beeinträchtigen kann. Wählen Sie zwischen Off und „0,1 %/Sek.“, um den Bereich anzuzeigen.
OPRateDown	Unterer Grenzwert für Ausgangsgeschwindigkeit (%/Sek.)	0	Begrenzung der Verringerung der Ausgangsgeschwindigkeit in %/Sekunde. Die für OPRateUp gemachten Ausführungen gelten.
OPRateDisable	Ausgangsgeschwindigkeitsbegrenzung sperren	Wenn eine Begrenzung für die Ausgangsgeschwindigkeit festgelegt wurde, kann dieser Eingang als Teil der Strategie zur vorübergehenden Aussetzung der Geschwindigkeitsbegrenzung verwendet werden.	
		No (0)	Aktiv.
		Yes (1)	Sperrern
PowerFeedforward	Netzspannungsausgleich aktivieren	No (0)	„Power Feedforward“ ist eine Funktion, über die die Netzspannung überwacht und das Ausgangssignal angepasst werden können, um Schwankungen auszugleichen, bevor diese die Prozesstemperatur beeinträchtigen können. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Versorgung des Reglers dieselbe ist, wie die Versorgung der Last.
		Yes (1)	
Ch2Deadband	Kanal 2 Todband	Das Todband von Kanal 1/Kanal 2 stellt eine prozentuale Lücke zwischen dem sich ausschaltenden Ausgang 1 und dem sich einschaltenden Ausgang 2 bzw. umgekehrt dar. Bei Ein/Aus Regelung wird dies als Prozentsatz der Hysterese angegeben.	
NonLinearCooling	Nichtlinearer Kühlalgorithmus für Kanal 2	Nichtlinearer Kühlalgorithmus für Kanal 2. Bestimmt die Eigenschaften des zu verwendenden Kühlkanaltyps.	
		Off (0)	Es wird kein nichtlinearer Kühlalgorithmus verwendet. Der Kn2-Ausgang ist linear.
		Oil (1)	Wird häufig in Extruderanlagen für Öl-basierte Kühlung verwendet.
		Water (2)	Wird häufig in Extruderanlagen für schnelle Kühlung durch Wasser verwendet.
		Fan (3)	Wird häufig in Extruderanlagen für Ein/Aus-Kühlung verwendet, die mithilfe von Luft oder einem analogen Ausgang zu einem per Frequenzumrichter betriebenen Lüfter bereitgestellt wird.
ManualStepValue	Ausgangswert Handübergang	Wenn der manuelle Übergang (Art Handuebergang) auf „Sprung“ konfiguriert ist, wird dieser Wert beim Übergang vom Automatik- in den Handbetrieb auf den Ausgang angewendet.	

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
Ch1TravelTime	Ventilöffnungszeit Kanal 1 (Sek.)	Die Ventilöffnungszeit in Sekunden für Kanal-1-Ausgang. Dieser Parameter muss eingestellt werden, wenn „Kn1 Regelart“ auf „VP“ gesetzt ist. Die Ventilöffnungszeit gibt an, wie lange das Ventil benötigt, um von vollständig geschlossener Stellung in vollständig geöffnete Stellung zu wechseln. Dabei muss es sich um die gemessene Zeitdauer handeln, die die Bewegung von einem Anschlag bis zum anderen Anschlag in Anspruch nimmt. Dies ist nicht zwangsläufig dieselbe Zeitdauer, wie auf dem Typenschild des Ventils angegeben ist. Bei einer Heiz/Kühl-Anwendung ist Kanal 1 das Heizventil. Vorgabe: 22,0	
Ch2TravelTime	Ventilöffnungszeit Kanal 2 (Sek.)	Die Ventilöffnungszeit in Sekunden für Kanal-2-Ausgang. Dieser Parameter muss eingestellt werden, wenn „Kn2 Regelart“ auf „VP“ gesetzt ist. Die Ventilöffnungszeit gibt an, wie lange das Ventil benötigt, um von vollständig geschlossener Stellung in vollständig geöffnete Stellung zu wechseln. Dabei muss es sich um die gemessene Zeitdauer handeln, die die Bewegung von einem Anschlag bis zum anderen Anschlag in Anspruch nimmt. Dies ist nicht zwangsläufig dieselbe Zeitdauer, wie auf dem Typenschild des Ventils angegeben ist. Bei einer Heiz/Kühl-Anwendung ist Kanal 2 das Kühlventil. Vorgabe: 22,0	
RemoteOPHigh	Externe obere Ausgangsbegrenzung	Kann genutzt werden, um den Regelkreis Ausgang von einer externen Quelle oder Berechnung zu begrenzen. Vorgabe: 100,0	
RemoteOPLow	Externe untere Ausgangsgrenze	Kann genutzt werden, um den Regelkreis Ausgang von einer externen Quelle oder Berechnung zu begrenzen. Vorgabe: 0,0	
RemoteOPLimsDisable	Externe Grenzen sperren	No (0)	
		Yes (1)	Deaktiviert externe Ausgangsgrenzwerte.

Loop.Diagnostics

Der Diagnose-Funktionsblock enthält Parameter, die für die Problembehandlung oder als Teil einer Regelstrategie für Verknüpfungen über die Software (Soft Wiring) verwendet werden können. Die Darstellung unten zeigt die Parameter, die folgende Tabelle zeigt Einzelheiten zu den jeweiligen Parametern.

Name	Description	Address	Value	Wired From
LoopBreakTime	Loop break time	83	Off (0)	
LoopBreakDeltaPV	Loop break change in PV	1892	10.00	
LoopBreak	Loop break alarm	263	No (0)	
Demo	Enable demo mode	1907	Off (0)	
Deviation	Process deviation	39	0.00	
TargetOutput	Target output	1889	0.00	
WkOPHigh	Working upper output limit	1891	100.00	
WkOPLow	Working lower output limit	1890	0.00	
ProportionalOP	Proportional output term	214	0.00	
IntegralOP	Integral output term	55	0.00	
DerivativeOP	Derivative output term	116	0.00	
LineVoltage	Measured line voltage	1893	0.00	
SchedCh1PB	Scheduled ch1 proportional band	1894	20.00	
SchedCh2PB	Scheduled ch2 proportional band	1895	20.00	
SchedTI	Scheduled integral time	1896	360.00	
SchedTD	Scheduled derivative time	1897	60.00	
SchedCBH	Scheduled cutback high threshold	1898	Auto (0)	
SchedCBL	Scheduled cutback low threshold	1905	Auto (0)	
SchedMR	Scheduled manual reset value	1899	0.00	
AtLimit	Output is saturated	1906	No (0)	
InHold	Hold mode is active	1904	No (0)	
InTrack	Track mode is active	1903	No (0)	
InManual	Manual or F_Man mode selected	1901	No (0)	
InAuto	Auto mode selected	1900	No (0)	
NotRemote	Loop not ready to receive remote setpoint	1908	Yes (1)	
MasterReady	Loop ready to run as cascade master	1909	No (0)	

Loop.Diagnostics - 26 parameters

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
LoopBreakTime	Regelkreisbruchzeit	0	Wird zum Einstellen der Regelkreisunterbrechungszeit verwendet. Gemeinsam mit dem Parameter LoopBreakDeltaPV wird über diesen Parameter festgelegt, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit das System eine Unterbrechung des Regelkreises erkennt. Der Regelkreisunterbrechungsalarm versucht einen Kontrollverlust innerhalb des Regelkreises zu erkennen, indem der Regelausgang, der Prozesswert und die Änderungsgeschwindigkeit überprüft werden. Die Erkennung von Regelkreisunterbrechungen funktioniert bei allen Regelalgorithmen: PID, VP und EIN/AUS. Anmerkung: Dies darf nicht mit einem Lastausfall oder Teillastausfall verwechselt werden.
LoopBreakDeltaPV	Regelkreisbruchänderung der PV	Bei einer Sättigung des Reglerausgangs würde das System innerhalb einer Zeitspanne von 2 × Regelkreisbruchzeit mindestens eine PV-Veränderung dieser Größenordnung erwarten. Wenn der Ausgang gesättigt ist und sich der PV innerhalb einer Zeitspanne von 2 × Regelkreisbruchzeit nicht um diesen Wert verändert hat, wird der Regelkreisunterbrechungsalarm ausgegeben. Vorgabe: 10,0	
LoopBreak	Regelkreisbruchalarm	No (0)	
		Yes (1)	Über diesen Statusindikator wird angegeben, dass eine Unterbrechung des Regelkreises festgestellt wurde.
Demo	Kreis Demo Modus	Off (0)	
		On (1)	Schaltet zu Demonstrationszwecken die simulierte Anlage ein.
Deviation	Prozessabweichung	Hierbei handelt es sich um die Prozessabweichung (die manchmal auch als Fehler bezeichnet wird). Diese errechnet sich aus PV minus SP. Eine positive Abweichung besagt somit, dass sich der PV oberhalb des Sollwerts befindet, und eine negative Abweichung bedeutet, dass der PV unter dem Sollwert liegt.	
TargetOutput	Zielausgang	Der angeforderte Regelausgang. Hierbei handelt es sich um den Ausgangswert vor Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit.	
WrkOPHigh	Obere Arbeitsausgangsgrenze	Dies ist der aufgelöste obere Grenzwert, der aktuell verwendet wird. Dieser ergibt sich aus dem Gain-Scheduling-Grenzwert, den externen Grenzwerten und den allgemeinen Grenzwerten.	
WrkOPLow	Untere Arbeitsausgangsgrenze	Dies ist der aufgelöste untere Grenzwert, der aktuell verwendet wird. Dieser ergibt sich aus dem Gain-Scheduling-Grenzwert, den externen Grenzwerten und den allgemeinen Grenzwerten.	
ProportionalOP	Proportional Ausgangsterm	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Proportionalwert beisteuert. Diese Diagnose ist für VP nicht möglich.	
IntegralOP	Integral-Ausgangsterm	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Integralwert beisteuert. Diese Diagnose ist für VP nicht möglich.	
DerivativeOP	Differential-Ausgangsterm	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Differentialwert beisteuert. Diese Diagnose ist für VP nicht möglich.	
LineVoltage	Gemessene Netzspannung	Gibt die durch das Gerät gemessene Netzspannung (in Volt) an. Dies ist der Wert, der für die Aktivierung der „Power Feedforward“-Funktion verwendet wird.	
SchedCh1PB	Scheduling Kanal 1 Proportionalband	Der zu dem Zeitpunkt aktive Kanal-1-Proportionalbereich.	
SchedCh2PB	Scheduling Kanal 2 Proportionalband	Der zu dem Zeitpunkt aktive Kanal-2-Proportionalbereich.	
SchedTI	Scheduling Integralzeit	0	Die zu dem Zeitpunkt aktive Integralzeit.
SchedTD	Scheduling Differentialzeit	0	Die zu dem Zeitpunkt aktive Differentialzeit.
SchedCBH	Scheduling Cutback Hoch Grenze	0	Der zu diesem Zeitpunkt aktive obere Cutback-Grenzwert.
SchedCBL	Scheduling Cutback Tief Grenze	0	Der zu diesem Zeitpunkt aktive untere Cutback-Grenzwert.

Parametername (engl.)	Beschreibung	Verfügbare Werte	Beschreibung
SchedMR	Scheduling Hand-Resetwert	0	Der zu diesem Zeitpunkt aktive manuelle Rückstellwert.
AtLimit	Ausgang gesättigt	No (0)	
		Yes (1)	Dieser Statusindikator wird immer dann gesetzt, wenn der Reglerausgang gesättigt ist (der Grenzwert erreicht wurde). Dies kann bei einer Kaskadenstrategie nützlich sein.
InHold	Betriebsart „Hold“ ist aktiv	No (0)	
		Yes (1)	Die Betriebsart „Hold“ ist aktiv.
InTrack	Betriebsart „Track“ ist aktiv	No (0)	
		Yes (1)	Die Betriebsart „Track“ ist aktiv.
InManual	Handbetrieb oder Zwangshandbetrieb ausgewählt	No (0)	
		Yes (1)	Die Betriebsart „Hand“ bzw. „Zwangshand“ ist ausgewählt.
InAuto	Automatikbetrieb ausgewählt	No (0)	
		Yes (1)	Die Betriebsart „Auto“ ist ausgewählt.
NotRemote	Regelkreis nicht bereit, externen Sollwert zu empfangen	No (0)	
		Yes (1)	Wenn dieser Wert „wahr“ ist (Yes), zeigt dieses Flag, dass der Regler keinen externen Sollwert empfangen kann. In der Regel wird dies mit dem „Track“-Ausgangswert des Kaskaden-Masters verknüpft, damit der Master dem Slave-Sollwert folgen kann, wenn der Slave auf den lokalen Sollwert umgestellt wird.
MasterReady	Regelkreis bereit für Betrieb als Kaskaden-Master	No (0)	
		Yes (1)	Wenn dieser Wert „wahr“ ist (Yes), zeigt dieses Flag, dass der Regler nicht als Kaskaden-Master betrieben werden kann. In der Regel wird dies mit dem Eingang „Freigabe externer Sollwert“ des Kaskaden-Masters verknüpft, damit der Slave über einen lokalen Sollwert gesteuert werden kann, wenn der Master nicht länger im automatischen Modus betrieben wird.

Alarmer

Inhalt dieses Kapitels

- Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der verschiedenen Alarmarten, die von den Reglern verwendet werden.
- Definition der Alarmparameter

Was sind Alarmer?

Alarmer sind in diesem Abschnitt als Signale definiert, die dem Bediener anzeigen, dass ein voreingestellter Grenzwert überschritten wurde. Dieser Grenzwert wurde zuvor vom Bediener für den Prozess festgelegt

Sofern diese nicht in einer bestimmten Anwendung erzeugt wurden, gibt es beim programmierbaren Regler EPC2000 keine spezifischen Alarmer. Wenn solche erstellt wurden, ist es erforderlich, dass Sie die Alarmblöcke mithilfe von iTools verknüpfen (siehe "Grafische Verknüpfung" auf Seite 81).

Alarmer können außerdem zum Schalten eines Ausgangs verwendet werden, um bei Aktivwerden des Alarms ein externes Bauteil anzusteuern (siehe "Beispiel 2: Einen Alarm einem physikalischen Ausgang zuweisen" auf Seite 82). Dies erfolgt für gewöhnlich über ein Relais.

In allen Modellen können Sie bis zu 6 prozessbezogene Alarmer konfigurieren.

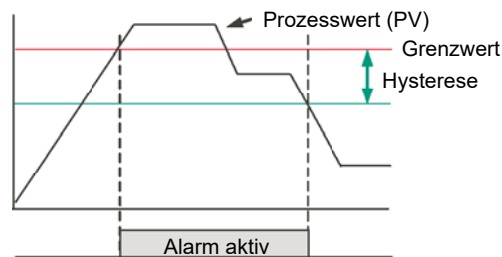
Ebenso haben Sie die Möglichkeit, Alarmer als „Ereignisse“ zu konfigurieren. Ereignisse können zur Ausgabe eines Ausgangssignals verwendet werden.

Alarmtypen

Es wird unter 4 verschiedenen Arten von Alarmen unterschieden: Absolut, Abweichung, Gradient und Digital. Diese teilen sich auf die folgenden 9 Alarmarten auf. Die Beschreibungen dieser 9 Alarmarten sind nur für die Algorithmen vorgesehen. Sperren und Speichern werden separat angewendet, nachdem der aktive Zustand bzw. der Funktionszustand bestimmt wurde (siehe "Unterdrückung" auf Seite 194).

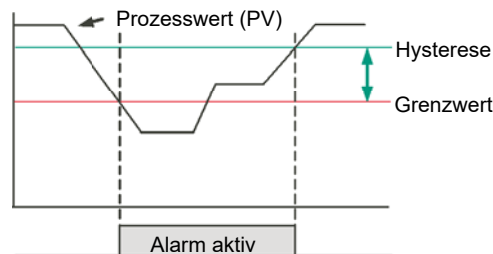
Maximalalarm

Der Maximalalarm wird aktiv, wenn der Eingangswert über dem Grenzwert liegt. Dieser bleibt dann solange aktiv, bis der Eingangswert unter den Grenzwert abzüglich des Hysteresebetrags fällt.



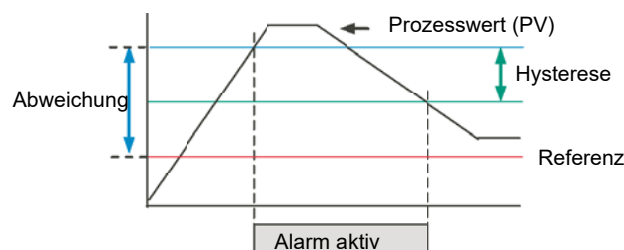
Minimalalarm

Der Minimalalarm wird aktiv, wenn der Eingangswert unter dem Grenzwert liegt. Dieser bleibt dann solange aktiv, bis der Eingangswert wieder über den Grenzwert zuzüglich des Hysteresebetrags steigt.



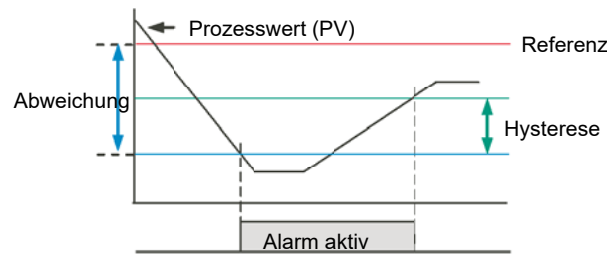
Abweichungsalarm Übersollwert

Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert den Referenzwert um den Wert der Abweichung übersteigt. Er bleibt aktiv, bis der Eingangswert unter den Hysteresebetragswert fällt.



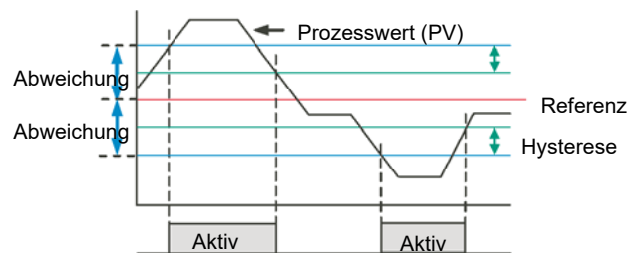
Abweichungsalarm Untersollwert

Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingangswert um den Wert der Abweichung unter dem Referenzwert liegt. Er bleibt aktiv, bis der Eingangswert über den Hysteresewert steigt.



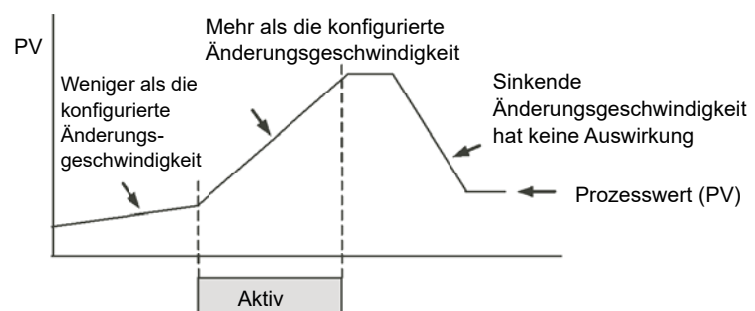
Abweichungsbandalarm

Der Abweichungsbandalarm ist eine Kombination aus den Alarmen Abweichung Übersollwert und Abweichung Untersollwert. Der Alarm wird aktiviert, wenn sich der Eingangswert außerhalb des Abweichungsbereichs bewegt, d. h. höher als der Referenzwert plus Abweichung ODER niedriger als der Referenzwert minus Abweichung liegt. Er bleibt so lange aktiv, bis sich der Eingangswert wieder innerhalb der Grenzen des Referenzwerts befindet plus/minus Abweichung und minus/plus Hysteresewert.



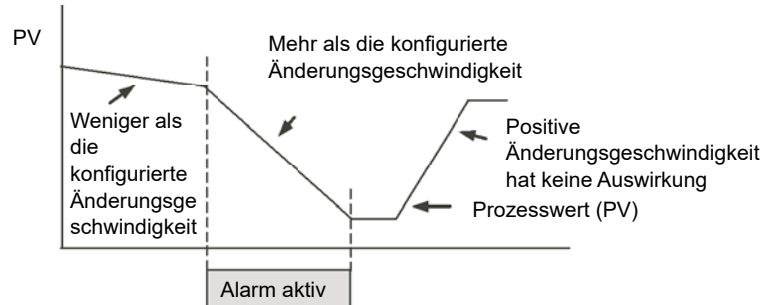
Positiver Gradientenalarm

Der positive Gradientenalarm (steigende Änderungsgeschwindigkeit) wird aktiviert, wenn die Geschwindigkeit, mit der der Eingangswert steigt, den festgelegten Höchstwert für die Änderungsgeschwindigkeit (im Verhältnis zur Änderungszeit) übersteigt. Er bleibt so lange aktiv, bis die Steigungsgeschwindigkeit wieder unter den konfigurierten Wert der Änderungsgeschwindigkeit fällt.



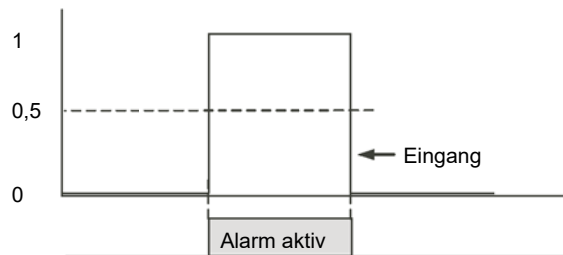
Negativer Gradientenalarm

Der negative Gradientenalarm (sinkende Änderungsgeschwindigkeit) wird aktiviert, wenn die Geschwindigkeit, mit der der Eingangswert fällt, den festgelegten Höchstwert für die Änderungsgeschwindigkeit (im Verhältnis zur Änderungszeit) übersteigt. Er bleibt so lange aktiv, bis die Senkungsgeschwindigkeit wieder unter den konfigurierten Wert der Änderungsgeschwindigkeit fällt.



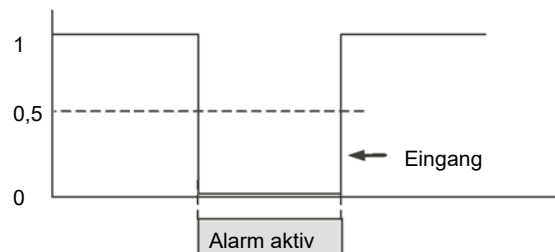
Digital Hoch

Der "Digital Hoch" Alarm ist eigentlich ein Maximalalarm mit einem festen Grenzwert von 0,5 und einer Hysterese von 0. Dieser Alarm wird aktiviert, wenn der Eingangswert oberhalb von 0,5 (HOCH/WAHR für digitalen/bool'schen Eingangswert) liegt.



Digital Tief

Der "Digital Tief" Alarm ist eigentlich ein Minimalalarm mit einem festen Grenzwert von 0,5 und einer Hysterese von 0. Dieser Alarm wird aktiviert, wenn der Eingangswert unterhalb von 0,5 (NIEDRIG/FALSCH für digitalen/bool'schen Eingangswert) liegt.

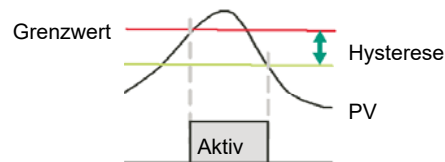


Fühlerbruch

Erkennt der Regler einen Leerlauf des Prozessfühlers, kann ein Alarm generiert werden. Eventuell tut die gewählte Anwendung dies bereits. Andernfalls müssen Sie diese Verknüpfung erstellen. Dies finden Sie in Abschnitt "Beispiel 3: Eine Verknüpfung für Fühlerbruch erstellen" auf Seite 83 beschrieben.

Hysterese

Die Hysterese trägt dazu bei, Schwankungen des Alarmausgangs (schnelles Hin- und Herschalten zwischen aktiviert und nicht aktiviert) aufgrund von elektrischem Rauschen (wie elektromagnetische Störungen) am überwachten Parameter zu verhindern. Wie Sie in der Abbildung unten sehen, wird der Alarm aktiv, sobald die Alarmbedingung erfüllt ist (d. h. der überwachte Parameter überschreitet einen Grenzwert), wird allerdings erst dann wieder deaktiviert, wenn der überwachte Parameter in den durch den Hysteresewert definierten Bereich eintritt.

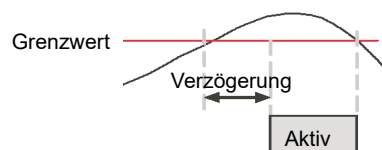


Die Hysterese können Sie sperren, indem Sie den Wert auf 0,0 einstellen (Voreinstellung).

Die Hysterese wird für folgende analoge Alarmarten unterstützt: Maximalalarm (AbsHi), Minimalalarm (AbsLo), Abweichungsalarmer (DevHi, DevLo, DevBand).

Verzögerung

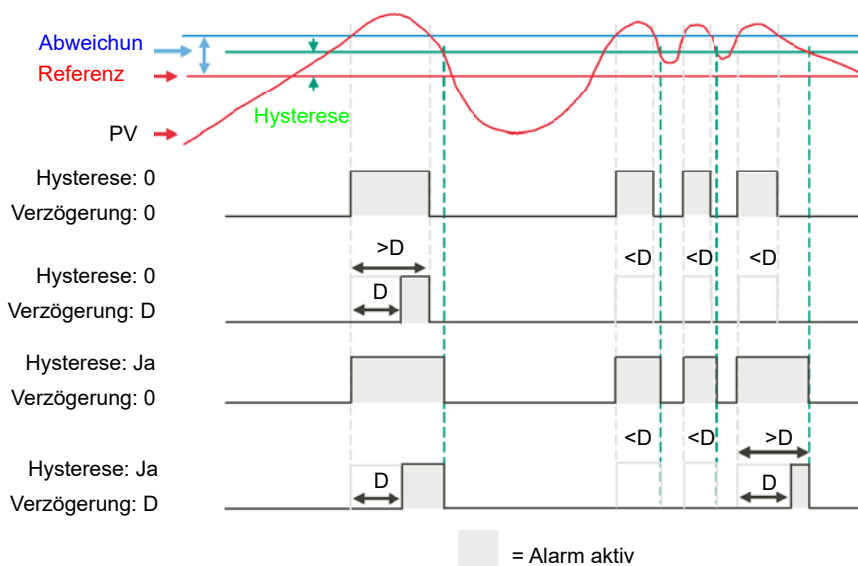
Eine Alarmverzögerung wird für alle Alarmarten unterstützt. Dies ist eine geringe Verzögerung zwischen Auftreten und Anzeigen eines Alarms. Wenn der Messwert in der Zeit dazwischen wieder unter den Grenzwert sinkt, wird der Alarm nicht aktiviert und der Timer für die Alarmverzögerung zurückgesetzt.



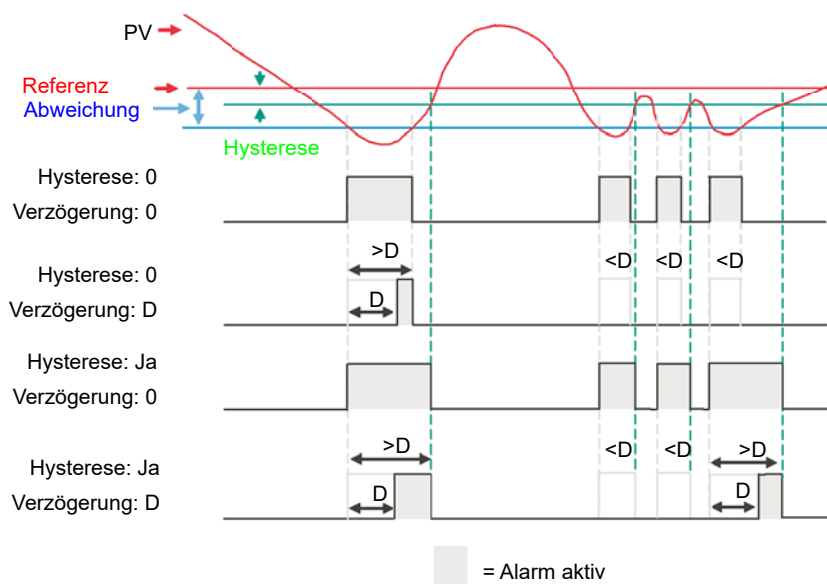
Auswirkungen von Verzögerung und Hysterese

Die folgenden Diagramme zeigen Ihnen die Auswirkung von Verzögerung und Hysterese (für einen stark außer Kontrolle geratenen Prozess!)

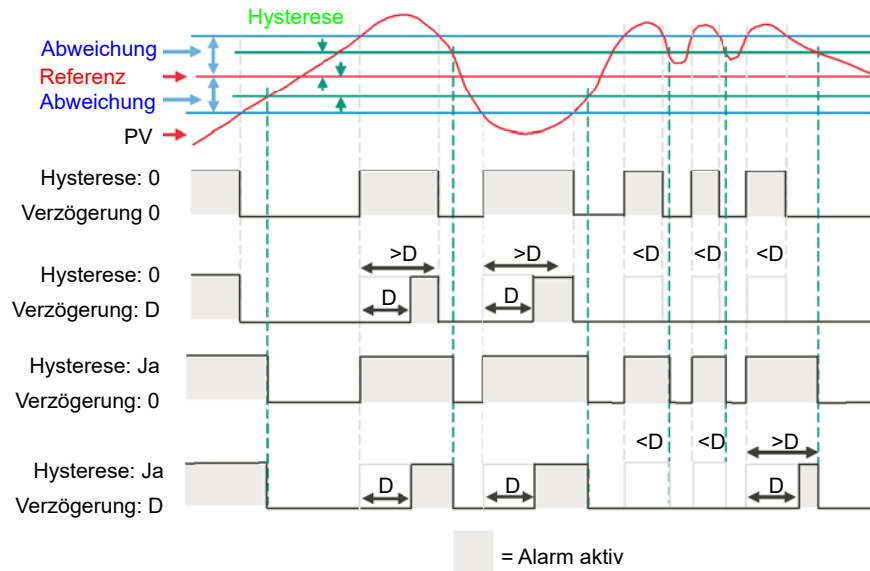
Abweichungsalarm Übersollwert



Abweichungsalarm Untersollwert



Abweichungsbandalarm



Sperren

Sperren führt dazu, dass ein Alarm nicht aktiviert wird, wenn der Eingangswert der Alarmsperrung („Alarm Inhibit“) hoch („High“) gehalten wird. Eine Alarmsperrung wird für alle Alarmarten unterstützt.

Standby-Sperren

Standby-Sperren führt dazu, dass ein Alarm nicht aktiviert wird, wenn das Gerät im Standby-Betrieb ist (siehe "Standby" auf Seite 63). Das schließt die Phasen ein, in denen das Gerät sich im Konfigurationsmodus befindet. Eine Alarm-Standby-Sperrung wird für alle Alarmarten unterstützt.

Speichern

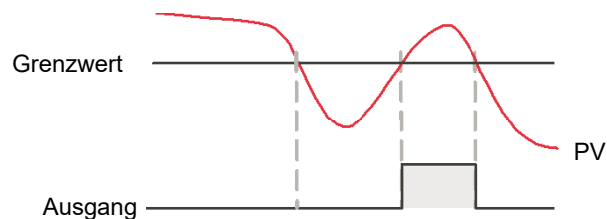
Verwenden Sie die Alarmspeicherung, um die Alarmbedingung aktiv zu halten, nachdem ein Alarm festgestellt wurde.

Folgende Alarmspeicherungstypen werden für alle Arten von Alarmen unterstützt:

Typ	Beschreibung
Keine	Keine Alarmspeicherungsmethode, d. h. der Alarm wird ohne Bestätigung inaktiv, wenn die Alarmbedingung nicht länger besteht.
Auto	Der Alarm bleibt aktiv bis die Alarmbedingung aufgehoben und der Alarm bestätigt wurde. Der Alarm kann jederzeit bestätigt werden, nachdem er aktiv wurde.
Manuell	Der Alarm bleibt aktiv bis die Alarmbedingung aufgehoben und der Alarm bestätigt wurde. Der Alarm kann erst bestätigt werden, nachdem die Alarmbedingung aufgehoben wurde.
Ereignis	Genauso wie ein Alarm ohne Alarmspeicherung mit der Ausnahme, dass der Alarm als Auslöser verwendet und daher nicht angezeigt wird.

Unterdrückung

Durch die Unterdrückung wird die Aktivierung eines Alarms solange verhindert, bis der Wert des überwachten Parameters (z. B. PV) zunächst den gewünschten Funktionszustand erreicht hat. Dies wird in der Regel verwendet, um die Bedingungen bei Gerätestart zu ignorieren, die für die Betriebsbedingungen nicht repräsentativ sind. Eine Alarmunterdrückung wird für alle Alarmarten unterstützt.



Die Alarmunterdrückung wird je nach Alarmspeicherungsstatus nach dem Aus- und Wiedereinschalten bzw. nach dem Verlassen der Konfiguration wie folgt erzwungen:

- Bei einem Alarm ohne Alarmspeicherung oder einem Ereignis-basierten Alarm wird die Unterdrückung erzwungen.
- Bei einem Alarm mit automatischer Alarmspeicherung wird die Unterdrückung nur dann erzwungen, wenn der Alarm vor dem Aus- und Wiedereinschalten bzw. dem Verlassen der Konfigurationsebene bestätigt wurde.
- Bei einem Alarm mit manueller Alarmspeicherung wird die Unterdrückung nicht erzwungen.
- Die Unterdrückung wird bei einem Abweichungsalarm erzwungen, wenn sich der Referenzwert geändert hat. Für den Fall, dass der Referenzwert mit einem elektrisch Eingangswert verknüpft ist, sollten Sie die Unterdrückung deaktivieren, da der Alarm ansonsten dauerhaft gesperrt wäre.
- Die Unterdrückung wird unabhängig vom aktuellen aktiven Zustand und der Alarmspeicherungsmethode erzwungen, wenn der Alarm gesperrt ist (Alarmsperrung oder Alarm-Standby-Sperrung)

Einstellen des Alarmgrenzwerts

Den Grenzwert für das Auslösen eines Absolutalarms können Sie mit dem Grenzwertparameter anpassen, während Sie im Konfigurationsmodus sind. Details zu den Alarmparametern finden Sie im Kapitel "Alarm" auf Seite 128.

Alarmanzeige

An den Alarm angeschlossene Ausgänge (in der Regel ist dies ein Relais) werden ausgelöst. Anweisungen dazu, wie ein Ausgang mit einem Alarm verbunden wird, finden Sie unter "Beispiel 2: Einen Alarm einem physikalischen Ausgang zuweisen" auf Seite 82.

Normalerweise wird das Relais so konfiguriert, dass es im Alarmzustand nicht erregt ist, damit ein Alarm extern angezeigt werden kann, wenn die Stromversorgung vom Regler getrennt wird.

Quittieren eines Alarms

Sie haben weitere Möglichkeiten, einen Alarm zu bestätigen, z. B.:

1. Wählen Sie über iTools im Konfigurationsmodus den jeweiligen Alarmfunktionsblock und ändern Sie den „Ack“-Parameter auf „Ja“. So wird der Alarm bestätigt. Der „Ack“-Parameter ändert sich wieder auf „Nein“, sobald die Alarmbestätigung vom Regler bestätigt wird.
2. Sie können über iTools auch einen Digitaleingang für die Bestätigung von Alarmen verknüpfen. Die Vorgehensweise ist dieselbe wie in Abschnitt "Beispiel 2: Einen Alarm einem physikalischen Ausgang zuweisen" auf Seite 82 beschrieben.
3. Verwenden Sie den Parameter „GlobalAck“ (allgemein bestätigen) im Gerätediagnostik-Funktionsblock, um alle Alarmer zu bestätigen. Diesen können Sie wie andere Parameter z. B. mit einem Digitaleingang verknüpfen und dazu verwenden, sämtliche Alarmer zu bestätigen.

Welche Aktion ausgeführt wird, hängt von der Art der Alarmspeicherung des konfigurierten Alarms ab. Alarmer sind standardmäßig ohne Alarmspeicherung und während des Alarms nicht stromführend konfiguriert.

Erweiterte Alarmfunktionen

Verhalten von Alarmen nach Aus- und Wiedereinschalten

Wie ein Alarm auf das Aus- und Wiedereinschalten reagiert, hängt davon ab, welche Art der Alarmspeicherung Sie konfiguriert haben, ob Sie eine Alarmunterdrückung konfiguriert haben und in welchem Zustand und welchem Bestätigungsstatus sich der Alarm befindet.

Die Reaktion aktiver Alarme auf das Aus- und Wiedereinschalten ist wie folgt:

Bei Alarmen ohne Alarmspeicherung wird eine eventuell konfigurierte Unterdrückung wieder gesetzt. Wenn keine Alarmunterdrückung konfiguriert ist, bleibt der Alarm „aktiv“. Wenn der für die Alarmbedingung verantwortliche Messwert wieder in den zulässigen Wertebereich zurückgekehrt ist während das Gerät ausgeschaltet war, wird der Alarm auf „inaktiv“ zurückgesetzt.

Bei einem Alarm mit automatischer Alarmspeicherung wird die eventuell konfigurierte Alarmunterdrückung nur dann wieder gesetzt, wenn Sie den Alarm vor dem Aus- und Wiedereinschalten bestätigt haben. Wenn Sie keine Alarmunterdrückung konfiguriert oder den Alarm nicht bestätigt haben, bleibt der Alarm „aktiv“. Wenn der für die Alarmbedingung verantwortliche Messwert wieder in den zulässigen Wertebereich zurückgekehrt ist während das Gerät ausgeschaltet war, wird der Alarm wieder auf „inaktiv“ zurückgesetzt, sofern Sie ihn vor dem Aus- und Wiedereinschalten bestätigt haben. Ansonsten geht er in den Zustand „inaktiv und nicht bestätigt“ über. Wenn der Alarm vor dem Aus- und Wiedereinschalten im Zustand „inaktiv und nicht bestätigt“ war, bleibt der Alarm im Zustand „inaktiv und nicht bestätigt“.

Bei Alarmen mit manueller Alarmspeicherung wird die Unterdrückung nicht wieder gesetzt und ein aktiver Alarm bleibt „aktiv“. Wenn der für die Alarmbedingung verantwortliche Messwert wieder in den zulässigen Wertebereich zurückgekehrt ist während das Gerät ausgeschaltet war, wird der Alarm auf „inaktiv und nicht bestätigt“ gesetzt. Wenn der Alarm vor dem Aus- und Wiedereinschalten im Zustand „inaktiv und nicht bestätigt“ war, bleibt der Alarm im Zustand „inaktiv und nicht bestätigt“.

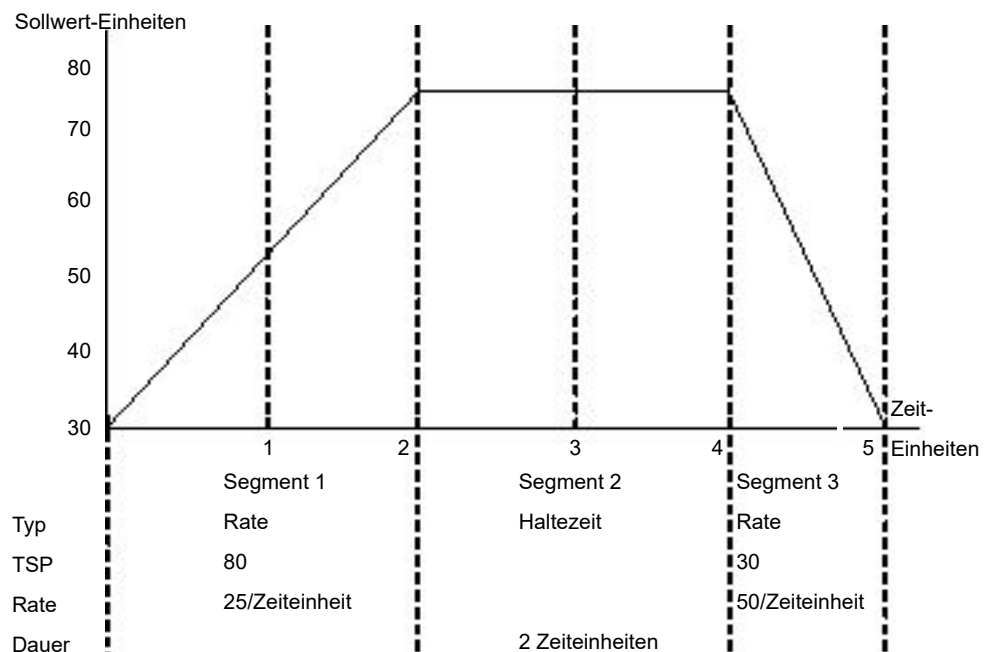
Programmgeber

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Funktionsweise eines Sollwert-Programmgebers beschrieben.

Was ist ein Programmgeber?

Der Programmgeber ermöglicht es Ihnen, den Sollwert über einen bestimmten Zeitraum auf kontrollierte Weise zu variieren. Ein solcher unterschiedlich ausgeprägter Sollwert kann dann im Regelungsprozess verwendet werden.



Im Beispiel oben ist ein einfaches, aus drei Segmenten bestehendes Programm zu sehen, bei dem der Zielsollwert (TSP) mit einer kontrollierten Geschwindigkeit von 25/Zeiteinheiten auf einen Wert von 75 steigt. Er wird dann 2 Zeiteinheiten lang auf diesem Sollwert gehalten, bevor er mit einer kontrollierten Geschwindigkeit von 50/Zeiteinheiten auf 30 absinkt.

Der Programmgeber des EPC2000 ist ein Einkanal-Programmgeber, den Sie in vier unterschiedlichen Varianten bestellen können. Diese sind:

- Basis-Programmgeber 1x8 (1 Programm bestehend aus 8 konfigurierbaren Segmenten, ohne Ereignisausgänge)
- Erweiterter Programmgeber 1 x 24 (1 Programm bestehend aus 24 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu 8 Ereignisausgängen)
- Erweiterter Programmgeber 10 x 24 (10 Programme bestehend aus 24 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu 8 Ereignisausgängen)
- Erweiterter Programmgeber 20 x 8 (20 Programme bestehend aus 8 konfigurierbaren Segmenten mit bis zu 8 Ereignisausgängen)
- Für alle Optionen wird ein zusätzliches Ende Segment bereitgestellt, welches Ereignisausgänge beinhalten kann (bei erweiterten Programmgebern).

Die oben aufgeführten Programmgebertypen können bestellt werden. Sie können anhand der in Abschnitt "Instrument.Security" auf Seite 99 beschriebenen Merkmal-Codes aufgerüstet werden.

⚠ ACHTUNG

UNERWÜNSCHTE GERÄTEOPERATION

Wenn die Programmgeber-Option von 24-Segment-Programmen auf 8-Segment-Programme oder umgekehrt geändert wird, gehen zuvor hinterlegte Programme verloren. Alle Segmente werden per Systemvorgabe auf Endtypsegmente gesetzt. Es empfiehlt sich, den Regler vor einem Upgrade zu klonen, sodass eine Kopie der gespeicherten Programme vorliegt, bevor die Funktionssicherheitsänderung implementiert wird.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen

Programme

Ein Programm ist eine Abfolge variierender Sollwerte, die mit einem bestimmten Zeitbezug ausgeführt wird. Es werden maximal 20 Programme unterstützt. Die tatsächliche Zahl der Programme hängt vom bestellten Programmgebertyp ab und wird über die Funktionssicherheit eingestellt (siehe "Instrument.Security" auf Seite 99).

Programme können Sie über eine eindeutige Programmnummer (1...20) und einen konfigurierbaren Programmnamen identifizieren.

Segmente

Ein Segment stellt einen einzelnen Schritt in einem Programm dar. Es verfügt typischerweise über einen spezifischen Zielsollwert und entweder eine Zeitvorgabe, wie lange der Sollwert gehalten werden soll, oder eine Rampensteigung (oder Zeitvorgabe), um diesen Sollwert zu erreichen. Andere Segmente weisen den Programmgeber allerdings auch an, weitere Aufgaben auszuführen.

Es werden bis zu 24 konfigurierbare Segmente zuzüglich einem unveränderlichen Ende Segment pro Programm unterstützt. Sie können jedes Segment (in einem Programm) über eine Segmentnummer (1 bis 25) identifizieren und außerdem mit einer alphanumerischen Benennung versehen.

Die folgenden Segmentarten werden unterstützt:

Rampenzeit

Ein Rampenzeit-Segment zeichnet sich durch einen Zielsollwert und eine Zeitdauer aus, innerhalb derer der Sollwert erreicht werden muss.

Rampensteigung

Ein Rampensteigungs-Segment gibt einen Zielsollwert und eine Geschwindigkeit vor, innerhalb derer der Sollwert aufsteigend/absteigend erreicht werden muss.

Haltezeit

Ein Haltezeit-Segment gibt an, wie lange ein Sollwert beibehalten werden soll.

Sprung

Ein Sprung-Segment bewirkt, dass der Programmgebersollwert innerhalb eines einzelnen Ausführungszyklus zum Zielsollwert wechselt.

Anmerkung: Der Sprung erfolgt sofort. Eine anschließende Haltezeit von einer Sekunde stellt sicher, dass die Ereignisausgänge eingestellt werden können.

Aufruf (Call)

Über ein Call-Segment rufen Sie in einem Hauptprogramm andere Programme als Unterprogramme auf. Die Anzahl der Wiederholungen des aufgerufenen Programms können Sie zwischen 1 und 9999 bzw. kontinuierlich konfigurieren.

Anmerkung: Ein Programm kann immer nur solche Programme aufrufen, deren Programmnummer höher ist als die eigene. Dadurch wird verhindert, dass Dauerschleifen entstehen.

Diese Art von Segment steht Ihnen nur dann zur Verfügung, wenn Sie mehrere Programme über die Funktionssicherheit aktiviert haben und das betroffene Programm nicht das letzte Programm (d. h. Programm 20) ist. Alle konfigurierbaren Segmente (1 bis 24) können als Aufrufsegment konfiguriert werden.

ACHTUNG

AUFRUFSEGMENTE (CALL)

Wenn ein Aufrufsegment (Call Segment) ausgewählt wird, ruft der Regler standardmäßig die nächste Programmnummer auf. Dies ist nicht zwangsläufig das gewünschte Programm. Daher müssen Sie die richtige Aufrufsegmentnummer manuell auswählen.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen

Ende

Das Ende Segment ist das letzte Segment eines Programms. Mithilfe des Parameters Program.ProgramEndType können Sie angeben, wie sich der Programmgeber am Ende des Programms verhalten soll. Folgende Optionen stehen Ihnen zur Verfügung:

- Haltezeit (Dwell) – Der Programmgebersollwert (PSP) wird auf unbestimmte Zeit beibehalten und die Ereignisausgänge halten den für das Ende Segmentkonfigurierten Zustand.
- Reset (Zurücksetzen) – Das Programm wird zurückgesetzt und der Programmgebersollwert (PSP) geht, wie über den Parameter Programmer.Setup.ServoTo konfiguriert, auf den Istwert oder den Sollwerteingang. Die Ereignisausgänge gehen in den Zustand zurück, den Sie über den Parameter Programmer.Setup.ResetEventOP festgelegt haben.
- Folgen (Track) – Der Programmgebersollwert (PSP) wird auf unbestimmte Zeit beibehalten und die Ereignisausgänge halten den für das Ende Segmentkonfigurierten Zustand. Haben Sie den Programmgeber mit dem Regelkreis verknüpft, wird der Regelkreis in den Track-Modus gezwungen.

Anmerkung: Das 1. Ende Segment beendet das Programm auf die konfigurierte Art und Weise, sofern keine weiteren Programmzyklen mehr zu durchlaufen sind.

Standardfunktionen

Der programmierbare Regler EPC2000 unterstützt folgende Standardfunktionen:

Netzausfallstrategie

Die Netzausfallstrategie nach Zurücksetzen des Geräts oder nach einem Stromausfall können Sie wie folgt konfigurieren:

Ramp Back (Rampe) – Der Programmgebersollwert geht auf den Eingangsprozesswert (PV) und steigt dann in der vor dem Stromausfall eingestellten Geschwindigkeit bis zum Zielsollwert an.

Reset (Zurücksetzen) – Der Programmgeber setzt das Programm zurück.

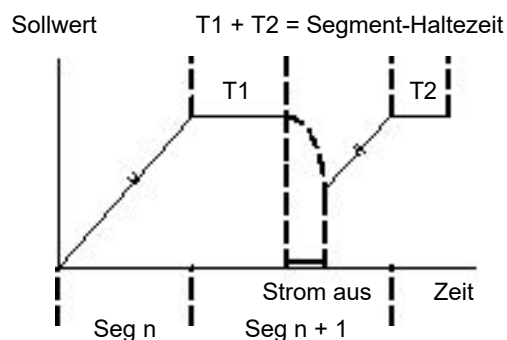
Continue (Fortsetzen) – Der Programmgebersollwert geht sofort auf den letzten Wert vor dem Zurücksetzen zurück und das Programm läuft weiter.

Dies wird in Form von Diagrammen im folgenden Abschnitt dargestellt.

Rampe (Stromausfall während eines Haltezeit-Segments)

Findet der Netzausfall während eines Haltezeit Segments statt, wird die Rampensteigung bei der Wiederherstellung durch die Steigung des letzten Rampen Segments bestimmt.

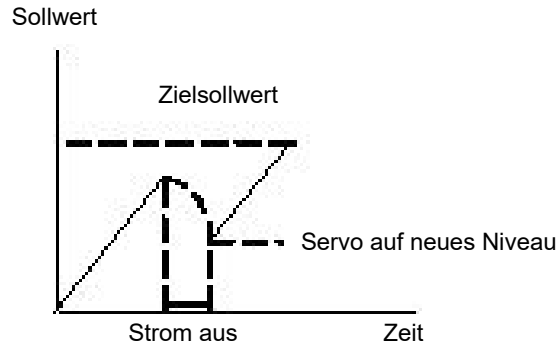
Wird der Haltezeit-Sollwert erreicht, wird die Haltezeit am Punkt des Netzausfalls fortgesetzt.



Existiert kein vorangegangenes Rampen Segment, da z. B. die Haltezeit das erste Segment ist, wird die Haltezeit am „Servo zuPV“ Sollwert fortgeführt.

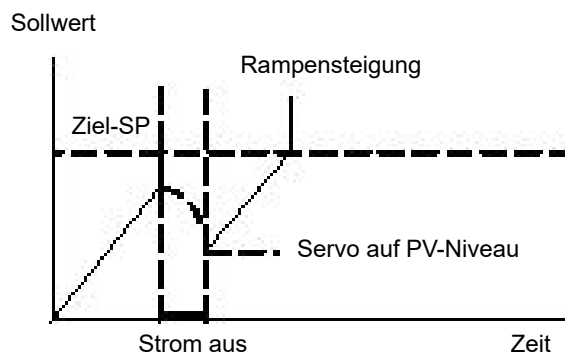
Rampe (Stromausfall während eines Rampen Segments)

Findet der Netzausfall während eines Rampen-Segments statt, fährt der Programmgeber den Sollwert auf den aktuellen Prozesswert und steigt dann in der vor dem Stromausfall eingestellten Geschwindigkeit bis zum Zielsollwert an.



Rampe (Stromausfall während eines Rampenzeit- Segments)

Wenn der Regler unterbrochen wird, während ein Rampenzeit-Segment läuft, wird nach Wiederherstellung der Stromversorgung die letzte Rampensteigung wieder hergestellt. Die verbleibende Zeit wird berechnet. Die Regel lautet, die Rampensteigung beizubehalten und stattdessen die verbleibende Zeit anzupassen.



Wiederherstellung bei Fühlerbruch

Haben Sie die Wiederherstellungsstrategie auf „Reset“ eingestellt, wird das Programm nach einem Fühlerbruch des PV-Eingangs zurückgesetzt. Wählen Sie als Wiederherstellungsstrategie etwas anderes als „Reset“, wird das Programm angehalten (Hold). Nachdem der PV-Eingang keinen Fühlerbruch mehr anzeigt, wird die oben beschriebene Wiederherstellungsstrategie durch den Programmgeber angewendet.

Holdback

Weicht der PV um mehr als einen festgelegten Wert vom Programmgebersollwert (PSP) ab, wird das Programm vorübergehend angehalten, bis der PV wieder im zulässigen Abweichungsbereich liegt.

Über den Holdback Stil kann der anzuwendende Holdback für das gesamte Programm oder für einzelne Segmente konfiguriert werden.

Für den Holdbacktyp können Sie zwischen „Aus“, „Tief“, „Hoch“ oder „Band“ wählen.

- Aus: Holdback deaktiviert.
- Tief: Aktiviert, wenn $PV < (PSP - \text{Holdbackwert})$
- Hoch: Aktiviert, wenn $PV > (PSP + \text{Holdbackwert})$
- Band: Aktiviert, wenn $(PV < (PSP - \text{Holdbackwert}))$ ODER $(PV > (PSP + \text{Holdbackwert}))$

Servo zu PV/SP

Sie können den Programmgeber so einstellen, dass er bei Programmstart auf den Istwert oder den Sollwerteingang geht.

Ereignisgänge

Innerhalb eines Programms können Sie für jedes Segment bis zu 8 digitale Ereignisgänge konfigurieren. Diese Ereignisgänge bleiben während der gesamten Ablaufdauer des Segments auf ihrem konfigurierten Wert.

Digitaleingänge

Es werden folgende Digitaleingänge unterstützt:

- Start – Das aktuelle Programm auf der steigenden Flanke dieses Eingangs starten.
- Stopp – Das aktuelle Programm so lange anhalten, wie dieser Eingang hoch (High) ist.
- Reset – Das aktuelle Programm wird zurückgesetzt, wenn das Eingangssignal hoch (High) ist.
- Start/Stopp – Dies ist ein Eingang mit Doppelfunktion. Durch eine steigende Flanke wird das aktuelle Programm ausgeführt. Dieses wird allerdings angehalten, wenn der Eingang niedrig (Low) ist.
- Start/Reset – Dies ist ein Eingang mit Doppelfunktion. Durch eine steigende Flanke wird das aktuelle Programm gestartet. Dieses wird allerdings zurückgesetzt, wenn der Eingang niedrig (Low) ist.
- Weiter – Durch eine steigende Flanke wird folgender Ablauf ausgelöst:
 - zum Ende des aktuellen Segments gehen
 - Programmgebersollwert auf den Zielsollwert stellen
 - das nächste Segment starten

Programmzyklen

Sie haben die Möglichkeit ein Programm so zu konfigurieren, dass es zwischen 1 und 9999 Mal wiederholt oder kontinuierlich ohne zeitliche Begrenzung ausgeführt wird.

Zurücksetzen des Konfigurationsmodus

Es ist nicht zulässig, ein Programm auszuführen, solange sich das Gerät im Konfigurationsmodus befindet. Wird das Gerät in den Konfigurationsmodus versetzt (über Comms) während ein Programm läuft, wird das Programm zurückgesetzt.

Programmauswahl

Falls Sie mehrere Programme konfiguriert haben, können Sie das auszuführende Programm auswählen, indem Sie für den Parameter `Programmer.ProgramNumber` die gewünschte Programmnummer einstellen. Diese Auswahl kann über Comms erfolgen.

Häufig ist es sinnvoll, einen physikalisch mit den Digitaleingängen verbundenen BCD-Schalter zu verwenden, wie unter "Digitale Kommunikationsanschlüsse" auf Seite 46 dargestellt.

Das gewählte Programm können Sie dann mithilfe des „Mode“-Parameters oder einem der digitalen „Run“-Eingangsparameter (z. B. `Run`, `RunHold` oder `RunReset`) ausführen.

Regeln für das Erstellen/Bearbeiten von Programmen

Es ist möglich, ein Programm anzulegen und ein hinterlegtes Programm zu bearbeiten, d. h. Programme 1 bis 20, (über Comms), auch wenn der Regler in RUN, HOLD oder RESET-Modus ist. Die Änderungen werden gespeichert.

Soll eines der hinterlegten Programme ausgeführt werden, wird dieses zunächst in das Arbeitsprogramm kopiert und anschließend ausgeführt. Es ist NICHT möglich, das Arbeitsprogramm zu bearbeiten, wenn der Regler im RESET-Modus ist; es kann bearbeitet werden, wenn der Regler im RUN- oder HOLD-Modus ist. Die Änderungen werden jedoch überschrieben, wenn ein anderes Programm geladen und ausgeführt wird. Änderungen am Arbeitsprogramm werden nicht in das hinterlegte Programm übernommen. Das Arbeitsprogramm wird überschrieben, wenn ein anderes hinterlegtes Programm in das Arbeitsprogramm kopiert wird, weil ein neues Programm ausgeführt wird oder ein anderes Programm als Unterprogramm aufgerufen wird.

In der „Programmer Run“-Liste (über Comms) kann eine Kopie des zurzeit laufenden Arbeitsprogrammsegments bearbeitet werden, wenn der Programmgeber im HOLD-Modus ist. Die Änderungen werden jedoch überschrieben, wenn das nächste Segment geladen und ausgeführt wird.

Programm- & Segmentzeiten

„Verbleibende Segmentzeit“ ist verfügbar, wenn ein Programm ausgeführt wird.

Der Programmgeber versucht die verbleibende Programmzeit zu berechnen, während das Programm läuft oder wenn das Arbeitsprogramm bearbeitet wird, während das Programm angehalten wurde (Hold). Wenn die Berechnung zu viel Zeit in Anspruch nimmt, wird diese abgebrochen und der Parameter „Verbleibende Programmzeit“ ist nicht verfügbar.

Auflösung

Bei Lesen/Schreiben über skalierte Ganzzahl-Kommunikation, können die Einheiten folgender Segmentparameter wie folgt konfiguriert werden:

- Segment.Duration (Sek./Min./Std.) konfiguriert durch Program.DwellUnitsTime (Sek./Min./Std.)
- Segment.TimeToTarget (Sek./Min./Std.) konfiguriert durch Program.RampUnits
- Segment.RampRate (pro Sek./pro Min./pro Std.) konfiguriert durch Program.RampUnits

Darüber hinaus ist es beim Lesen und Schreiben über skalierte Ganzzahl-Kommunikation möglich, die Einheiten für folgende Restzeitparameter zu konfigurieren:

- Programmer.Run.ProgramTimeLeft (Sek./Min./Std.) konfiguriert durch Programmer.Setup.Resolution
- Programmer.Run.SegmentTimeLeft (Sek./Min./Std.) konfiguriert durch Programmer.Setup.Resolution (Sek./Min./Std.)

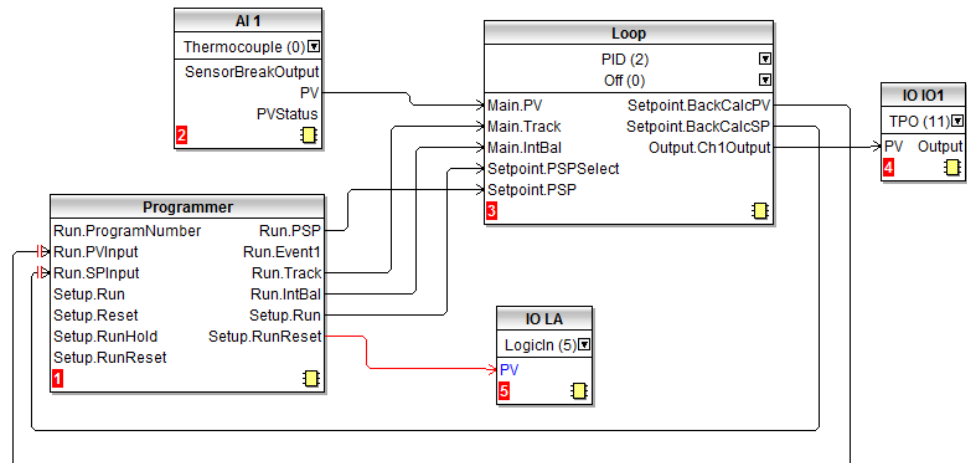
Zeiten werden in Form von 32-Bit-Ganzzahl-Millisekundenwerten gespeichert und können als solche einen Höchstwert von 500 Stunden (1.800.000.000 ms) nicht übersteigen. Wenn ein Programm länger als dieser Wert dauert, bleibt der Restzeitparameter so lange auf 500 Stunden stehen, bis sich die Segmentzeiten auf 500 Stunden oder weniger summieren. Die verbleibende Programmzeit beginnt herunterzuzählen.

Genauigkeit der Zeitbasis des Programmgebers

Die Genauigkeit der Zeitbasis des Programmgebers hängt von der Genauigkeit der Zeitbasis des Mikrocontrollers ab, welche mit ± 50 ppm bei 25 °C angegeben ist. Das entspricht im schlimmsten Fall $\pm 4,3$ Sekunden auf 24 Stunden.

Typischer Schaltplan zwischen Regelkreis und Programmgeber

Das folgende Schaubild zeigt Ihnen einen einfachen Soft-Wiring-Schaltplan für einen Programmgeber.



Die Verknüpfungen werden mithilfe von iTools erstellt. Diesen Vorgang finden Sie im Abschnitt "Grafische Verknüpfung" auf Seite 81 beschrieben.

Im Schaubild ist ein Thermoelement mit Analogeingang AI1 verknüpft. Der PV-Ausgang vom AI1 stellt den Eingang zum Regelkreis dar. Der Sollwert für den Regelkreis kommt über den Parameter Run.PSP aus dem Programmgeberblock. Der Programmgeber wird ausgeführt, sobald der Status des Parameters Setup.Run „wahr“ ist. In diesem Beispiel können Sie den LA-Digitaleingang dafür nutzen, den Programmgeber von einer externen Quelle aus auszuführen oder zurückzusetzen.

Damit es während des Betriebs des Programmgebers nicht zu plötzlichen Änderungen kommt, ist ein Integralausgleich erforderlich.

Der Heizausgang des Regelkreises ist mit Ausgang EA1 verbunden.

Kommunikation

Programme können per Modbus-Kommunikation konfiguriert und ausgeführt werden.

Die Modbus-Parameteradressen für die Programmgeberparameter, Programmparameter und die Segmentparameter (für die ersten 16 Segmente) sind mit den Reglern der Serie 2400 kompatibel. Mehrere segmentinterne Parameter schließen sich gegenseitig aus und werden per Comms über dieselbe Modbus-Adresse angesprochen.

Modbus-Adressbereiche

1x8, 1x24 und 10x24-Programmgeber sind mit der Serie 2400 kompatibel.

Serie 2400 kompatibel – Allgemeine Programmdaten & Programmsegmente
1...16 Parameter

Bereich	Basisadresse – Dezimalwert	Basisadresse – Hex-Wert
Programm 0 (Das aktuell ausgeführte Programm)	8192	2000
Programm 1	8328	2088
Programm 2	8464	2110
Programm 3	8600	2198
Programm 4	8736	2220
Programm 5	8872	22A8
Programm 6	9008	2330
Programm 7	9144	23B8
Programm 8	9280	2440
Programm 9	9416	24C8
Programm 10	9552	2550
Nicht kompatibel – Segmente 17...26 & Zusätzliche Programmgeber-Parameter		
Bereich	Basisadresse – Dezimalwert	Basisadresse – Hex-Wert
Programm 0	9688	25D8
Programm 1	9768	2628
Programm 2	9848	2678
Programm 3	9928	26C8
Programm 4	10008	2718
Programm 5	10088	2768
Programm 6	10168	27B8
Programm 7	10248	2808
Programm 8	10328	2858
Programm 9	10408	28A8
Programm 10	10488	28F8
Programmgeber (zusätzliche Parameter)	10568 - 11007	2948 - 2AFF

Anmerkung: Beim 20x8-Programmgeber ist die Anzahl der Segmente fix, ebenso die Zuweisung der Modbus-Adressen. Der Abgleich zwischen Segmentinstanz und Programm/Segment unterscheidet sich von allen bestehenden EPC2000 Programmgebertypen. Die Modbus-Adressen entsprechen nicht der Serie 2400.

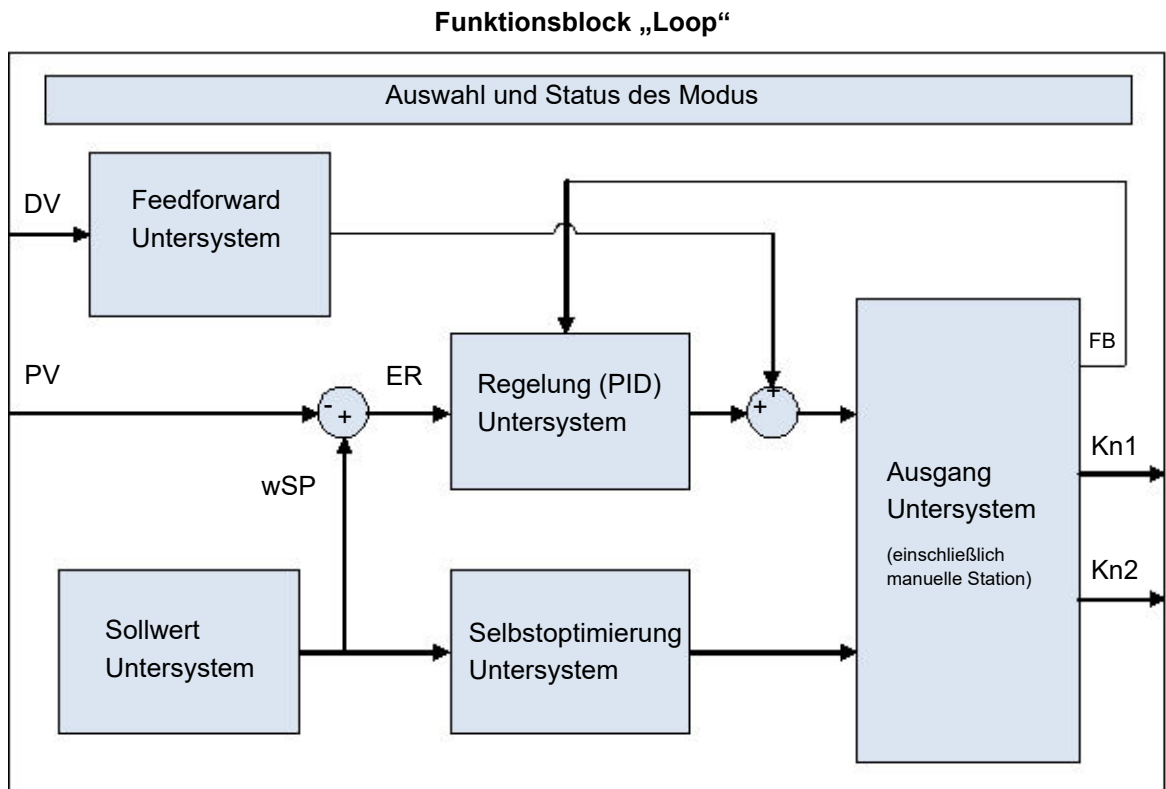
Den Regler über iTools regeln

Um ein Programm zu starten, zurückzusetzen und anzuhalten, siehe "Ein Programm starten, zurücksetzen und anhalten" auf Seite 79. Weitere Einzelheiten zur Konfiguration des Reglers über iTools finden Sie unter "Programmgeber" auf Seite 74.

Regelung

Der Funktionsblock „Loop“ enthält und koordiniert die unterschiedlichen Regelungs- und Ausgangs-Algorithmen. Im folgenden Diagramm sehen Sie die oberste Strukturebene des Funktionsblocks „Loop“ für einen reinen Heiz-Temperaturregler bzw. einen Heiz/Kühl-Temperaturregler dargestellt.

Die am Prozess tatsächlich gemessene Temperatur (PV) ist mit dem Eingang des Reglers verbunden. Dieser Wert wird mit einem Sollwert bzw. der erforderlichen Temperatur verglichen. Der Regler errechnet den Ausgangswert für die Heiz- oder Kühlleistung, damit die Differenz zwischen eingestellter und gemessener Temperatur so gering wie möglich ausfällt. Die Art der Berechnung richtet sich nach dem zu regelnden Prozess. Normalerweise wird allerdings ein PID-Algorithmus verwendet. Der oder die Ausgänge des Reglers sind mit Anlagenbauteilen verbunden, die die angefragte Heiz- bzw. Kühlleistung liefern. Dies wiederum wird über die Temperaturfühler erfasst. Das wird als Regelkreis bzw. geschlossener Regelkreis bezeichnet.



Regelarten

Sie können drei unterschiedliche Regelkreistypen konfigurieren. Diese sind PID-Regelung, Ein/Aus-Regelung und Dreipunkt-Schrittregelung.

PID-Regelung

Hinter der Abkürzung PID verbergen sich die drei Begriffe Proportional, Integral und Differential. Es handelt sich um einen Algorithmus, der den Ausgangswert auf Basis fester Regeln kontinuierlich anpasst, um Änderungen der Prozessvariablen auszugleichen. Er ermöglicht eine stabilere Regelung, erfordert aber, dass die Parameter den Eigenschaften des zu regelnden Prozesses entsprechend eingestellt werden.

Die Variablen der drei Begriffe lauten:

Proportionalwert PB

Integralwert TI

Differentialwert TD

Der PID-Algorithmus von Eurotherm basiert auf einem Algorithmus des Typs ISA in seiner stellungsbezogenen (nicht-inkrementellen) Form. Der Ausgangswert des Reglers ist die Summe der Werte der drei einzelnen Variablen. Die vereinfachte Laplace-Transformation lautet:

$$OP/ER = (100/PB) (1 + 1/sTI + sTD)$$

Das kombinierte Ergebnis ist eine Funktion der Größe und Dauer eines Fehlersignals und der Änderungsgeschwindigkeit des Prozesswerts.

Sie haben die Möglichkeit, den Integral- und den Differentialwert auszuschalten und nur über den Proportionalwert (P), Proportional- plus Integralwert (PI) oder Proportional- plus Differentialwert (PD) zu regeln.

Ein mögliches Anwendungsbeispiel für eine PI-Steuerung (d. h., dass D ausgeschaltet ist) wären Verarbeitungsanlagen (Durchfluss, Druck, Flüssigkeitspegel), die von Natur aus sehr unstet und unruhig sind und große Schwankungen bei Ventilen hervorrufen.

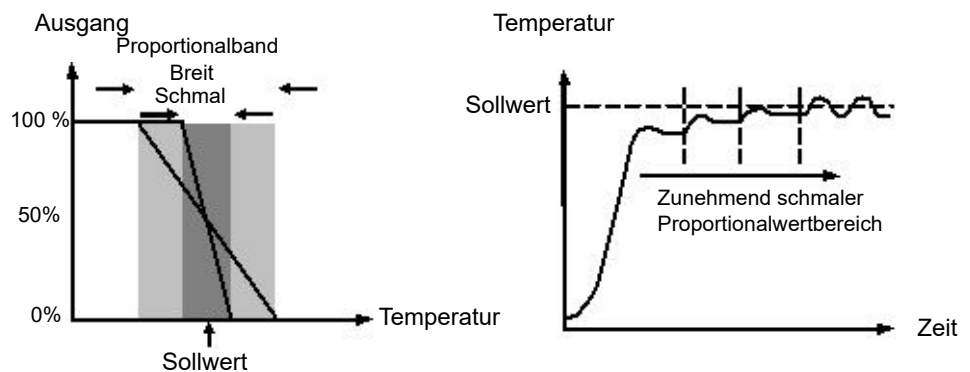
Eine PD Regelung können Sie beispielsweise bei Servomechanismen einsetzen.

Neben den oben beschriebenen drei Werten stehen Ihnen weitere Parameter zur Verfügung, die Einfluss auf das Verhalten des Regelkreises nehmen. Zu diesen zählen Cutback-Ober- und Untergrenzen sowie der Manuelle Reset. Beschrieben werden diese im Detail in den folgenden Abschnitten.

Proportionalwert „PB“

Der Proportionalwert bzw. Gain (Verstärkung) gibt einen Wert aus, der proportional zur Größendifferenz zwischen SP und PV ist. Es ist der Bereich, über den die Ausgangsleistung kontinuierlich in linearer Weise von 0 % bis 100 % einstellbar ist (bei einem Regler nur für Heizbetrieb). Unterhalb des Proportionalbands ist der Ausgang vollständig eingeschaltet (100 %), oberhalb des Proportionalbands ist der Ausgang vollständig ausgeschaltet (0 %), wie in der folgenden Grafik zu sehen.

Die Breite des Proportionalbands bestimmt, wie stark auf den Fehler reagiert wird. Stellen Sie das Band zu schmal ein (hohe Verstärkung), oszilliert das System, da es überempfindlich ist. Wählen Sie in zu weites Proportionalband (niedrige Verstärkung) ist die Regelung träge. Die ideale Situation liegt vor, wenn das Proportionalband so schmal wie möglich ist, ohne dass es zur Oszillation kommt.



Die Grafik verdeutlicht außerdem welche Auswirkungen die Verengung des Proportionalbands auf den Oszillationspunkt hat. Ein breites Proportionalband führt zu einer geradlinigen Regelung, jedoch mit einem merklichen Erstfehler zwischen Sollwert und tatsächlicher Temperatur. Je schmaler Sie den Bereich einstellen, desto näher rückt die Temperatur an den Sollwert bis sie schließlich instabil wird.

Das Proportionalband können Sie als Maßeinheit oder prozentual zur Spanne ($\text{RangeHigh} - \text{RangeLow}$) eingeben. Aufgrund der einfacheren Anwendung werden Maßeinheiten empfohlen.

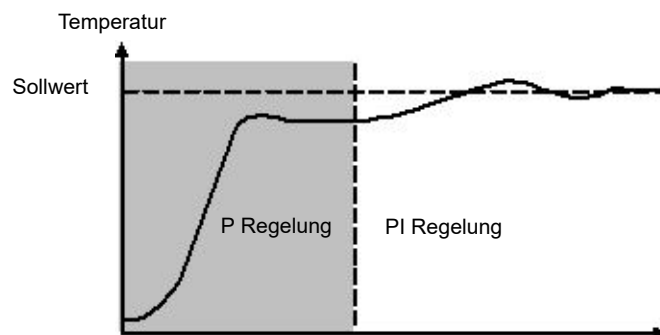
Bei vorangegangenen Reglermodellen konnten Sie über den Parameter „Relative Kühlverstärkung“ (R2G) die Kühlfunktion des Proportionalbands im Verhältnis zur Wärmefunktion anpassen. Dies wurde durch separate Proportionalbänder für Kanal 1 (Heizen) und Kanal 2 (Kühlen) ersetzt.

Integralwert „TI“

Bei einem reinen Proportional-Regler muss es zwischen Sollwert und PV eine Differenz geben, damit der Regler Leistung ausgeben kann. Der Integralwert wird verwendet, um diese Differenz soweit zu reduzieren, dass im Regler keine bleibenden Regelabweichungen auftreten.

Aufgrund der Differenz zwischen Sollwert und Messwert verschiebt der Integralwert allmählich die Ausgangsleistung. Liegt der gemessene Wert unter dem Sollwert, erhöht sich die Ausgangsleistung durch die Integralaktion allmählich, um den Fehler auszugleichen. Liegt der gemessene Wert über dem Sollwert, wird die Ausgangsleistung durch die Integralaktion allmählich gesenkt oder die Kühlleistung erhöht, um die Differenz auszugleichen.

In der folgenden Darstellung sehen Sie die Auswirkungen der Integralaktion.



Die Einheiten für den Integralwert werden in Zeit gemessen. Je länger die Integralzeitkonstante, desto langsamer verschiebt sich der Ausgangswert und desto träger ist die Regelantwort. Wählen Sie eine zu kurze Integralzeit, führt das im Prozess zu Überschwingen bzw. zu Oszillation. Sie können die Integralzeit deaktivieren, indem Sie den Wert auf Off (0) setzen. In diesem Fall wird dann ein manuelles Zurücksetzen ermöglicht.

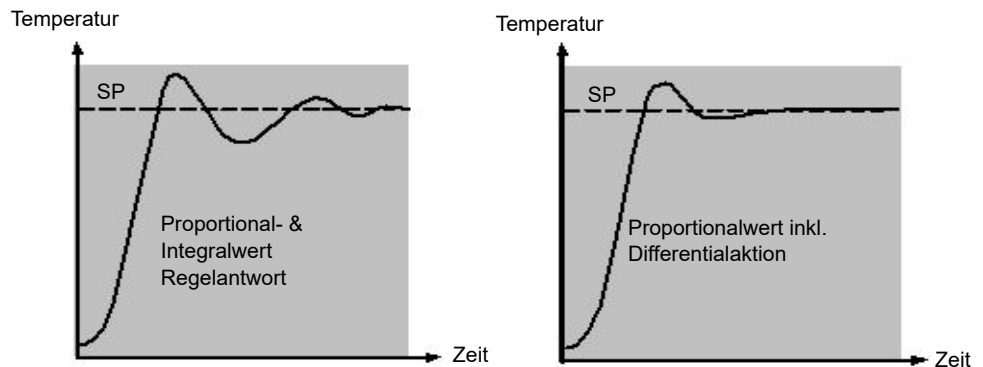
Die Integralzeit wird in Sekunden angegeben. In der US-Nomenklatur entspricht die Integralzeit „Sekunden pro Wiederholung“.

Integral Halt

Wenn der IntegralHold-Parameter eingeschaltet ist, wird der im Integralwert enthaltene Ausgang eingefroren. Dieser bleibt selbst bei Änderungen des Modus erhalten. Dies kann z. B. bei einer Kaskade nützlich sein, um ein Hochschrauben des Master-Integralwerts zu verhindern, wenn der Slave-Integralwert gesättigt ist.

Differentialwert „TD“

Die Differentialaktion sorgt für eine plötzliche Ausgangsverschiebung aufgrund schneller Fehlerveränderungen. Wenn der gemessene Wert schnell sinkt, sorgt die Differentialaktion für eine große Ausgangsänderung, um die Störung möglichst zu beheben, bevor sie zu weit geht. Dies ist besonders nützlich, um kleinere Störungen zu beheben.



Der Differentialwert passt den Ausgangswert an, um die Änderungsgeschwindigkeit der Differenz zu verringern. Er reagiert auf PV-Änderungen mit einer Änderung des Ausgangs, um die Störung auszuregulieren. Erhöhen Sie den Differentialanteil wird die Einschwingzeit nach einer Störung verringert.

Der Differentialwert wird häufig fälschlicherweise mit der Unterdrückung von Überschwingen in Verbindung gebracht anstatt mit dem Einschwingverhalten. Verwenden Sie den Differentialwert nicht dazu, Überschwingen beim Gerätestart einzudämmen, da dies unweigerlich das Steady-State Verhalten des Systems beeinträchtigt. Überschwingen lässt sich am besten mit den weiter unten beschriebenen Näherungskontrollparametern Cutback-Obergrenze und Cutback-Untergrenze eindämmen.

Der Differentialwert wird in der Regel dafür verwendet, die Stabilität des Regelkreises zu erhöhen. Es kommt jedoch auch zu Situationen, in denen der Differentialwert selbst die Ursache für Instabilität ist. Arbeiten Sie z. B. mit einem stark verrauschten PV, kann der Differentialwert das Rauschen verstärken und zu überhöhten Ausgangsänderungen führen. In einer solchen Situation ist es oft am besten, den Differentialanteil zu deaktivieren und den Regelkreis erneut richtig einzustellen.

Der Differentialwert wird in Sekunden angegeben. Sie können die Differentialaktion deaktivieren, indem Sie die Differentialzeit auf Off (0) setzen.

Differentialwert an PV oder Fehler (SP - PV)

Im Normalfall wird die Differentialaktion für PV und nicht den Fehler (SP - PV) angewendet. Dadurch können große Differentialwertsprünge verhindert werden, wenn der Sollwert geändert wird.

Bei Bedarf können Sie den Differentialwert mit dem DerivativeType-Parameter auf Fehler umstellen. Normalerweise ist dies nicht empfehlenswert. Es kann aber beispielsweise dabei helfen, Überschwingen am Ende von SP-Rampen zu verringern.

Manual Reset (PD-Regelung)

In einem PID-Regler entfernt der Integralwert automatisch Regelabweichungen (Steady State Errors) vom Sollwert. Für einen PD Regler schalten Sie den Integralanteil aus. Unter diesen Bedingungen kann es sein, dass der Messwert nicht genau den Sollwert erreicht. Der Parameter „Manual Reset“ (MR) steht für den Wert des Leistungsausgangs, der bei Fehler = 0 geliefert wird.

Diesen Wert müssen Sie manuell einstellen, um die bleibende Abweichung zu beheben.

Cutback

Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle für den Gerätestart und große Sollwertänderungen. Dadurch können Sie die Reaktion unabhängig vom PID-Regler einstellen und die Leistung für große und kleine Sollwertänderungen und -störungen optimieren. Diese Funktion steht Ihnen für alle Reglerarten außer für EinAus (OnOff) zur Verfügung.

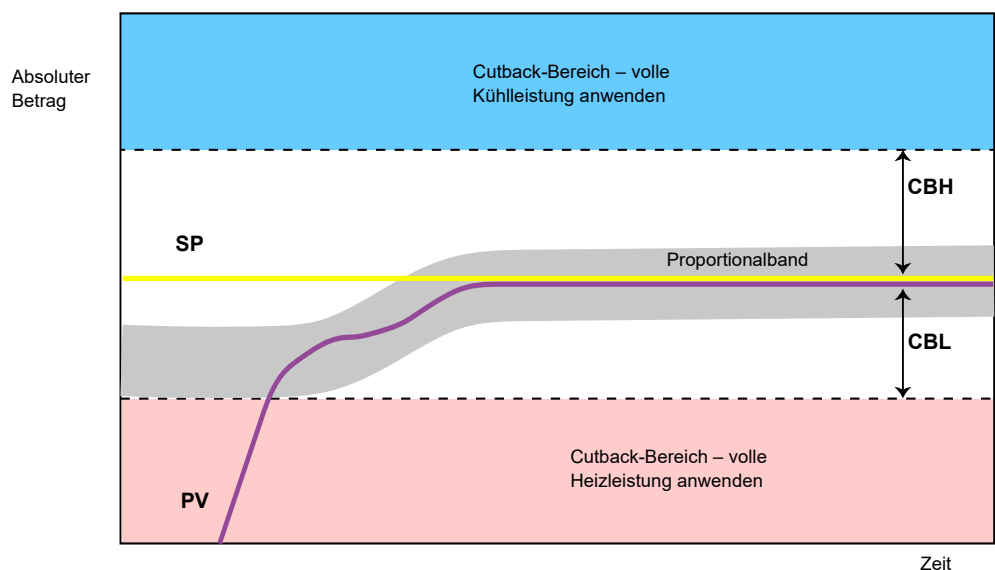
Die oberen und unteren Cutback-Grenzwerte (CBH und CBL) legen zwei Bereiche oberhalb und unterhalb des für den Betrieb definierten Arbeitssollwerts (WSP) fest. Angegeben werden diese in derselben Einheit wie das Proportionalband. Der Betrieb lässt sich in drei Regeln erläutern:

1. Liegt der PV mehr als *CBL* Einheiten *unter* dem WSP, wird *maximale* Ausgangsleistung angewendet.
2. Liegt der PV mehr als *CBH* Einheiten *über* dem WSP, wird *minimale* Ausgangsleistung angewendet.
3. Verlässt der PV einen Cutbackbereich, wird die Ausgangsleistung *ohne Sprünge* auf den PID-Algorithmus zurückgeführt.

Regel 1 und Regel 2 sollen bewirken, dass der PV so schnell wie möglich Richtung WSP gebracht wird, wenn eine erhebliche Abweichung vorliegt, genau wie es ein erfahrener Anwender auch manuell tun würde.

Regel 3 soll bewirken, dass der PID-Algorithmus sofort damit beginnen kann, die Leistung vom Maximal- bzw. Minimalwert zurückzuführen, wenn der PV den Cutback-Grenzwert über- bzw. unterschreitet. Es wird darauf hingewiesen, dass sich der PV bei Eintreten der Fälle 1 und 2 schnell Richtung WSP zurückbewegen sollte, und es diese Reaktion ist, die dazu führt, dass der PID-Algorithmus bewirkt, dass die Ausgangsleistung zurückgeführt wird.

Standardmäßig sind CBH und CBL auf *Auto (0)* eingestellt, d. h., die Werte werden automatisch auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt. Für die meisten Prozesse ist dies ein sinnvoller Ausgangspunkt. Die Anstiegszeit bei Gerätestart oder bei großen Sollwertänderungen lässt sich aber durch manuelle Anpassung noch verbessern.



Anmerkung: Da Cutback eine Art nicht-linearen Regler darstellt, führt das für einen bestimmten Betriebspunkt angepasste CBH- und CBL-Wertepaar bei anderen Betriebspunkten eventuell nicht zu zufriedenstellenden Ergebnissen. Es empfiehlt sich, die Cutbackwerte nicht zu eng einzustellen oder Gain Scheduling zu verwenden, um verschiedene CBH- und CBL-Werte für unterschiedliche Betriebspunkte festzulegen. Für alle PID-Einstellparameter können per Gain Scheduling Werte festgelegt werden.

Umkehr-/Direkt Regelung

Für Ein-Kanal-Regelkreise ist das Konzept der direkten oder umgekehrten Regelung von Bedeutung.

Dazu müssen Sie den Regelung-Parameter entsprechend einstellen:

1. Steigt aufgrund eines Anstiegs des Regelausgangs der entsprechende PV, wie bei einem Heizvorgang, stellen Sie den ControlAction-Parameter auf „Reverse“ (umkehren).
2. Wenn durch die Erhöhung des Regelausgangs ein entsprechender PV abnimmt, wie bei einem Kühlvorgang, stellen Sie den ControlAction-Parameter auf „Direct“ (direkt).

Der ControlAction-Parameter steht für Konfigurationen mit Bereichsaufspaltung nicht zur Verfügung, da dort Kanal 1 für die umgekehrte Ausführung und Kanal 2 für die direkte Ausführung verwendet wird.

Regelkreisbruch

Reagiert der PV nicht auf eine Änderung des Ausgangs, wird davon ausgegangen, dass der Regelkreis unterbrochen ist. Dafür kann ein Alarm ausgegeben werden, diesen müssen Sie beim EPC2000 Regler allerdings explizit über den „LoopBreak“-Parameter verknüpfen. Da die Reaktionszeit von Prozess zu Prozess unterschiedlich ausfällt, können Sie über den Parameter „Regelkreisbruchzeit“ eine Zeit festlegen, die verstreichen muss, bis der Alarm für die Regelkreisunterbrechung ausgelöst wird. In diesem Fall wird die Ausgangsleistung zum oberen oder unteren Grenzwert gefahren. Bei PID-Reglern werden zwei Diagnose-Parameter verwendet, um festzustellen, ob der Regelkreis unterbrochen ist: „Regelkreisbruchzeit“ und „Regelkreisbruch Delta PV“.

Wenn der Regelkreis unterbrochen ist, fährt der Ausgangswert tendenziell hoch und erreicht schließlich einen Grenzwert.

Ist der Grenzwert erreicht, überprüft der Erkennungsalgorithmus für die Regelkreisunterbrechung den PV. Wenn sich der PV nicht um einen festgelegten Wert (Regelkreisbruch Delta PV) innerhalb des doppelten Werts des festgelegten Zeitraums (Regelkreisbruchzeit) bewegt hat, wird eine Regelkreisunterbrechung angezeigt.

Dreipunkt-Schrittregelung

Die Schrittregelung wird für dreistufige Motorventilstantriebe verwendet, die über ein digitales „Öffnen“- bzw. „Schließen“-Signal angesteuert werden. Ein typisches Beispiel dafür sind Ventile, über die die Befeuerungsrate einer gasbetriebenen Feuerungsanlage oder eines Ofens angepasst wird. Einige Ventile verfügen bereits über Stellungsregler. In diesem Fall treffen diese Algorithmen nicht zu und PID sollte nicht verwendet werden.

Im programmierbaren Regler EPC2000 wird ein Algorithmus für offene (VPU) Schrittregelung verwendet, für die kein Rückführpotentiometer erforderlich ist.

Diese Art Ventil verfügt über eine vorgegebene Laufzeit – das heißt, die Zeit, die benötigt wird, um von einem Anschlag zum anderen Anschlag zu wechseln. Diese Dauer sollten Sie in beide Richtungen so genau wie möglich ermitteln und den daraus errechnete Mittelwert in den entsprechenden Laufzeit-Parameter eingeben.

Offene Schrittregelung (VPU)

Der Algorithmus für die offene Schrittregelung (Valve Positioner Unbounded – VPU) funktioniert *ohne Kenntnis* der tatsächlichen Ventilstellung. Daher ist hierfür am Ventil *kein* Potentiometer erforderlich.

VPU enthält eine inkrementelle Sonderform des PID-Algorithmus. Er nutzt das Ventil selbst als Akkumulator, um die durch den Algorithmus errechneten Erhöhungsschritte aufzuaddieren. Dank dieses besonderen Ansatzes kann er, genau wie ein PID-Regler selbst, wie ein Stellungsalgorithmus verwendet werden.

Er enthält ein einfaches Software-Modell des Ventils, das auf der eingegebenen Laufzeit (Travel Time) basiert und die Ventilstellung abschätzt (Arbeitsausgang). Beachten Sie, dass es sich hierbei lediglich um eine Schätzung handelt und dass der angezeigte Arbeitsausgang und die tatsächliche Ventilstellung insbesondere bei langen Zyklen mit der Zeit sehr weit auseinander liegen können. Dies wirkt sich nicht auf die Regelgüte aus, sondern stellt lediglich ein Darstellungsproblem dar. Dieses Modell wird ebenfalls in nicht-automatischen Modi wie dem Handbetrieb verwendet.

Bei VPU ist es wichtig, dass Sie die Laufzeit möglichst genau messen und einstellen. Das trägt dazu bei, dass die Einstellparameter ihre tatsächliche physikalische Bedeutung behalten und vereinfacht darüber hinaus die korrekte Selbstoptimierung, die andernfalls zu nicht zufriedenstellenden Ergebnissen führen könnte. Die Laufzeit ist die Zeit, die das Ventil braucht, um vom vollständig geöffneten Zustand in den vollständig geschlossenen Zustand zu fahren. Dies entspricht nicht zwangsläufig der auf dem Motor angegebenen Zeit. Wenn am Motor mechanische Anschläge angebracht wurden, kann die tatsächliche Laufzeit davon abweichen.

Schrittregelung im Handbetrieb

Haben Sie Handbetrieb gewählt, prognostiziert der Algorithmus anhand des Werts der manuellen Leistung die Position, an die sich das Ventil bewegen wird. Die manuelle Ausgangsleistung wird als normal gesetzt, und der Regler bewegt das Ventil an die Position, die intern als Schätzwert ermittelt wurde.

Jedes Mal, wenn das Ventil an die Endanschläge bewegt wird, werden geschätzte und tatsächliche Position miteinander abgeglichen.

Die in diesem Abschnitt dargestellten Parameter sind für das beschriebene Thema von Relevanz. Im Kapitel Konfiguration finden Sie zusätzliche Informationen.

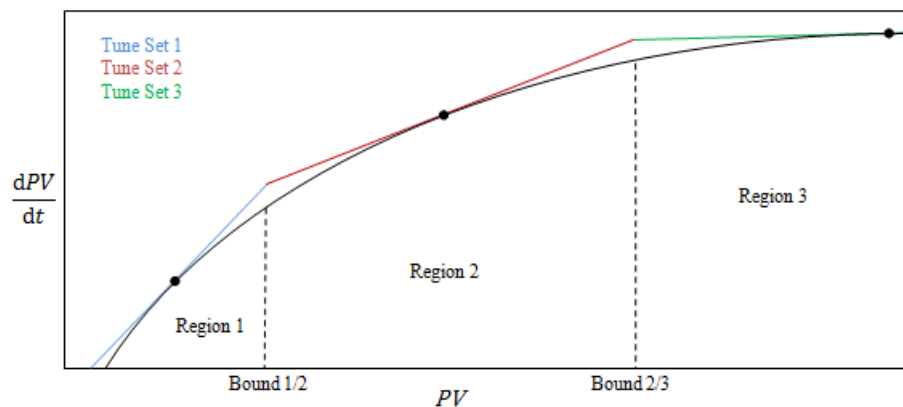
Gain Scheduling

Einige Prozesse weisen eine nichtlineare Dynamik auf. So kann beispielsweise ein Brennofen für die Wärmebehandlung bei niedrigen Temperaturen ein ganz anderes Verhalten aufweisen, als bei hohen Temperaturen. Das liegt häufig an den Auswirkungen der Strahlungswärme, die ab Temperaturen über 700 °C auftreten. Dies wird in der Grafik weiter unten veranschaulicht.

In diesem Fall ist es für einen einzelnen Satz PID-Optimierungskonstanten häufig unmöglich, über den gesamten Betriebsbereich des Prozesses gut zu regeln. Um dem entgegenzuwirken, können Sie entsprechend der Betriebspunkte im Prozess mehrere Sätze Optimierungskonstanten verwenden.

Die einzelnen Konstantensätze werden „Gain Set“ bzw. „Tune Set“ genannt. Der Gain Scheduler vergleicht den Wert der Planungsvariable (Scheduling Variable – SV) mit dem Grenzwertsatz, um das aktive Gain Set zu bestimmen.

Jedes Mal, wenn sich das aktive Gain Set ändert, wird ein Integralausgleich ausgegeben. Dadurch können Unterbrechungen (Sprünge) im Reglerausgang unterbunden werden.



EinAus Regelung

Jeden der beiden Reglerkanäle können Sie als EinAus Regler konfigurieren. Dabei handelt es sich um eine einfache Art der Regelung, wie sie oft in einfachen Thermostaten verwendet wird.

Der Regelalgorithmus hat die Form eines einfachen hysteretischen Relais.

Für Kanal 1 (Heizen):

1. Wenn $PV > WSP$, Ausgang = 0 %
2. Wenn $PV > (WSP + Kn2EinAusHysterese)$, Ausgang = 100%

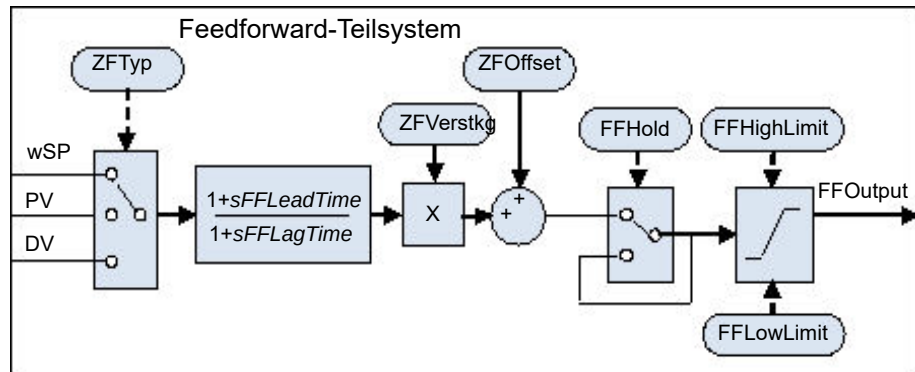
Für Kanal 2 (Kühlen):

1. Wenn $PV > (WSP + Kn2EinAusHysterese)$, Ausgang = 100 %
2. Wenn $PV < WSP$, Ausgang = 0 %

Diese Form der Regelung führt zu Oszillation um den Sollwert, ist aber bei weitem am einfachsten zu optimieren. Bei der Einstellung der Hysterese muss zwischen Schwingungsweite und Stellgliedschaltfrequenz abgewogen werden. Die beiden Hysteresewerte können Sie für das Gain Scheduling vorsehen.

Feedforward

Das folgende Diagramm zeigt Ihnen das Blockschaltbild für die Feedforward-Untersystemstruktur.



Der Regelkreis enthält neben dem normalen Feedback-Regler (PID) auch einen Feedforward-Regler, der sowohl statische als auch dynamische Feedforward-Kompensation ermöglicht. Es gibt, grob betrachtet, drei gebräuchliche Anwendungen für Feedforward in diesen Geräten. Diese werden im Folgenden beschrieben.

Störungs-Feedforward

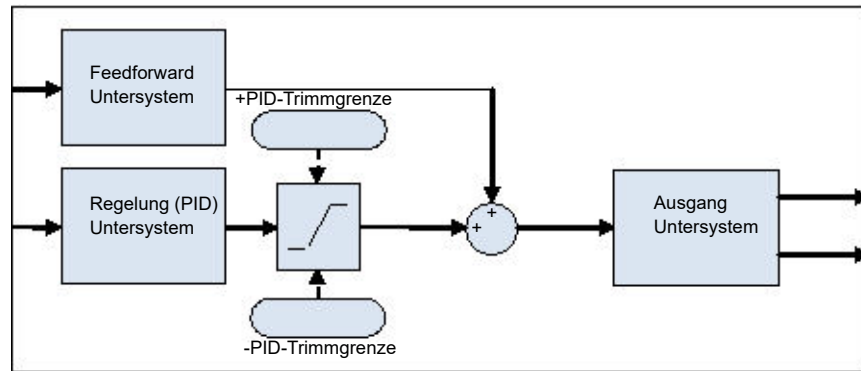
Ein Nachteil eines Rückführungsreglers (PID) besteht darin, dass dieser nur auf Abweichungen zwischen *PV* und *SP* reagiert. Zu dem Zeitpunkt, an dem der PID-Regler damit beginnt, auf eine Prozessstörung zu reagieren, ist es bereits zu spät, um die Störung zu unterbinden. Sie können dann lediglich das Ausmaß der dadurch verursachten Produktionsstörung eindämmen.

Um diesen Nachteil auszumerzen, wird häufig eine Feedforward-Regelung eingesetzt. Diese verwendet eine Messung der Störgröße selbst und *a priori* Prozesskenntnisse, um den Reglerausgang vorherzusagen, wodurch der Störung begegnet werden kann, *bevor* sich diese auf den *PV* auswirken kann.

Auch die Funktion Feedforward selber hat einen großen Nachteil. Es handelt sich dabei um einen offenen Regelkreis, der sich vollständig auf ein Modell des Prozesses stützt. Fehler beim Modellieren, statistische Ungewissheit und Prozessabweichungen können in der Praxis dazu führen, dass es nicht möglich ist, den Fehler der Nachlaufabweichung auf 0 zu halten. Außerdem kann ein Feedforward-Regler nur auf Störungen reagieren, die explizit gemessen und modelliert werden.

Um diesen relativen Nachteilen entgegenzuwirken, verbindet der Regelkreis beide Reglertypen in einem Aufbau miteinander, der sich „Feedforward mit Feedbacktrimm“ (Feedforward with Feedback Trim) nennt. Der Feedforward-Regler liefert den Hauptreglerausgang und der Feedback-Regler gleicht diesen Ausgangswert entsprechend ab, um den Nachlaufabweichungsfehler auf 0 zu halten.

Im folgenden Diagramm sehen Sie die Struktur des Feedforward mit Feedbackabgleich.



Um die PID-Komponente herum wird ein symmetrischer Trimbereich gebildet, wodurch der Einfluss des Feedback Trimms begrenzt bleibt.

Sollwert-Feedforward

Sollwert-Feedforward ist wahrscheinlich der am häufigsten verwendete Typ bei Geräteanwendungen. Ein proportional zum Arbeitssollwert ausgegebenes Signal wird direkt an den Reglerausgang weitergeleitet. Das gängigste Anwendungsbeispiel dafür sind Prozesse mit dominierenden Totzeiten.

Totzeiten kommen bei der Prozessregelung häufig vor. Bei Fließfertigungsanlagen, Verpackungsstraßen, Lebensmittelverarbeitungsanlagen und ähnlichen Anlagen kann es immer wieder zu Transportverzögerungen kommen. Das heißt, dass es eine begrenzte Zeitspanne zwischen der Betätigung des letzten Reglerelements und einer durch den Sensor erkannten Änderung gibt.

Dort, wo diese Verzögerungszeit im Verhältnis zur restlichen Prozessdynamik groß ist, wird eine stabile Rückführungsregelung immer schwieriger. Eine dafür häufig angewandte Lösung besteht darin, die Verstärkung (Gain) des Reglers zu drosseln. Auch wenn dies durchaus für Stabilität sorgt, führt diese Lösung jedoch auch dazu, dass das System sehr träge auf Sollwertänderungen reagiert.

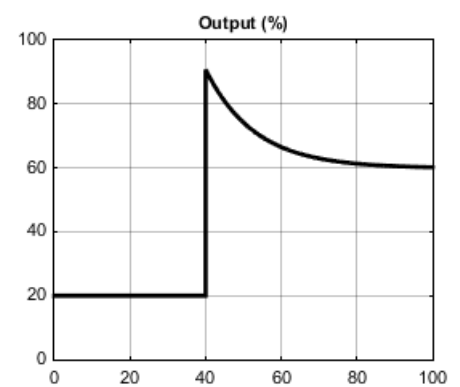
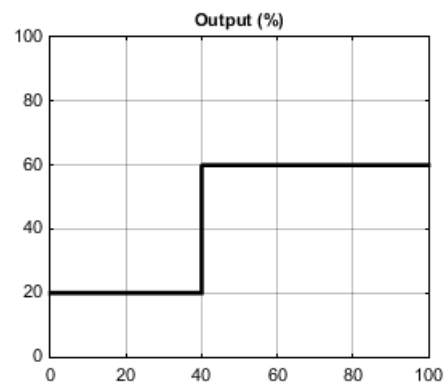
Den oben dargestellte Aufbau „Feedforward mit Feedbacktrimm“ können Sie verwenden, um in dieser Situation für Abhilfe zu sorgen. Der Feedforward-Regler gibt sofort einen Ausgangswert aus, der nahe an dem endgültigen Wert liegt. Der PID-Regler kann diesen dann so abgleichen, dass der Nachlaufabweichungsfehler bei 0 liegt. Sie können den Trimm auf ein Höchstmaß begrenzen, um den Einfluss der PID-Komponente nicht zu groß werden zu lassen.

Rufen Sie zunächst die statischen Eigenschaften der Anlage ab. Schalten Sie dazu den Regler in den Handbetrieb und zeichnen Sie anschließend den PV im eingeschwungenen Zustand für verschiedene Ausgangswert auf. Legen Sie die Werte für Gain und Bias fest, die das Verhältnis näherungsweise angeben, sodass $Ausgang = Gain \cdot PV + Bias$.

Bei Bedarf können Sie dynamische Kompensation verwenden, um auf den ausgegeben Feedforward-Wert Einfluss zu nehmen. So kann es beispielsweise für zusätzliche Beschleunigung sorgen, wenn der Ausgang anfänglich einen *über den endgültigen Wert hinausgehenden* Kick bringt und anschließend wieder nach unten geht. Dies können Sie durch eine Leitungskompensation erreichen, wie zu einem späteren Zeitpunkt erörtert wird.

Statische oder dynamische Kompensation

In der folgenden Darstellung sehen Sie ein Beispiel für die als Feedforward ausgegebene Reaktion auf Sollwertveränderungen mit statischer (links) und dynamischer (rechts) Kompensation.

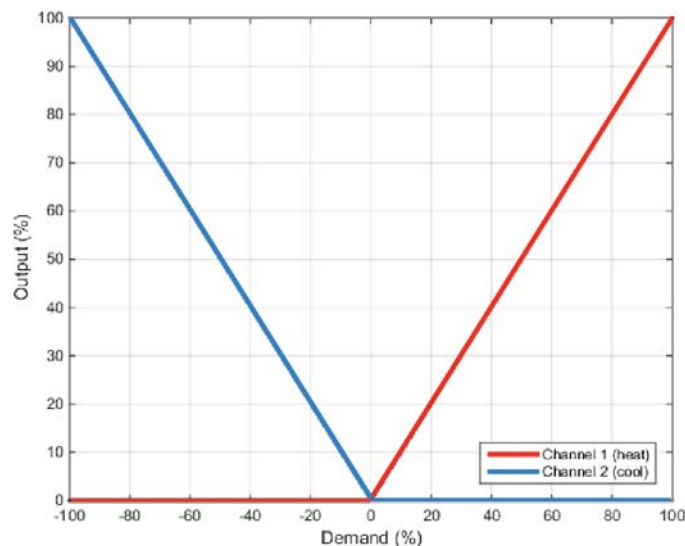


Bereichsaufspaltung (Heizen/Kühlen)

Der Regelkreis basiert auf dem Konzept der Bereichsaufspaltung für Heiz- und Kühlfunktion.

Jeder Regelkreis hat einen einzigen Sollwert und einen PV, kann jedoch *zwei* Ausgänge haben. Diese beiden Ausgänge funktionieren in entgegengesetzte Richtung. Ein Beispiel dafür ist eine Klimakammer, in der sich sowohl ein Heizgerät als auch ein Kühlgerät befindet. Beide Stellglieder werden verwendet, um die Temperatur (die „Prozessvariable“ PV) zu beeinflussen. Diese wirken jedoch in unterschiedliche Richtungen: eine Erhöhung des Heizausgangs führt zu einem erhöhten PV, wohingegen eine erhöhte Kühlleistung dafür sorgt, dass der PV sinkt. Als weiteres Beispiel könnte ein Gasaufkohlungssofen dienen. Hier ist die Atmosphäre im Ofen entweder mit Methan angereichert (Kanal 1) oder mit Luft verdünnt (Kanal 2).

Der Regelkreis ermöglicht dies, indem der Regelausgang über eine Spanne von -100 % bis +100 % geht. Diese Spanne wird in zwei Bereiche unterteilt: 0 bis +100 % für den Ausgang an Kanal 1 (Heizen) und -100 bis 0 % für den Ausgang an Kanal 2 (Kühlen). Das folgende Diagramm zeigt Bereichsaufspaltungsausgänge (Heizen/Kühlen).



Darüber hinaus können Sie im Regelkreis für beide Kanäle unterschiedliche Betriebsarten wählen. Die dazu verfügbaren Arten von Regelalgorithmen lauten:

1. PID mit einem absoluten Ausgang.
2. PID mit Dreipunkt-Schrittregelung (mit gemessener Stellung und VPU).
3. Hysteretische EinAus Regelung („Bang-Bang“-Control).

Zum Beispiel kann ein Prozess an Kanal 1 ein elektrisches Heizelement haben, das über einen PID-Algorithmus geregelt wird, und der Kühlmittelfluss durch die Ummantelung wird über ein Ventil geleitet, das per VPU-Algorithmus auf Kanal 2 geregelt wird. Der Transfer zwischen den unterschiedlichen Algorithmen erfolgt automatisch.

Darüber hinaus werden verschiedene Stellglied-Verstärkungsfaktoren über separate Proportionalbänder für die beiden Kanäle angeboten.

Kühlalgorithmus

Die Kühlmethode kann von Anwendung zu Anwendung variieren.

Eine Extruderwalze kann beispielsweise über Lüfterkühlung oder mit Wasser oder Öl, das in einem Mantel zirkuliert, gekühlt werden. Die Kühlwirkung ist je nach Verfahren unterschiedlich. Sie können den Kühlalgorithmus auf linear einstellen, um den Ausgang des Reglers linear mit dem PID-Anforderungssignal zu verändern, oder auf Wasser, Öl oder Gebläse, um die Ausgangsleistung nicht-linear und entgegen der PID-Anforderung zu verändern. Für diese Kühlmethoden bietet der Algorithmus optimale Leistung.

Nicht-lineare Kühlung

Der Regelkreis enthält einen Satz Kurven, die für den Kühlausgang (Kanal 2) angewendet werden können. Diese können Sie als Ausgleich für nicht-lineare Kühlvorgänge verwenden, wodurch der Prozess für den PID-Algorithmus linear „aussieht“. Es stehen Ihnen Kurven für Öl-, Luft- und Wasser-Kühlung zur Verfügung.

Die Kurven werden so angepasst, dass sie zwischen 0 und die untere Ausgangsgrenze passen. Die Kurve auf den Prozess abzustimmen ist ein wichtiger Arbeitsschritt während der Inbetriebnahme. Dies können Sie durch Anpassung der unteren Ausgangsgrenze erreichen. Stellen Sie die Untergrenze auf den Wert ein, an dem die Kühlwirkung ihren höchsten Punkt erreicht hat, bevor sie wieder abfällt.

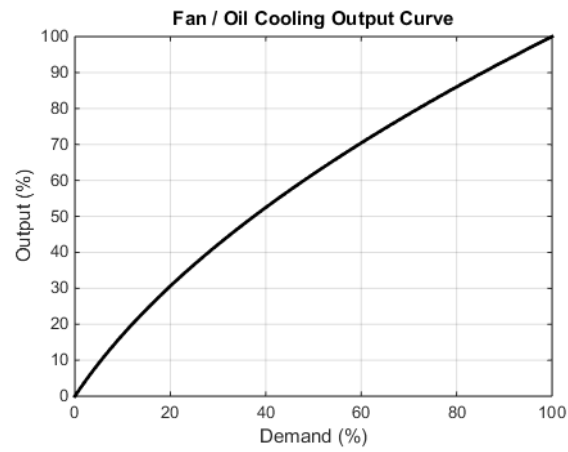
Beachten Sie, dass die Begrenzung der Ausgangsgeschwindigkeit immer *vor* der nicht-linearen Kühlleistung angewendet wird. Daher kann sich der tatsächliche Regelausgang schneller verändern, als in der Geschwindigkeitsbegrenzung festgelegt, die an den Prozess ausgegebene Leistung wird sich allerdings in der richtigen Geschwindigkeit verändern, sofern die Kurve richtig angewendet wurde.

Luft- bzw. Ölkühlung

Bei niedrigen Temperaturen kann die Wärmeübertragungsrate von einem Körper auf einen anderen als linear angesehen werden. Sie ist proportional zur Temperaturdifferenz zwischen den beiden Körpern. Das heißt, dass die Geschwindigkeit der Wärmeübertragung abnimmt, je stärker sich das Kühlmedium erwärmt. Insofern ist dies linear.

Die Nicht-Linearität entsteht, wenn ein Kühlmittelfluss in das System eingeführt wird. Je höher die Flussrate (Stoffaustausch), desto kürzer ist die Zeit, die eine bestimmte Einheit des Mediums mit dem Prozess in Kontakt ist und desto größer somit die durchschnittliche Geschwindigkeit der Wärmeübertragung.

Die Kennlinie für Luft und Öl sehen Sie in der folgenden Grafik dargestellt.

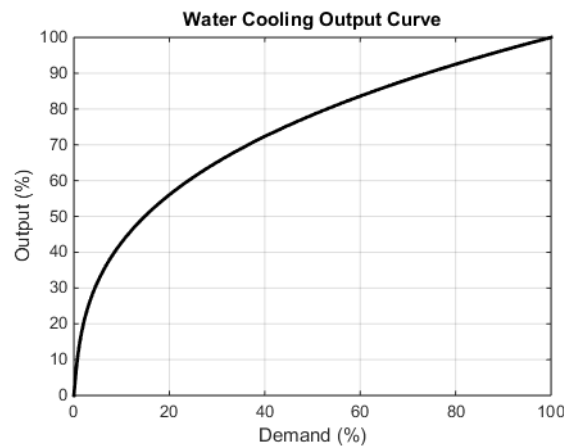


Wasserbasierte Verdampfungskühlung

Verdampfendes Wasser benötigt etwa fünfmal so viel Energie wie benötigt wird, um dessen Temperatur von 0 auf 100 °C zu bringen. Dieser Unterschied stellt eine große Nicht-Linearität dar, wobei bei niedriger Kühlanforderung der Hauptkühleffekt durch die Verdunstung entsteht, bei höheren Kühlanforderungen dahingegen nur die wenigen ersten Schwingungen als Wasserdampf verdunsten.

Zusammengefasst heißt dies, dass die oben für Öl und Luft beschriebene Nicht-Linearität auch für Wasserkühlung gilt.

Wasserbasierte Verdampfungskühlung wird häufig in Kunststoff-Extruderschnecken verwendet, weshalb diese Funktion für diese Anwendung ideal geeignet ist. Die folgende Darstellung zeigt die Kennlinie der wasserbasierten Verdampfungskühlung.

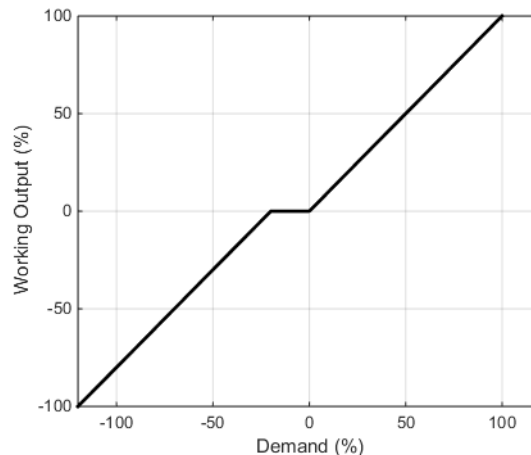


Totzone Kanal 2 (Heizen/Kühlen)

Die tote Zone in Kanal 2 sorgt für einen Spalt zwischen dem Punkt, an dem Kanal 1 abschaltet, und dem Punkt, an dem Kanal 2 einschaltet, bzw. umgekehrt. Dies wird manchmal dazu eingesetzt, um eine geringfügige, kurzlebige Kühlmittelanforderung innerhalb des normalen Prozessablaufs zu verhindern.

Für einen PID-Reglerkanal wird die Totzone in Prozent des Ausgangs angegeben. Haben Sie die Totzone beispielsweise auf 10 % eingestellt, muss der PID-Algorithmus -10 % anfordern, bevor Kanal 2 eingeschaltet wird.

Für einen Ein/Aus-Reglerkanal wird die Totzone in Prozent der Hysterese angegeben. Im folgenden Graph sind Heizen/Kühlen mit einer Totzone von 20 % dargestellt.



Stoßfreier Übergang

Wenn möglich, erfolgt der Übergang aus einem nicht-automatischen Reglermodus in einen automatischen Reglermodus ohne „Sprünge“. Das bedeutet, dass der Übergang stoßfrei, ohne größere Unterbrechungen abläuft.

Ein stoßfreier Übergang beruht darauf, dass der Regelalgorithmus einen Integralwert enthält, der den sprunghaften Wechsel ausgleicht. Aus diesem Grund wird dies manchmal auch als „Integralausgleich“ (Integral Balance) bezeichnet.

Über den *IntBal*-Parameter kann eine externe Anwendung einen Integralausgleich anfordern. Das ist vor allem dann nützlich, wenn bekannt ist, dass es beim PV zu einem sprunghaften Wechsel kommen wird, wie in dem Fall, dass sich beispielsweise gerade ein Kompensationsfaktor in einer Sauerstoffsondenberechnung geändert hat. Durch den Integralausgleich werden Proportionalwert- und Differentialwert-Sprünge vermieden und dafür gesorgt, dass der Ausgang unter Anwendung der Integralaktion stufenlos angepasst wird.

Fühlerbruch

Fühlerbruch ist ein Gerätezustand, der auftritt, wenn der Eingangsfühler beschädigt ist oder außerhalb des Erfassungsbereichs eingestellt ist. Der Regelkreis reagiert auf diesen Zustand, indem er sich selbst in den Zwangshandbetrieb stellt (siehe Beschreibung weiter oben). Mithilfe des *PVBadTransfer*-Parameters können Sie festlegen, wie der Übergang in den Zwangshandbetrieb aussehen soll, wenn der PV-Status „Bad“ ist. Wählen Sie zwischen folgenden Möglichkeiten:

- Wechseln in den Zwangshandbetrieb mit auf Rücksetzwert gestelltem Ausgang.
- Wechseln in den Zwangshandbetrieb mit auf dem letzten gültigen Wert gehaltenem Ausgangswert (in der Regel ein Wert von vor etwa einer Sekunde).

Betriebsarten

Der Regelkreis besitzt eine Reihe möglicher Betriebsarten. Es ist durchaus möglich, dass die Anwendung mehrere Betriebsarten gleichzeitig anfordert. Die aktive Betriebsart wird daher auf Basis eines Priorisierungsmodells festgelegt, in dem die Betriebsart gewählt wird, die die höchste Priorität besitzt.

Details zu den Betriebsarten und deren Prioritäten finden Sie im Kapitel "Regelkreis" on page 164.

Gerätestart und Wiederherstellung

Der korrekte Gerätestart ist ein wichtiger Aspekt, der je nach Prozess variieren kann. Die Regelkreis-Wiederherstellungsstrategie wird bei Eintreten der folgenden Umstände befolgt:

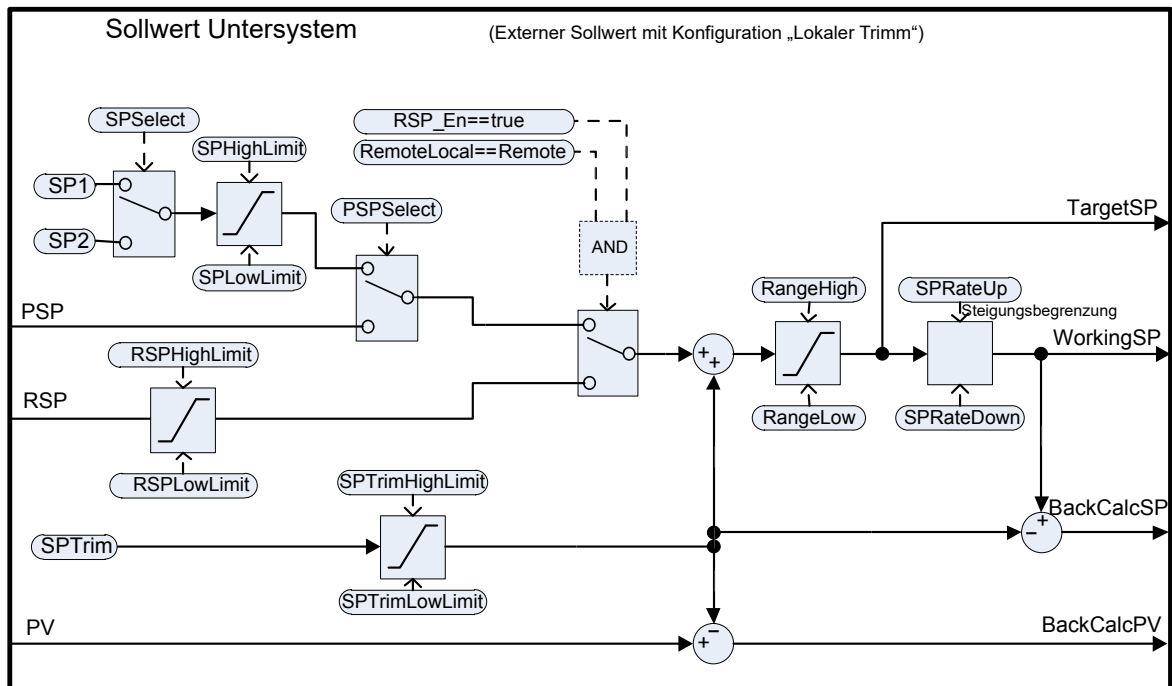
- Bei Gerätestart, nach Aus- und Wiedereinschalten, einem Stromausfall oder Unterbrechungen der Stromversorgung
- Beim Verlassen der Gerätekonfiguration oder Standby-Bedingungen.
- Beim Verlassen des Zwangshandbetriebs in eine Betriebsart mit niedrigerer Priorität (z. B. wenn sich der PV von einem Nicht-Gut-Status erholt hat oder eine Alarmbedingung behoben ist).

Die zu befolgende Strategie konfigurieren Sie durch den Parameter *RecoveryMode*. Die zwei Optionen stehen Ihnen zur Verfügung:

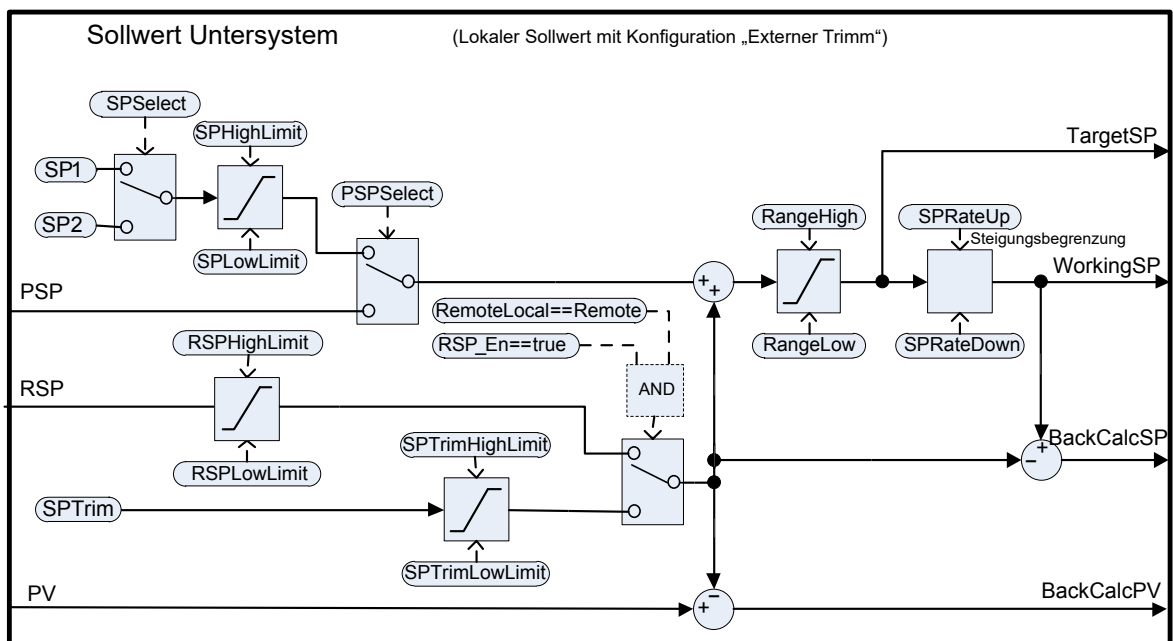
1. Letzte Betriebsart mit letztem Ausgangswert
Der Regelkreis kehrt in den Automatik- bzw. Handbetrieb zurück, je nachdem, welcher zuletzt aktiviert war. Der Arbeitsausgang wird auf den letzten verwendeten Ausgangswert eingestellt.
2. Handbetrieb mit Rücksetzausgang
Der Regelkreis wird in den Handbetrieb versetzt. Der anfängliche Ausgang wird auf den Rücksetzwert konfiguriert, es sei denn die Wiederherstellung findet aus dem Zwangshandbetrieb statt, in welchem Fall der Übergang stoßfrei erfolgt.

Sollwert Untersystem

Die folgenden Diagramme zeigen Ihnen den Sollwert-Funktionsblock. Im ersten wird ein „Externer Sollwert“ mit der Konfiguration „Lokaler Trimm“ gezeigt.



Im zweiten Diagramm wird ein Sollwert-Untersystem mit der Konfiguration „Lokaler Sollwert mit externem Trimm“ gezeigt.



Das Sollwert Untersystem löst den Arbeitssollwert auf und erzeugt einen Arbeitssollwert für die Regelalgorithmen. Der Arbeitssollwert kann letztlich aus verschiedenen Quellen stammen (Programmierer, lokal oder extern), kann lokal oder extern abgeglichen werden, kann vom Wert und in der Geschwindigkeit begrenzt sein.

Auswahl externer/lokaler Sollwertquellen

Der RemoteLocal-Parameter ermöglicht die Auswahl zwischen einer externen und einer lokalen Sollwertquelle.

Der SPSource-Parameter gibt an, welche Quelle momentan aktiv ist. Die drei möglichen Werte lauten:

- Local – die lokale Sollwertquelle ist aktiv.
- Remote – die externe Sollwertquelle ist aktiv.
- F_Local – es wurde die externe Sollwertquelle gewählt, diese kann allerdings nicht aktiv werden. Die lokale Sollwertquelle bleibt so lange aktiv, bis der Zustand behoben ist, der die Nutzung der externen Quelle verhindert.

Damit die externe Sollwertquelle aktiv werden kann, müssen folgenden Bedingungen erfüllt sein:

1. Setzen Sie den RemoteLocal-Parameter auf „Remote“.
2. Der Eingabewert „RSP_EN“ ist „wahr“.
3. Der Status des RSP-Eingangs ist „gut“.

Auswahl lokaler Sollwert

Es stehen Ihnen drei lokale Sollwertquellen zur Verfügung: die zwei Benutzersollwerte SP1 und SP2 sowie der Programmsollwert PSP. Angaben zu Auswahlparametern und Prioritäten können Sie der obigen Abbildung entnehmen.

Externer Sollwert

Die externe Sollwertquelle ist RSP. Diese können Sie über den Parameter *RSPT* auf zwei verschiedene Arten konfigurieren:

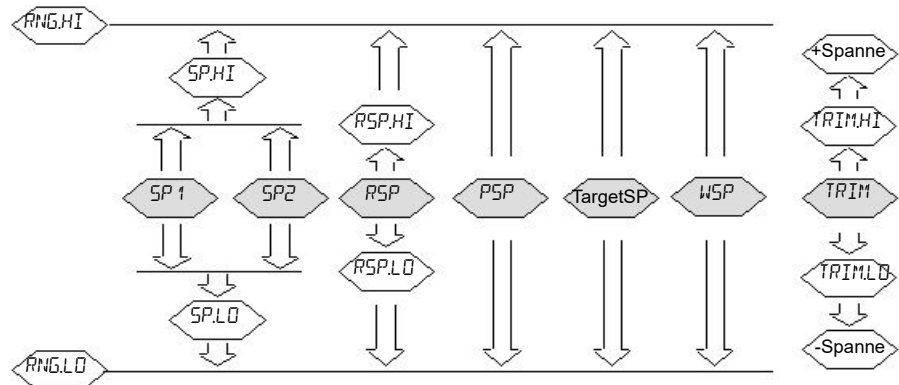
1. Externer Sollwert (RSP) mit lokalem Trimm (SPTrim).
In einem Durchlaufofen mit mehreren Temperaturzonen kann der Master-Regler beispielsweise seinen Sollwert an alle einzelnen Slave-RSP übertragen und anschließend ein lokaler Trimm in jedem Slave durchgeführt werden, um durch den gesamten Ofen hindurch den benötigten Temperaturgradienten zu erhalten.
2. Lokaler Sollwert (SP1, SP2 oder PSP) mit externem Trimm (RSP).
Zum Beispiel eine Verbrennungsanwendung mit unveränderlichem Sollwert für das Luft-/Brennstoffverhältnis, bei dem ein externer Regler den Sauerstoffüberschuss in den Rauchgasen analysiert und die Möglichkeit hat, das Verhältnis innerhalb einer bestimmten Bandbreite anzupassen.

Der externe Sollwert wird durch die Parameter RSPHighLimit und RSPLowLimit begrenzt.

Wenn ein Benutzer über MODBUS an den Regelkreis-RSP-Parameter über Comms schreiben möchte, empfiehlt es sich, den Wert stattdessen über den Eingangsparameter am externen Eingangsblock zu schreiben und den Ausgang des externen Eingangsblocks ("Externer Eingang" on page 119) mit dem RSP-Parameter des Regelkreises zu verknüpfen. Dies ermöglicht die Erkennung unzuverlässiger Kommunikationen, die es dem Regelkreis ermöglichen würden, auf einen lokalen Sollwert zurückzufallen.

Sollwertgrenzen

Die verschiedenen Sollwertparameter unterliegen gemäß dem folgenden Diagramm bestimmten Grenzwerten. Einige Grenzwerte unterliegen selber bestimmten Beschränkungen.



Die *Spanne* ist als der Wert vorgegeben, der sich durch die Formel *RangeHigh* minus *RangeLow* berechnen lässt.

Anmerkung: Auch wenn Sie die RSP-Grenzwerte so einstellen können, dass sie außerhalb der Bereichsgrenzen liegen, werden die RSP-Werte jedoch auf die Bereichsgrenzen gekappt.

Sollwert Steigungsbegrenzung

Auf den endgültigen Sollwert kann eine Steigungsbegrenzung angewendet werden. Das kann unter Umständen nützlich sein, um zu verhindern, dass sich der Regelausgang plötzlich in größeren Sprüngen verändert. So können Schäden an Prozess und Produkt verhindert werden.

Es können auch asymmetrische Geschwindigkeitsgrenzen eingestellt werden. Das heißt, dass Sie die positive Steigungsbegrenzung unabhängig von der negativen Steigungsbegrenzung einstellen können. Das kann z. B. bei einer Reaktor Anwendung nützlich sein, bei der ein plötzlicher Anstieg der Durchflussgeschwindigkeit zurückgefahren werden sollte, damit es nicht zu einem exothermen Ereignis kommt, das den Kühlregelkreislauf überfordert. Ein plötzlicher Abfall der Durchflussgeschwindigkeit sollte hingegen möglich sein.

Die Sollwert Steigungsbegrenzungen können Sie entsprechend des *SPRateUnits* Parameters in Einheiten pro Stunde, pro Minute oder pro Sekunde einstellen.

Anmerkung: Beim Übergang aus einer nicht-automatischen Betriebsart (wie Hand) in eine automatische Betriebsart wird der WSP auf den Wert des PV eingestellt, wenn eine Steigungsbegrenzung eingestellt ist. Von dort aus bewegt sich dieser dann in der konfigurierten Geschwindigkeit in Richtung Zielsollwert.

Haben Sie darüber hinaus der *SPRateServo*-Parameter aktiviert, wird der WSP immer dann auf den Wert des PV eingestellt, wenn der Zielsollwert geändert wird, und sich dann von dort aus auf das Ziel zubewegt. Dies gilt nur für Auto (einschließlich Übergang zu Auto), wenn SP1 oder SP2 aktiv ist. Wird ein externer oder ein Programmsollwert verwendet, trifft dies nicht zu.

Ziel SP

Der Zielsollwert ist der unmittelbar vor der Steigungsbegrenzung liegende Sollwert (der Arbeitssollwert ist der unmittelbar dahinter liegende Sollwert). Bei vielen Geräten ist es möglich, den Wert des Zielsollwerts direkt zu überschreiben. Das hat eine Rückberechnung zur Folge, die den Trimmwert (entweder vom lokalen oder externen Trimm) nimmt und dann den zurückgerechneten Wert in die gewählte Sollwertquelle schreibt. Dies geschieht, damit der berechnete Zielsollwert bei der nächsten Ausführung mit dem eingegebenen Wert übereinstimmt.

Dadurch können Sie den Zielsollwert sofort auf einen sinnvollen gewünschten Wert einstellen, ohne dies manuell berechnen und ohne die aktive Sollwertquelle bestimmen zu müssen.

Wenn ein externer Sollwert aktiv ist, kann der Zielsollwert nicht direkt überschrieben werden.

Folgen

Es stehen Ihnen drei Betriebsarten für den Nachlauf (Tracking) des Sollwerts zur Verfügung. Sie lassen sich jeweils durch Aktivierung des entsprechenden Parameters einschalten.

1. SP1/SP2 folgt PV
Wenn die Betriebsart auf MANUELL steht, folgt entweder SP1 oder SP2, je nachdem welcher der beiden aktiv ist, dem PV (abzüglich Trimm). Dies geschieht, um den Betriebspunkt beizubehalten, wenn auf Automatikbetrieb umgestellt wird.
2. SP1/SP2 folgt PSP
Haben Sie PSPSelect aktiviert, folgt entweder SP1 oder SP2, je nachdem welcher der beiden aktiv ist, dem PSP. Dies geschieht, um den Betriebspunkt beizubehalten, wenn Sie den Programmgeber zurücksetzen und PSPSelect auf „falsch“ umspringt.
3. SP1/SP2/Sollwert Trimm folgt RSP
Wenn der RSP aktiv ist und als externer Sollwert agiert, folgt entweder SP1 oder SP2, je nachdem welcher der beiden aktiv ist, dem RSP. Agiert der RSP als externer Trimm, folgt hingegen der „Sollwert Trimm“ dem RSP. Dies geschieht, um den Betriebspunkt beizubehalten, wenn der Sollwert auf lokal umgeschaltet wird.

Zurückgerechneter SP und PV

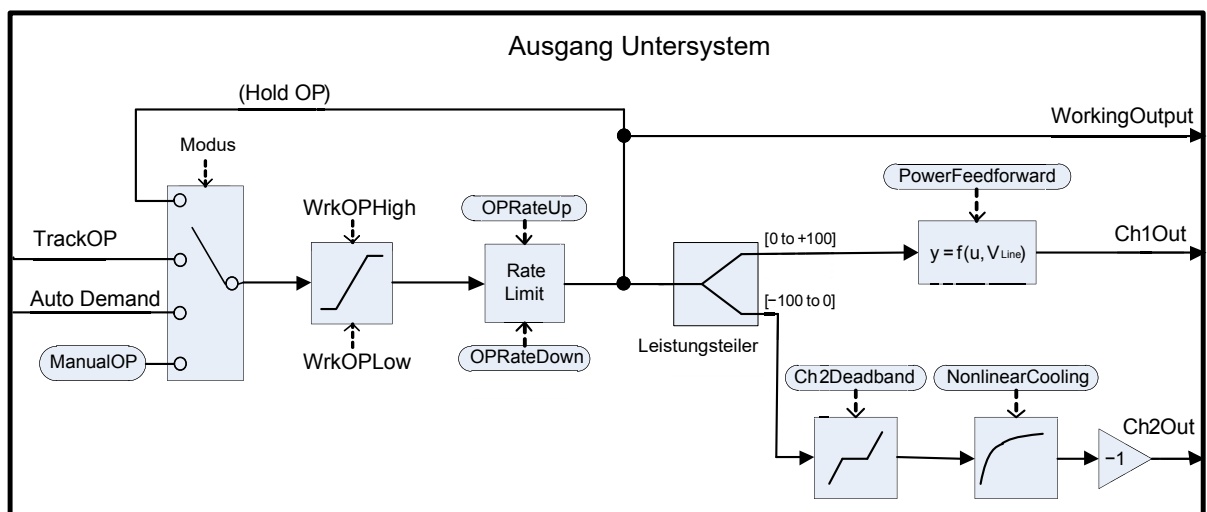
Zurückgerechnete Versionen von WSP und PV werden als Ausgangswerte verwendet. Diese bestehen einfach aus dem Wert von WSP bzw. PV abzüglich des aktiven Trimm. Diese Ausgänge werden verwendet, damit externe Sollwertquellen, wie Sollwertprogrammiergeräte oder Kaskaden-Master, die Möglichkeit haben, dem Ausgang zu folgen, um bei Wechseln der Betriebsart und Umschaltvorgängen Sprünge zu vermeiden.

Sollwert-Integralausgleich

Haben Sie den Parameter „SP Aenderung Integralausgleich“ (SPIntBal) aktiviert, sendet das Sollwert Untersystem immer dann eine Integralausgleich-Anforderung an die PID/VPU-Algorithmen, wenn es zu einer sprunghaften Veränderung bei SP1 oder SP2 kommt. Das führt dazu, dass Proportionalwert- und Differentialwert-Sprünge vermieden werden und dass sich der PV stoßfrei zum neuen Sollwert bewegen kann. Der Integralwert ist dabei die treibende Kraft. Ein Überspringen kann auf ein Minimum begrenzt werden. Der Effekt ist derselbe wie das, was manchmal „Proportionalwert und Differentialwert auf PV“ statt Fehler genannt wird, gilt aber nur für sprunghafte Veränderungen bei SP1 oder SP2 beim Übergang von einem externen auf einen lokalen Sollwert.

Ausgang Untersystem

Die Darstellung zeigt ein Blockschaltbild des Ausgang Untersystems.



Auswahl des Ausgangs (inklusive Handstation)

Die Quelle für die Ausgangsanforderung wird je nach aktiver Reglerbetriebsart aufgelöst. Im Modus HOLD wird der vorherige Arbeitsausgang beibehalten. Im Modus TRACK wird die Ausgangsanforderung dem TrackOP entnommen. Im Modus HAND oder ZWANGSHAND wird der Ausgangswert dem ManualOP entnommen. Bei anderen Betriebsarten wird der Ausgangswert vom Ausgang des Regler Untersystems übernommen.

Begrenzung des Ausgangs

Die aufgelöste Anforderung unterliegt einer Positionsbegrenzung. Es gibt unterschiedliche Quellen für Positionsgrenzen:

- Die Master-Grenzwerte: „Ausgang obere Grenze“ und „Ausgang untere Grenze“
- Die aktiven Gain-Scheduling-Grenzwerte: *AusgangHoch(n)* und *AusgangTief(n)*
- Die externen Grenzwerte: „Extern obere Ausgangsgrenze“ und „Extern untere Ausgangsgrenze“

- Die Optimierungsgrenzwerte (nur bei Selbstoptimierung): „Selbstoptimierung Max. Ausgang“ und „Selbstoptimierung Min. Ausgang“

Oberste Priorität haben die am stärksten einschränkenden Grenzwerte. Das heißt, dass der niedrigste Wert der Obergrenzen und der höchste Wert der Untergrenzen verwendet werden. Diese werden dann als Arbeitsausgangsgrenzwerte „Obere Ausgangsgrenze“ und „Untere Ausgangsgrenze“ genutzt.

Die Ausgangsgrenzwerte werden in den verschiedenen automatischen Betriebsarten angewendet. Bei nicht automatischen Betriebsarten wie Handbetrieb kann ein Grenzwert durch den „Rücksetzwert“ außer Kraft gesetzt werden, wenn dieser Grenzwert dazu führen würde, dass der Rücksetzwert nicht erreicht würde. Wenn zum Beispiel der Grenzwert „Ausgang untere Grenze“ bei 20 % und der „Rücksetzwert bei 0 % liegen, läge die Arbeitsuntergrenze im Auto-Modus bei 20 % und im manuellen Modus bei 0 %.

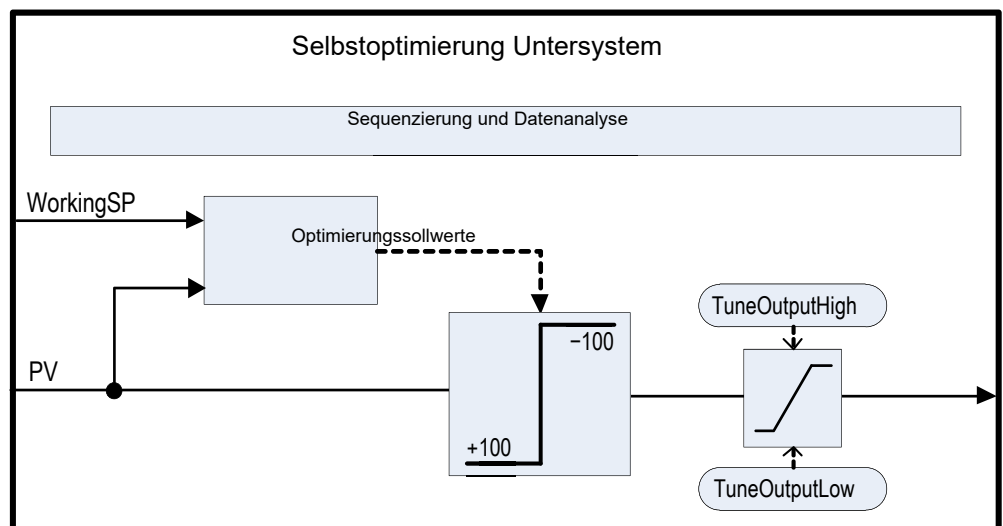
Externe Ausgangsgrenzwerte werden nur im Automatikbetrieb angewendet.

Steigungsbegrenzung

Die Geschwindigkeit des Arbeitsausgangswerts kann durch Einstellen der beiden Parameter „Ausgang Positiv Grenze“ und „Ausgang Negativ Grenze“ begrenzt werden. Diese werden in Prozent pro Sekunde angegeben. Die Geschwindigkeit des Arbeitsausgangswerts können Sie nur für PID-Reglerkanäle begrenzen. Eine Begrenzung kann die Prozessleistung erheblich beeinträchtigen und sollte daher nur dort eingesetzt werden, wo sie wirklich erforderlich ist.

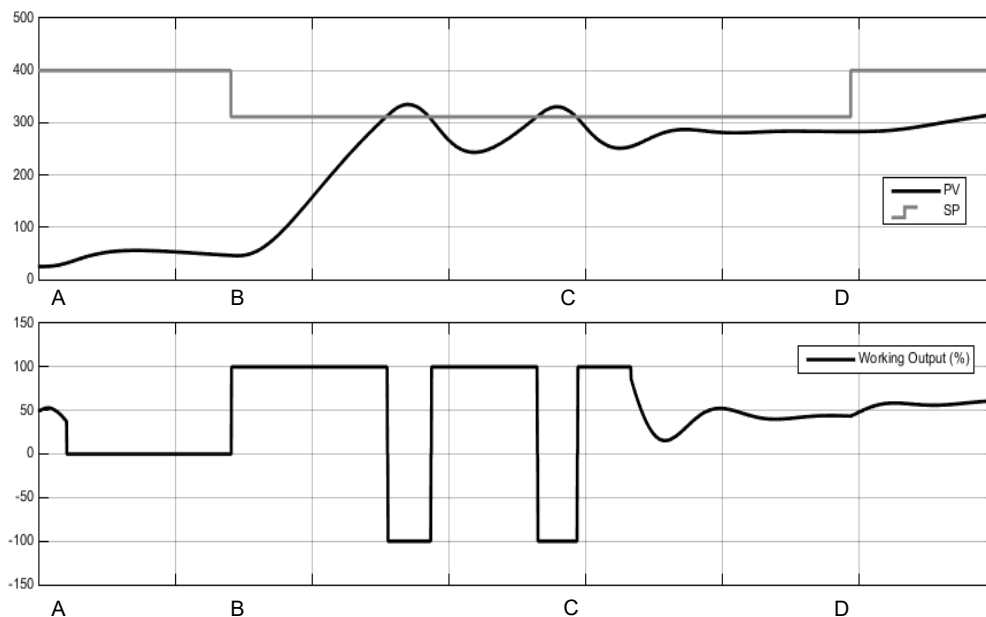
Selbstoptimierung

Die folgende Darstellung zeigt Ihnen die vereinfachte Struktur eines Relais-basierten Selbstoptimierungssystems.



Der Funktionsblock enthält ausgereifte Selbstoptimierungsalgorithmen, mit denen der Regler exakt auf den Prozess eingestellt werden kann. Diese Algorithmen führen an der Anlage Tests durch, lösen Störungen aus und beobachten und analysieren die Reaktionen darauf. Die Selbstoptimierungssequenz finden Sie im Folgenden ausführlich beschrieben.

Die Grafik enthält ein Beispiel für eine Heiz/Kühl-Selbstoptimierung mit „alternativem“ Kanal-2-Optimierungstyp.



Zeit	Beschreibung
A	Selbstoptimierung beginnt Wenn der Parameter <i>Start Selbstoptimierung</i> aktiviert wird (On) und der Reglermodus auf „Auto“ steht, läuft die Selbstoptimierung an. Vor Beginn der Selbstoptimierung sollten Sie alle PID-Werte, die nicht verwendet werden sollen, ausschalten. Haben Sie zum Beispiel den Parameter TD ausgeschaltet (Aus), wird dadurch die Differentialaktion deaktiviert und der Selbstoptimierungsmechanismus führt eine Optimierung für einen PI-Regler durch. Sollen keine Integralwerte berechnet werden, setzen Sie den Parameter TI auf Aus. Daraufhin wird für einen PD-Regler optimiert. Haben Sie die Cutback-Grenzwert, CBH und CBL auf Auto eingestellt, versucht der Selbstoptimierungsmechanismus nicht, diese zu optimieren. Sie können jederzeit eine Selbstoptimierung starten. Diese beginnt allerdings erst, wenn der Regler in den Automatikbetrieb gesetzt wird. Analog dazu wird die Selbstoptimierung abgebrochen, wenn eine andere Betriebsart als „Auto“ eingestellt wird, während der Optimierungsvorgang läuft. Dazu zählen auch Ursachen, wie ein ungültiger Sensorstatus (Bad). In diesem Fall müssen Sie die Selbstoptimierung erneut starten. Beachten Sie, dass die PID-Optimierungskonstanten in das bei Abschluss der Optimierung jeweils aktive Gain Set geschrieben werden.

Zeit	Beschreibung
A bis B	Anfängliche Verzögerung Dieser Zeitabschnitt dauert genau eine Minute. Befindet sich der PV bereits am WSP, wird der Wert des Arbeitsausgangs eingefroren. Andernfalls wird der Ausgang auf 0 gesetzt und der Prozess wird einen Moment laufen gelassen, um einige anfängliche Messungen durchzuführen. Sie können den Zielsollwert innerhalb dieser Minute verändern, nicht mehr danach. Stellen Sie den Zielsollwert auf den Betriebspunkt ein, bei dem das System optimiert werden soll. Beim Einstellen des Sollwerts sollte mit Bedacht gehandelt werden, um sicherzustellen, dass Prozess oder Last nicht durch Schwankungen beschädigt werden. Bei einigen Prozessen ist es eventuell erforderlich, für die Optimierung einen Sollwert zu wählen, der unter dem normalen Betriebspunkt liegt.
B	Optimierungssollwert berechnen Nachdem die anfängliche Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Optimierungssollwert bestimmt. Dieser wird wie folgt berechnet: Wenn $PV = \text{Ziel-SP}$: $\text{Optimierungs-SP} = \text{Ziel-SP}$ Wenn $PV < \text{Ziel-SP}$: $\text{Optimierungs-SP} = PV + 0,75 (\text{Ziel-SP} - PV)$ Wenn $PV > \text{Ziel-SP}$: $\text{Optimierungs-SP} = PV - 0,75 (PV - \text{Ziel-SP})$ Nachdem Sie den Optimierungssollwert festgelegt haben, wird dieser über die gesamte Dauer der Selbstoptimierung verwendet. Änderungen am Zielsollwert werden solange ignoriert, bis der Selbstoptimierungsvorgang abgeschlossen wurde. Möchten Sie den Optimierungssollwert zwischendurch ändern, müssen Sie die Selbstoptimierung abbrechen und neu starten.

Zeit	Beschreibung
B bis C	Relais-Erprobung Die Selbstoptimierungsroutine setzt nun ein Relais in den geschlossenen Regelkreis. Dadurch entstehen Begrenzungszyklusoszillationen im PV. Das Relais funktioniert so, dass: Wenn $PV > SP$: Ausgang = Minimum Wenn $PV < SP$: Ausgang = Maximum Minimale und maximale Ausgänge werden durch die verschiedenen Grenzwerte bestimmt. Es gibt außerdem einen kleinen, nicht weiter beschriebenen Hysteresebereich um den Relais-Umschaltpunkt herum, der verhindern soll, dass elektromagnetische Störungen den Umschaltvorgang beeinträchtigen. Die Anzahl der Schwingungen, bevor mit der nächsten Stufe fortgefahren werden kann, hängt von der Reglerkonfiguration ab: Haben Sie einen der Kanäle für VPU oder Ein/Aus Regelung konfiguriert oder eine Ausgangs Steigungsbegrenzung aktiviert, wird der „Fourier“-Selbstoptimierungsalgorithmus ausgeführt. Dafür sind drei Oszillationszyklen erforderlich. Haben Sie nur PID konfiguriert und keine Ausgangs Steigungsbegrenzung, wird der „PID“-Selbstoptimierungsalgorithmus ausgeführt. Es sind nur zwei Oszillationszyklen erforderlich. Zu Beginn dieser Stufe wird ein zusätzlicher Oszillationszyklus durchgeführt, falls der anfängliche PV über dem Sollwert liegt. Sobald die erforderliche Anzahl an Zyklen erreicht wurde, fährt der Algorithmus mit der nächsten Stufe fort.

Zeit	Beschreibung
C bis D	Relativer Kanal-2-Optimierungsversuch Diese Stufe wird nur für Zweikanal-Konfigurationen (Heizen/Kühlen) verwendet. Bei reinen Heiz- bzw. reinen Kühlkonfigurationen wird dieser Punkt übersprungen. Sinn dieser Stufe ist die Bestimmung der relativen Verstärkung zwischen Kanal 1 und Kanal 2. Dieser Wert wird für die korrekte Festlegung der Proportionalbänder verwendet. Das Heiz- und das Kühlelement in einem Heiz-/Kühl-Prozess haben normalerweise nicht dieselbe Leistung. So kann das Heizelement zum Beispiel über einen bestimmten Zeitraum viel mehr Energie in den Prozess einbringen als das Kühlelement in der Lage ist, abzuführen. Diese Nicht-Linearität muss berücksichtigt werden. Sinn und Zweck dieses zusätzlichen Experiments ist es, die Daten zu sammeln, die für diese Korrektur erforderlich sind. Welche Art Experiment genutzt wird, können Sie über den Parameter „Kn2 Optimierung Typ“ wählen: Das <i>Standard</i>-Experiment ist voreingestellt und liefert für die meisten Prozesse gute Ergebnisse. Es unterzieht den Prozess einem zusätzlichen Oszillationszyklus, bei dem allerdings statt dem minimalen Ausgang der Ausgangswert 0 verwendet wird. Der PV kann sich bei diesem PV verschieben. Diese Option besteht nicht, wenn als Optimierungsalgorithmus Fourier gewählt ist. Das <i>Alternativ</i>-Experiment wird für Prozesse empfohlen, bei denen keine bedeutenden Verluste auftreten – zum Beispiel ein sehr gut isolierter Tank oder Ofen. Es versucht den PV auf den Sollwert zu regeln und sammelt dabei Daten über den dafür erforderlichen Prozesseingang. Die Dauer dieser Stufe entspricht zwischen 1,5 und 2 Oszillationszyklen. Die Option <i>KeepRatio</i> sollten Sie nur dann wählen, wenn die relative Verstärkung der beiden Kanäle bekannt ist. Diese Option führt dazu, dass diese Stufe übersprungen wird und stattdessen das Proportionalbandverhältnis beibehalten wird. Wissen Sie zum Beispiel, dass der Heizkanal maximal 20 kW und der Kühlkanal maximal -10 kW ausgibt, kann das Proportionalband vor der Selbstoptimierung so eingestellt werden, dass das Verhältnis $\text{Kn2PB} / \text{Kn1PB} = 2$ ist. Während der Selbstoptimierung wird das korrekte Verhältnis dann beibehalten.
D	Analyse und Abschluss Die Selbstoptimierungsexperimente sind damit abgeschlossen. Die gesammelten Daten werden abschließend einer Analyse unterworfen. Die Optimierungskonstanten des Reglers werden auf Grundlage dieser Analyse ausgewählt und je nachdem, welcher Gain Set aktiv ist, festgelegt. Diese Analyse dauert normalerweise weniger als 15 Sekunden. Während dieser Zeit ist der Ausgang eingefroren. Nach Abschluss der Optimierung wird der Arbeitssollwert freigegeben und kann in der üblichen Weise geändert werden. Die Gewalt über den Ausgang wird stufenlos an die Regelalgorithmen zurückübertragen.

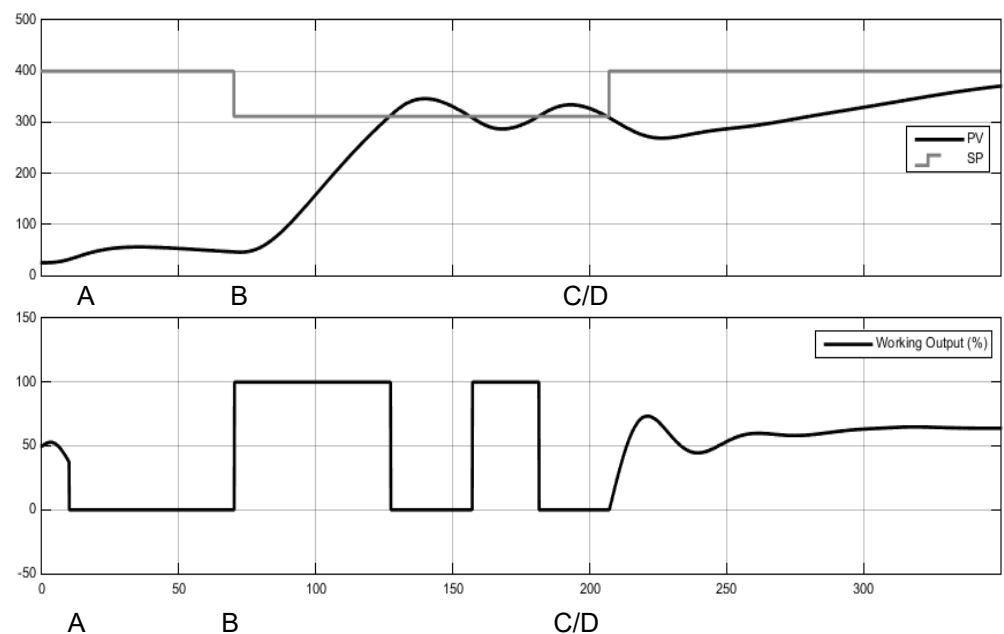
Anmerkungen:

- Dauert eine Stufe der Selbstoptimierungsroutine länger als zwei Stunden, wird dies als Zeitüberschreitung gewertet und die Sequenz wird abgebrochen. Der StageTime-Parameter zählt die Zeit der einzelnen Stufen.
- Für Ein/Aus Regelung konfigurierte Kanäle können Sie nicht für die Selbstoptimierung wählen. Sie werden aber in die Experimente mit einbezogen, sofern der gegenüberliegende Kanal kein Ein/Aus-Kanal ist.

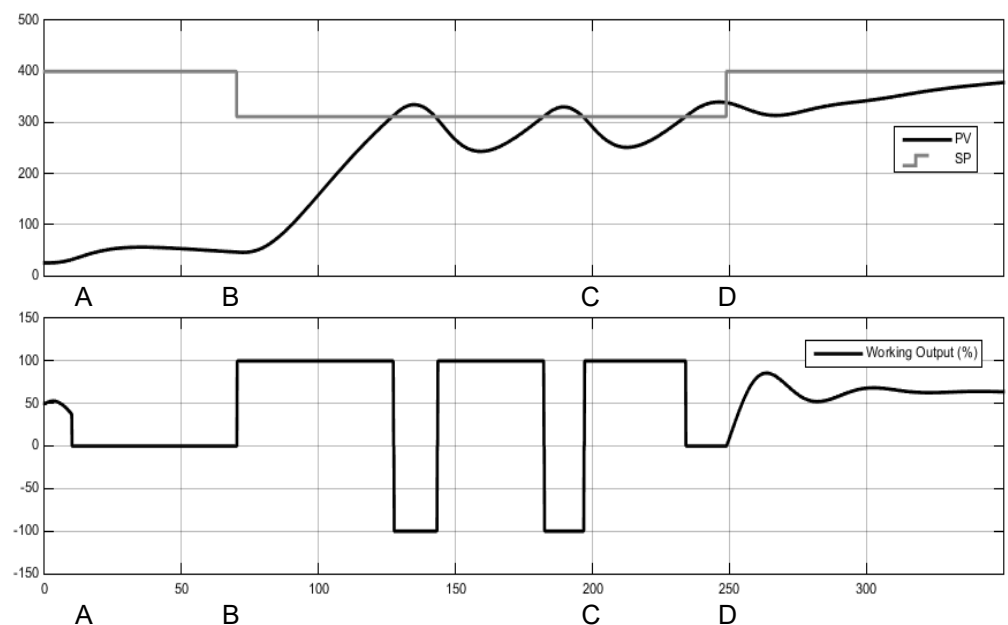
- Bei VPU-Kanälen ist es wichtig, dass Sie den zugehörigen Parameter für die Laufzeit so genau wie möglich eingestellt haben, bevor mit der Selbstoptimierung begonnen wird.
- C-Pegel Regelkreise mit einem Sollwert im Bereich zwischen 0 und 2,0 % (sowie andere Regelkreise mit kleinen Sollwertbereichen) können nicht per Selbstoptimierung eingestellt werden, wenn als Proportionalband der Typ „Engineering Units“ eingestellt ist. Bei solchen Regelkreisen müssen Sie das Proportionalband auf „Prozent“ und die RangeHigh- und RangeLow-Werte korrekt einstellen. Dann kann die Selbstoptimierung normal durchgeführt werden.

Im Folgenden werden einige weitere Beispiele für unterschiedliche Bedingungen dargestellt.

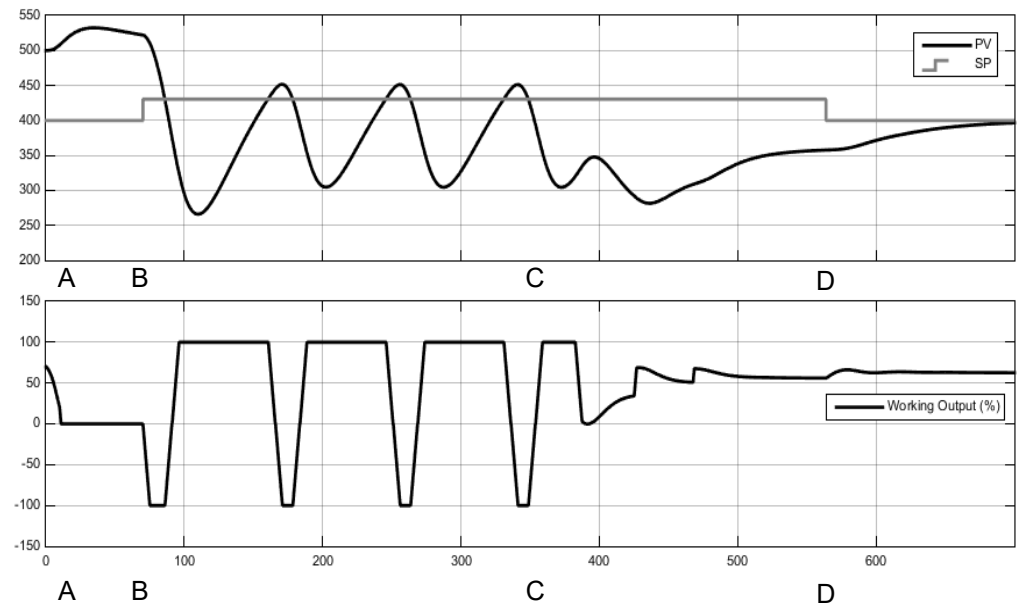
Die erste Darstellung enthält ein Beispiel für die Selbstoptimierung eines reinen Heiz-Regelkreises.



Das zweite Beispiel zeigt die Selbstoptimierung für Heiz-/Kühl-Kreise mit Kanal-2-Optimierungstyp „Standard“.



Das dritte Beispiel zeigt die Selbstoptimierung eines Heiz-/Kühl-Kreises von oben mit Ausgangs Steigungsbegrenzung.



Selbstoptimierung mehrerer Bereiche

Die Selbstoptimierung beruht auf dem Ursache-Wirkung-Prinzip. Während des Experiments wird der Prozess gestört und dann beobachtet, welchen Effekt dies hat. Daher ist es von zentraler Bedeutung, dass Sie sämtliche äußeren Einflüsse und Störungen während der Selbstoptimierung auf ein absolutes Minimum reduzieren.

Bei der Selbstoptimierung eines Prozesses mit mehreren aufeinander einwirkenden Regelkreisen, wie zum Beispiel ein Ofen mit mehreren Temperaturzonen, sollten Sie jeden Regelkreis einzeln optimieren. Diese *sollten unter keinen Umständen* gleichzeitig einer Selbstoptimierung unterzogen werden, da die Algorithmen dann nicht in der Lage sind, mit Gewissheit zu bestimmen, welche Auswirkung auf welche Ursache zurückzuführen ist. Verfahren Sie nach folgender Vorgehensweise:

1. Stellen Sie alle Regelkreise auf Handbetrieb und die Ausgänge ungefähr auf den Wert im eingeschwungenen Zustand für den gewünschten Betriebspunkt. Warten Sie bis sich der Prozess eingeschwungen hat.
2. Aktivieren Sie die Selbstoptimierung für *einen einzelnen Bereich*. Warten Sie bis die Optimierungsroutine beendet ist.
3. Nachdem die Selbstoptimierung für den Bereich abgeschlossen wurde, warten Sie bis sich der Bereich im Automatikbetrieb wieder im Normalzustand befindet und stellen Sie dann wieder auf Handbetrieb um.
4. Wiederholen Sie Schritte 2 und 3 für jeden einzelnen Bereich.

Digitale Kommunikation

Digitale Kommunikation (oder „Comms“) ermöglicht es dem Regler, mit einem PC, einem vernetzten Computersystem oder jeder Art von Kommunikations-Master zu kommunizieren, der das ausgegebene Protokoll verwendet. Wie Sie den Regler an den PC anschließen, sehen Sie unter "Digitale Kommunikationsanschlüsse" auf Seite 46. Ein Daten-Kommunikationsprotokoll definiert Regeln und Struktur von Nachrichten, die von allen Geräten in einem Netzwerk zum Datenaustausch verwendet werden. Comms können Sie für unterschiedliche Zwecke verwenden – SCADA-Pakete; SPS; Datenerfassung für Archivierung und Anlagendiagnose; Clonen zum Speichern der Geräteeinstellungen für künftige Erweiterungen der Anlage oder um einen Regler durch ein Ersatzgerät zu ersetzen.

Modbus RTU

Das Modbus-Protokoll (JBUS) legt für ein digitales Kommunikationsnetzwerk fest, dass dieses nur ein MASTER-Gerät und ein oder mehrere SLAVE-Geräte enthalten kann. Sowohl ein Einpunkt- als auch ein Mehrpunkt-Netzwerk ist möglich. Alle Nachrichtentransaktionen werden durch den MASTER initiiert. Die Geräte von Eurotherm kommunizieren mithilfe des binären Modbus-RTU-Protokolls.

Das JBUS-Protokoll ist in den meisten Punkten identisch mit dem Modbus-Protokoll. Der Hauptunterschied besteht darin, dass Modbus für die Adressvergabe ein 0-basiertes Register verwendet, während JBUS ein auf 1 basiertes Register nutzt.

Die Liste der Modbusadressen können Sie über iTools durch Öffnen der Auswahlliste einsehen.

Weitere Informationen zum Modbus-Protokoll finden Sie im Internet auf www.modbus.org.

Serielle Kommunikationsparameter

Die folgenden Parameter gelten für Modbus RTU.

Baudrate

Die Baudrate des Kommunikationsnetzwerks gibt die Geschwindigkeit an, mit der Informationen zwischen Master und Gerät ausgetauscht werden. Eine Baudrate von 9600 entspricht 9600 Bits pro Sekunde. Da ein einzelnes Schriftzeichen bereits 8 Bit an Daten plus Start- und Stopp-Bit sowie optional noch plus Parität benötigt, werden pro Byte bis zu 11 Bits übertragen. 9600 Baud entsprechen ungefähr 1000 Byte pro Sekunde. 4800 Baud sind die Hälfte davon, also ungefähr 500 Byte pro Sekunde.

Bei der Berechnung der Kommunikationsgeschwindigkeit innerhalb des Systems spielt die Zeit, die zwischem dem Senden einer Nachricht und dem Starten einer Antwort verstreicht (Latenz oder Wartezeit) eine übergeordnete Rolle.

Besteht eine Nachricht zum Beispiel aus 10 Zeichen (10 ms bei 9600 Baud) und die Antwort aus 10 Zeichen, beträgt die Übertragungszeit 20 ms. Wenn allerdings die Latenz 20 ms beträgt, verlängert sich die Übertragungszeit auf 40 ms.

Parität

Mit dem Paritäts-Bit wird sichergestellt, dass alle Daten zwischen den Busteilnehmern übertragen werden.

Parität sorgt dafür, dass jedes einzelne Byte innerhalb der empfangenen Nachricht bei Empfang dieselbe Anzahl an Einsen und Nullen enthält, die es auch besaß, als es losgeschickt wurde.

In Industrieprotokollen gibt es in der Regel Prüfschichten, um sicher zu gehen, dass das erste übertragene Byte fehlerfrei ist. Das Modbus-Protokoll wendet eine zyklische Redundanzprüfung (CRC – Cyclic Redundancy Check) auf die Daten an, um zu gewährleisten, dass das Paket fehlerfrei ist.

Kommunikationsadresse

In einem Netzwerk mit verschiedenen Geräten werden Comms-Adressen dazu verwendet, die einzelnen Geräte zu identifizieren. Jedes Gerät in einem Netzwerk muss über eine eindeutig diesem Gerät zuzuordnende Comms-Adresse verfügen. Die Adresse 255 ist für den Konfigurationsport reserviert.

Comms-Verzögerung

Bei einigen Systemen müssen Sie zwischen dem Gerät, das eine Nachricht empfängt, und dem, das sie aussendet, eine Verzögerung einfügen. Das kann dann erforderlich sein, wenn die Sende-Empfänger-Einheiten in der Leitung länger brauchen, um in die Dreizustandslogik umzuschalten.

Ethernet-Protokoll

MAC-Adressenanzeige

Die beiden Ethernet-Ports vorne am EPC2000 haben eine gemeinsame MAC-Adresse, die als 12-stellige Hexadezimalzahl im Format „aa-bb-cc-dd-ee-ff“ präsentiert wird.

Im EPC2000 Regler werden MAC-Adressen als sechs voneinander getrennte Dezimalwerte im „COMMS“ Menü angezeigt. MAC1 zeigt den ersten Ziffernblock (z. B. „170“), MAC2 den zweiten Ziffernblock usw.

Die MAC-Adresse kann in iTools im „Comms.Ethernet.Network“-Funktionsblock eingesehen werden.

Einstellung IP-Modus

Grundsätzlich sollten Sie mit dem verantwortlichen Netzwerkadministrator klären, ob IP-Adresse, Subnetzmaske und Default Gateway für die Geräte durch einen DHCP-Server statisch oder dynamisch zugewiesen werden sollen.

Bei Geräten im statischen IP-Modus müssen Sie die Netzwerkkonfiguration manuell in die „Comms.Option.Network“ IP-Adresse, Subnetzmaske und Default Gateway eingeben.

Netzwerkverbindung

Schließen Sie das Gerät über die 2-Port-Ethernet-Schnittstelle mit einem Standard-CAT5-Kabel mit RJ45-Stecker an einen 100BaseT- bzw. 10BaseT-Switch/Hub an. Die Ethernet-Schnittstelle am Gerät wechselt automatisch, sodass keine speziellen Cross-Over-Kabel erforderlich sind.

Dynamische IP-Adressierung

Stellen Sie den Parameter „IP Mode“ im „Option Comms“ Menü des Geräts auf „DHCP“. Sobald das Gerät angeschlossen und mit Strom versorgt wird, bezieht es IP Adresse, Subnetzmaske und Default Gateway vom DHCP-Server und zeigt diese innerhalb weniger Sekunden an.

Haben Sie DHCP aktiviert, der DHCP-Server kann aber nicht kontaktiert werden, wird die IP-Adresse auf AutoIP im Adressbereich 169.254.xxx.yyy zurückgesetzt.

Wenn eine gültige DHCP-Lease der IP Adresse abläuft und der Server keine Verbindung herstellen kann, wird die IP-Adresse auf AutoIP im Adressbereich 169.254.xxx.yyy zurückgesetzt.

Statische IP-Adressenvergabe

Stellen Sie sicher, dass der Parameter für den IP-Modus im „Comms.Ethernet.Network“-Funktionsblock des Geräts auf „Static“ steht und stellen Sie anschließend IP Adresse, Subnetzmaske und Default Gateway wie gewünscht (und durch den Netzwerkadministrator vorgegeben) ein.

Siehe Abschnitt "Comms.Serial.Network und Comms.Ethernet.Network" auf Seite 135.

Schutz vor Broadcast Storm

Der Broadcast Storm Schutz (Broadcast Storm Protection) weist alle Broadcast-Pakete zurück, wenn die Broadcast-Rate auf ein zu hohes Niveau steigt. „Broadcast Storm“-Schutz und die Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit (Ethernet Rate Protection) sollen dazu beitragen, die Regelstrategie in bestimmten Netzwerkumgebungen mit hohem Datenverkehr aufrechtzuhalten.

Die Diagnoseparameter „Broadcast Storm“ und „Rate Protection“ (siehe Abschnitt "Comms.Serial.Network und Comms.Ethernet.Network" auf Seite 135) geben an, wann dieser Schutz aktiv wird.

Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit

Bestimmte Netzwerküberlastungen können bei eingebetteten Produkten potenziell die Prozessorverfügbarkeit beeinträchtigen. Dies kann so weit gehen, dass deren Regelfunktion verloren geht und das Produkt sich neustartet, weil keine Prozessorkapazitäten mehr zur Verfügung stehen, um das Watchdog-Überwachungstool zu betreiben.

Der EPC2000 verfügt über spezielle Algorithmen zur Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit, die die Priorität bestimmter Kommunikationseinheiten bei sehr hohem Datenverkehr heruntersetzen, um die Regelungsstrategie weiter ausführen zu können und zu verhindern, dass das Gerät einen Watchdog-Neustart ausführt.

Weitere Informationen

Im „Comms.Option.Network“-Funktionsblock finden Sie auch Konfigurationseinstellungen für das Default Gateway. Wenn Sie den DHCP-Modus verwenden, werden diese Parameter automatisch gesetzt. Bei Nutzung des statischen IP-Modus sind diese Einstellungen nur erforderlich, wenn das Gerät über Subnetze kommunizieren muss. Sprechen Sie die erforderlichen Einstellungen mit dem jeweiligen Netzwerkadministrator ab.

Bonjour

Bonjour™ ist eine Zeroconf-Implementierung, die für eine Plug-&-Play-artige Gerätekonnektivität sorgt. Über diese Lösung werden Geräte im Ethernet-Netzwerk automatisch erkannt. Dies erspart Ihnen die Aufgabe der Netzwerkkonfiguration. Dies stellt beim EPC2000 eine einfache Methode für die Konfiguration der Ethernet-Verbindungen dar.

Bonjour™ ist von der Firma Apple unter einer Lizenz mit beschränkten Nutzungsrechten (Terms-of-limited-use License) veröffentlicht worden.

Anmerkung: Aus Gründen der Cybersicherheit ist der Bonjour™-Dienst standardmäßig deaktiviert, da es für Nutzer mit bösen Absichten über diesen Dienst leichter ist, den Regler im Netzwerk zu erkennen und über das Netzwerk auf diesen zuzugreifen. Die automatische Erkennungsfunktion von Bonjour™ können Sie über den Parameter auto discovery wie folgt einschalten.

Automatische Erkennung

Steht der „AutoDiscovery“-Parameter auf „Ein“, so ist Bonjour™ aktiviert. Das bedeutet, dass es nicht nötig ist, die IP-Adresse des EPC2000 Reglers zur Systemsteuerung von iTools hinzuzufügen.

Einschalten der automatischen Erkennung



Scan QR Code for EPC2000 'How To' video tutorials.
Further details at <https://www.eurotherm.co.uk/lp/epc2000-video-tutorials/>

Die automatische Erkennung kann auf zweierlei Weise eingeschaltet werden:

- Über iTools und im Konfigurationsmodus, indem der „Comms.Ethernet.Network.AutoDiscovery“-Parameter auf „Ein“ gesetzt wird, oder
- durch Drücken der Funktionstaste in einer bestimmten Reihenfolge, während der EPC2000 hochgefahren wird.

Für die Methode 1 muss Ihr PC bereits über die serielle Schnittstelle oder Ethernet mit dem EPC2000 verbunden sein. Schalten Sie dann im Konfigurationsmodus in iTools den „AutoDiscovery“-Parameter im „Comms.Ethernet.Network“-Funktionsblock ein. Für die Methode 2 gehen Sie wie folgt vor:

AutoDiscovery einschalten

1. Vergewissern Sie sich, dass kein aktiver Prozess geregelt wird.
2. Falls eingeschaltet, schalten Sie den EPC2000 aus und warten Sie, bis alle LEDs erloschen sind.
3. Stecken Sie ein geeignetes kleines, isoliertes Werkzeug in den Schlitz der Funktionstaste, um die versenkte Taste zu drücken.

⚠️ WARNUNG

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Achten Sie darauf, nur ein geeignetes isoliertes Werkzeug zu verwenden, das in die Öffnung passt, um die Funktionstaste zu drücken.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

4. Halten Sie die Funktionstaste gedrückt, während Sie den EPC2000 Regler wieder einschalten. Beobachten Sie dabei die LEDs an der Gerätevorderseite, da es auf den richtigen Zeitpunkt ankommt.
5. Sobald der EPC2000 wieder eingeschaltet wird, führt er einen Selbsttest durch. Dabei leuchten alle LEDs auf der Gerätevorderseite auf und erlöschen wieder.

6. Wenn nur drei LEDs leuchten (Power, Standby und Kommunikationsaktivität) lassen Sie die Funktionstaste rasch los, drücken Sie sie kurz noch einmal und lassen Sie sie wieder los.

Die AutoDiscovery-Funktion des EPC2000 ist nun aktiv (eingeschaltet), sodass iTools das Gerät finden kann, wenn es sich im selben Netzwerk befindet.

7. Vergewissern Sie sich, dass der EPC2000 an das Ethernet-Netzwerk angeschlossen ist, in dem er betrieben wird. Verwenden Sie ein geeignetes Ethernet-Netzkabel, das mit einem RJ45-Stecker an einen der Ethernet-Anschlüsse des EPC2000 (1 oder 2) angeschlossen wird.

Leuchtende LEDs x3

Ethernet-Ports 1 und 2 (RJ45)

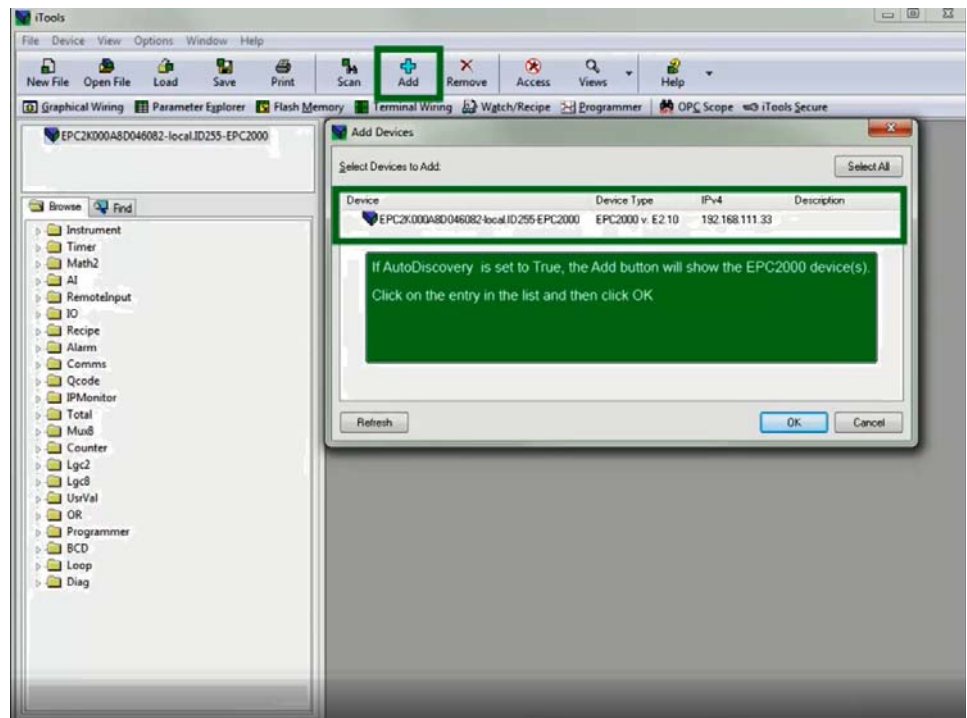
Funktionstaste (und isolierter Schraubendreher)



Anmerkung: Achten Sie darauf, dass der Regler und der PC, auf dem iTools läuft, im gleichen Subnetz sind.

8. Öffnen Sie iTools, die Eurotherm Software für die Konfiguration programmierbarer Regler. Weitere Einzelheiten siehe ["Was ist iTools?" auf Seite 68](#).

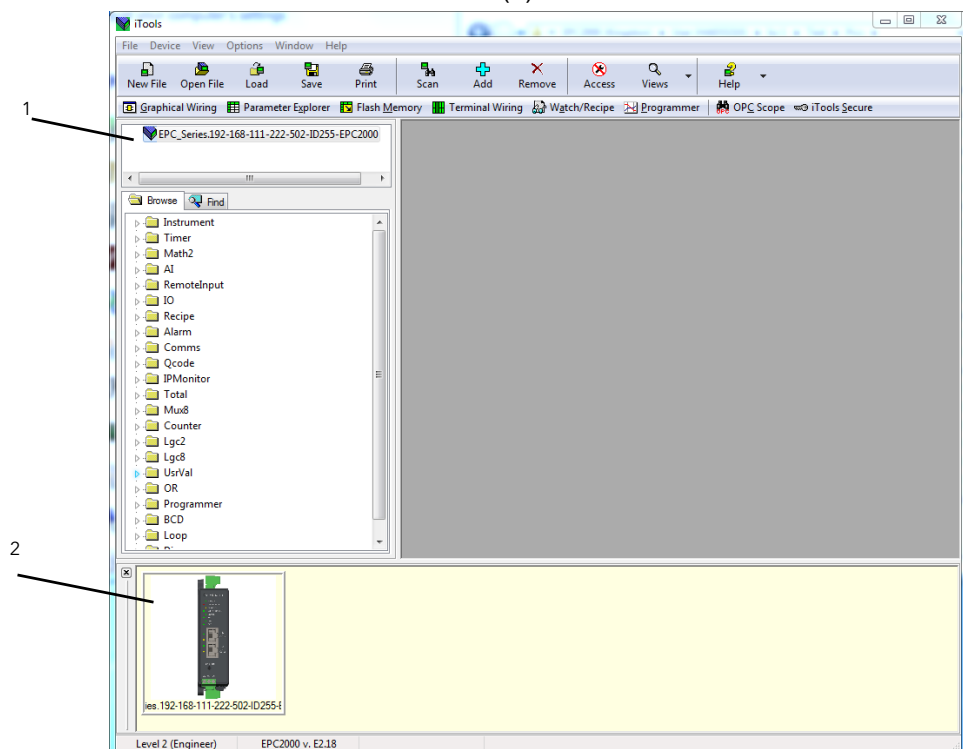
9. Wählen Sie in iTools „Add“  (Hinzufügen) aus der Werkzeugleiste. Es erscheint *Add Devices*. Der EPC2000 wird in der Liste der über Ethernet angeschlossenen Geräte angezeigt.



10. Wählen Sie den erkannten Regler und klicken Sie auf „OK“.

Der EPC2000 wird verbunden, und die folgenden Elemente erscheinen in den iTools Fenstern:

- Gerätenamen und -nummer, oben links im Fenster (1)
- ein Bild in der Geräteansicht (2)



Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich, die automatische Erkennung abzuschalten, wenn sie nicht benötigt wird, d. h. direkt nach der ersten Einrichtung des Geräts. Weitere Einzelheiten siehe AutoDiscovery-Parameter im Kapitel ["Comms.Serial.Network und Comms.Ethernet.Network"](#) auf Seite 135.

DHCP einschalten

11. Lokalisieren Sie ab 7, oben, in iTools den „Comms.Ethernet.Network“-Funktionsblock und ändern den „IPMode“-Parameter auf „DHCP“.

Das Gerät erhält seine Adresse aus dem Netzwerk. Bitte beachten Sie, dass DHCP-Server demselben Regler im Laufe der Zeit verschiedene Adressen zuweisen können, wodurch es schwierig sein kann herauszufinden, welche Adresse welchem Regler zugewiesen wurde.

Zurücksetzen der IP-Adresse des Reglers



Scan QR Code for EPC2000 'How To' video tutorials.
Further details at <https://www.eurotherm.co.uk/lp/epc2000-video-tutorials/>

Per Werkseinstellung ist die IP-Adresse des programmierbaren Reglers EPC2000 auf 192.168.111.222, die Netzwerkmaske auf 255.255.255.0 und das Default Gateway auf 0.0.0.0 eingestellt. Falls diese Einstellung geändert wurde und Sie sich nicht an die neue IP-Adresse erinnern können, können Sie das Gerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

Anmerkung: Hierbei wird der „AutoDiscovery“-Parameter ebenfalls wieder abgeschaltet, und das Comms-Passwort wird auf die Werkseinstellung CFGPASSWORD zurückgesetzt.

Um das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen:

1. Vergewissern Sie sich, dass kein aktiver Prozess geregelt wird.
2. Schalten Sie den EPC2000 aus und warten Sie, bis alle LEDs erloschen sind.
3. Stecken Sie einen kleinen Schlitzschraubendreher in den Schlitz der Funktionstaste, um die versenkte Taste zu drücken.

⚠️ WARNUNG

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Achten Sie darauf, nur ein geeignetes isoliertes Werkzeug zu verwenden, das in die Öffnung passt, um die Funktionstaste zu drücken.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

4. Halten Sie die Funktionstaste gedrückt, während Sie den EPC2000 Regler wieder einschalten. Beobachten Sie dabei die LEDs an der Gerätevorderseite, da es auf den richtigen Zeitpunkt ankommt.
5. Nach dem Wiedereinschalten des EPC2000 leuchten alle LEDs an der Gerätevorderseite auf und erlöschen dann wieder. Anschließend leuchten nur drei LEDs (Power, Standby und Kommunikationsaktivität). Schließlich blinken zunächst alle LEDs auf der linken Seite, dann alle auf der rechten Seite. Wenn die LEDs auf der rechten Seite blinken, lassen Sie die Funktionstaste rasch los, drücken Sie sie anschließend kurz noch einmal und lassen Sie sie dann wieder los.

⚠️ WARNUNG

STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR

Achten Sie darauf, nur ein geeignetes isoliertes Werkzeug zu verwenden, das in die Öffnung passt, um die Funktionstaste zu drücken.

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.

6. Der EPC2000 setzt seine IP-Adresse auf 192.168.111.222, die Netzwerkmaske auf 255.255.255.0 und das Default Gateway auf 0.0.0.0 zurück.

iTools – eine Ethernet-Verbindung konfigurieren



Scan QR Code for EPC2000 'How To' video tutorials.

Further details at <https://www.eurotherm.co.uk/lp/epc2000-video-tutorials/>

Zur Konfiguration der Ethernet-Kommunikation steht Ihnen das iTools Konfigurationspaket Version V9.78 oder später zur Verfügung. Wenn die automatische Erkennung nicht verwendet wird, muss iTools für Ethernet wie in der folgenden Anleitung beschrieben eingerichtet werden.

Schließen Sie den Regler mit einem Ethernet-Kabel mit RJ45-Stecker an den PC an. Um eine Verbindung herstellen zu können, muss die IP-Adresse des EPC2000 bekannt sein. Per Werkseinstellung lautet die IP-Adresse 192.168.111.222. Falls Sie die IP-Adresse nicht kennen, siehe "Automatische Erkennung" auf Seite 245.

Ein Gerät zu iTools hinzufügen

Um einen Host-Namen/Adresse in den iTools Scan einzuschließen:

1. Stellen Sie sicher, dass iTools NICHT läuft, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen.
2. Öffnen Sie in Windows die „Systemsteuerung“. Wenn die Systemsteuerung sich in der „Kategorieansicht“ öffnet, wählen Sie stattdessen große oder kleine Symbole.
3. Doppelklicken Sie auf „iTools“, um die Systemsteuerung von iTools zu öffnen. Nun wird die iTools Konfigurationsseite angezeigt.
4. Wählen Sie in den iTools-Konfigurationseinstellungen die Registerkarte „TCP/IP“.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Hinzufügen“, um eine neue Verbindung hinzuzufügen. Das Feld „Neuer TCP/IP Port“ wird angezeigt.
6. Geben Sie den gewünschten Namen ein, beispielsweise „EPC2000“ und klicken Sie auf „Add“ (Hinzufügen). (Achten Sie darauf, keine doppelten IP-Adressen gleichzeitig zu aktivieren.)

New TCP/IP Port

Name: ☒ Enabled

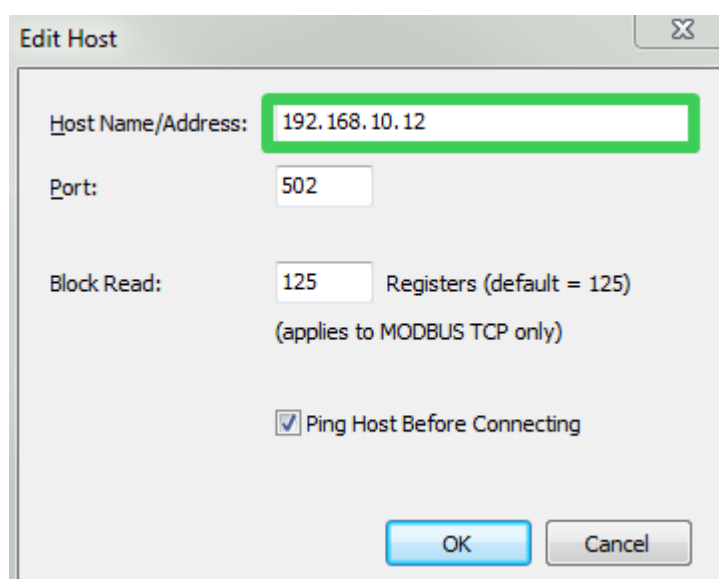
Connection Type:

Timeout: ms

Host List:

Host Name/IP Address	TCP Port	Block Size	Ping
----------------------	----------	------------	------

7. Geben Sie im Feld „Edit Host“ (Host bearbeiten) die IP-Adresse des Geräts ein. Achten Sie darauf, dass die IP-Adresse des PCs im gleichen Bereich wie der EPC2000 ist, und klicken auf OK.



Edit Host

Host Name/Address: 192.168.10.12

Port: 502

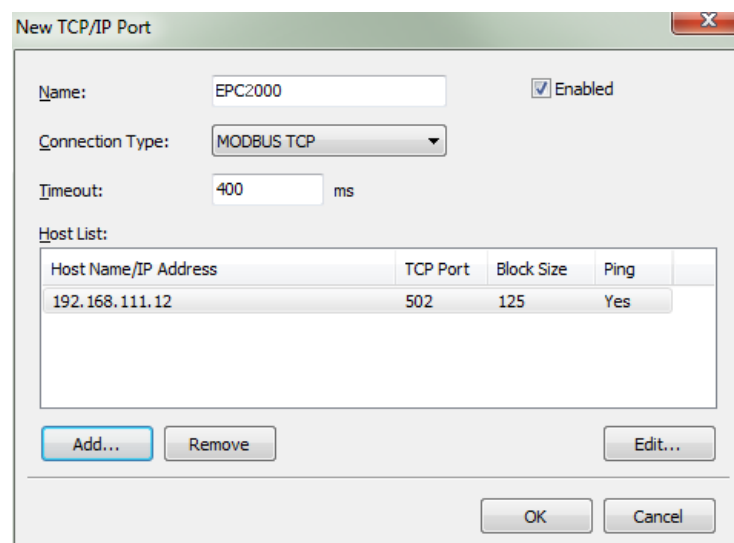
Block Read: 125 Registers (default = 125)
(applies to MODBUS TCP only)

☒ Ping Host Before Connecting

OK Cancel

HINWEIS: Die Standardadresse des EPC2000 Reglers ist 192.168.111.222; die Subnetzmaske 255.255.255.0.

8. Bestätigen Sie im Feld „New TCP/IP Port“ die IP-Adresse und klicken Sie auf OK, um die Daten des neuen TCP/IP-Ports in der iTools Systemsteuerung zu speichern.



New TCP/IP Port

Name: EPC2000 ☒ Enabled

Connection Type: MODBUS TCP

Timeout: 400 ms

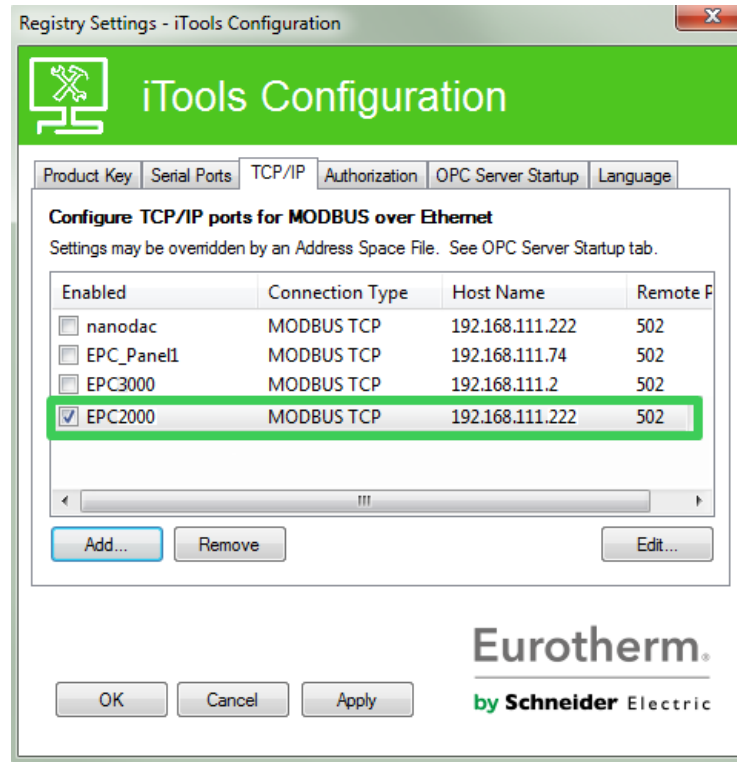
Host List:

Host Name/IP Address	TCP Port	Block Size	Ping
192.168.111.12	502	125	Yes

Add... Remove Edit...

OK Cancel

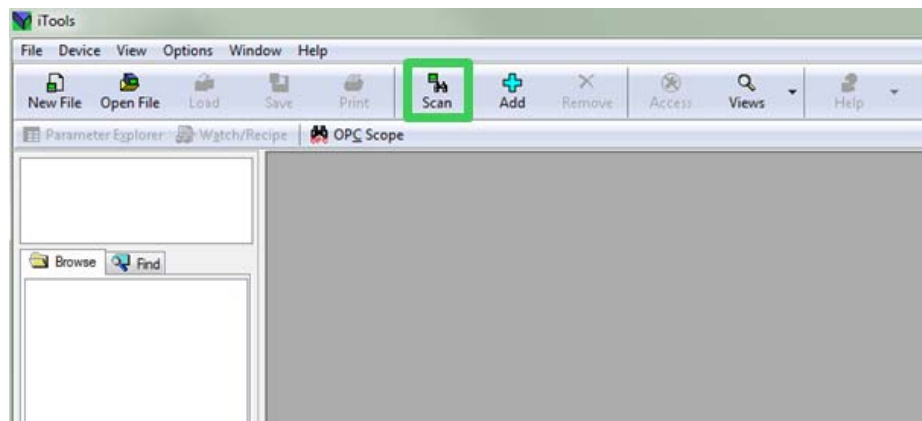
9. In der iTools Systemsteuerung erscheint nun der neue TCP/IP-Port, den Sie soeben hinzugefügt haben. Klicken Sie auf OK, um die Angaben zu bestätigen.



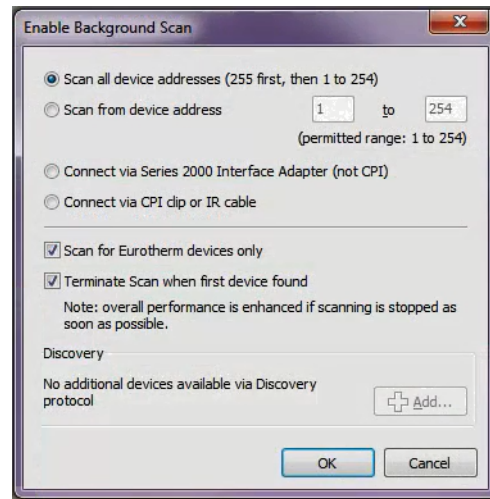
iTools ist jetzt fertig eingestellt, um mit einem Gerät über den konfigurierten Hostnamen bzw. die konfigurierte IP Adresse zu kommunizieren.

iTools: Gerät abfragen und verbinden

10. Öffnen Sie iTools und klicken Sie auf die Schaltfläche „Scan“ (Abfrage).



Es erscheint das Fenster „Enable Background Scan“ (Hintergrundabfrage).



11. Wenn nicht bereits markiert, wählen Sie die Option „Scan all device addresses“ (alle Geräteadressen abfragen) (255 zuerst, dann 1 bis 254) und setzen Sie einen Haken in die folgenden Optionskästchen:

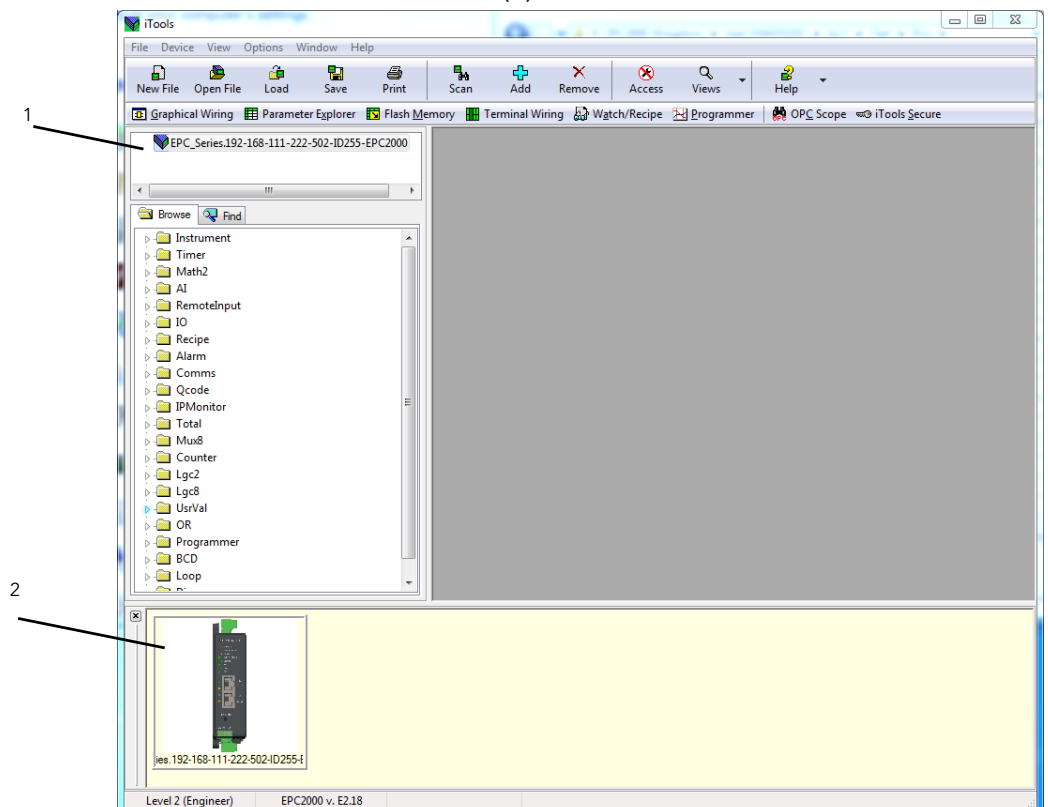
- Nur nach Eurotherm Geräten abfragen
- Abfrage beenden, wenn das erste Gerät gefunden wurde

12. Klicken Sie im Fenster „Enable Background Scan“ (Hintergrundabfrage) auf OK, um die iTools Abfrage zu starten.

Die Abfrage findet nur in die iTools Systemsteuerung aufgenommene Geräte, die im gleichen Bereich wie die IP-Adresse des PCs sind. Weitere Einzelheiten siehe ["Ein Gerät zu iTools hinzufügen" auf Seite 250](#).

Der EPC2000 wird angeschlossen, und die folgenden Elemente erscheinen in den iTools Fenstern:

- Geräte- und -nummer, oben links im Fenster (1)
- ein Bild in der Geräteansicht (2)



Benutzerkalibrierung

Der Regler wird ab Werk mit nachverfolgbaren Standardwerten für die einzelnen Eingangsbereiche kalibriert. Daher ist es nicht erforderlich, den Regler zu kalibrieren, wenn Sie Bereiche ändern. Darüber hinaus trägt die Verwendung einer kontinuierlichen automatischen Nullpunktkorrektur des Eingangs dazu bei, die Kalibrierung des Gerätes während des Normalbetriebs zu optimieren.

Um gesetzliche Verfahrensvorgaben wie die Wärmebehandlungsrichtwerte gemäß AMS2750 einhalten zu können, können Sie die Kalibrierung des Geräts bei Bedarf gemäß den Anweisungen in diesem Kapitel überprüfen und neu kalibrieren.

Über die Benutzerkalibrierung können Sie den Regler an jeder Stelle seines Messbereichs kalibrieren (nicht nur für die Messspanne und den Nullpunkt) und feste Messwertverschiebungen wie Sensortoleranzen definieren.

Die werkseitige Kalibrierung ist im Regler fest gespeichert und lässt sich jederzeit wieder zurücksetzen.

In einigen Fällen muss lediglich der Regler selbst kalibriert werden. Oft ist es jedoch erforderlich, die Toleranzwerte im Sensor sowie dessen Anschlüsse anzupassen. Dies gilt insbesondere für Temperaturmessungen, für die typischerweise ein Thermoelement bzw. PRT-Sensoren verwendet werden. Für Letzteres kann dies durch den Einsatz einer Eiszellen- oder Heißbad- oder Trockenblock-Kalibriereinheit erfolgen. Die unterschiedlichen Methoden finden Sie in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Reglerkalibrierung

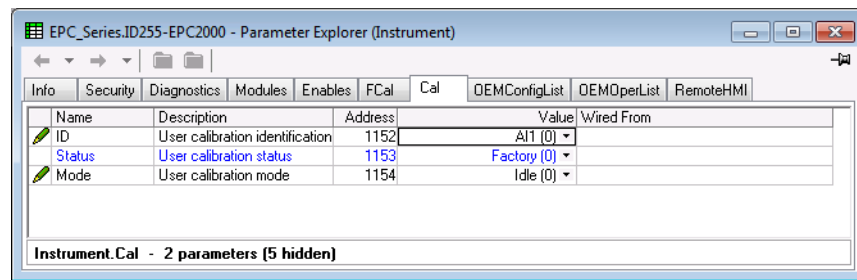
Den Analogeingang kalibrieren

Dies können Sie über iTools durchführen. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

- Warten Sie nach dem Einschalten mindestens 10 Minuten, bis sich der Regler stabilisiert hat.
- Verbinden Sie den Reglereingang mit einer Millivoltquelle. Haben Sie den Regler für ein Thermoelement konfiguriert, müssen Sie sicherstellen, dass die Millivoltquelle auf die richtige CJC-Kompensation für das Thermoelement eingestellt ist und dass Sie das richtige Kompensationskabel verwenden.
- Wenn das zu kalibrierende Eingangssignal mV, mA oder Volt ist, erfolgt eine lineare mV-, mA- bzw. Volt-Messung. Bei einer Thermoelement- bzw. RTD-Konfiguration wird das Messergebnis in Grad gemäß der Gerätekonfiguration ausgegeben.

iTools verwenden

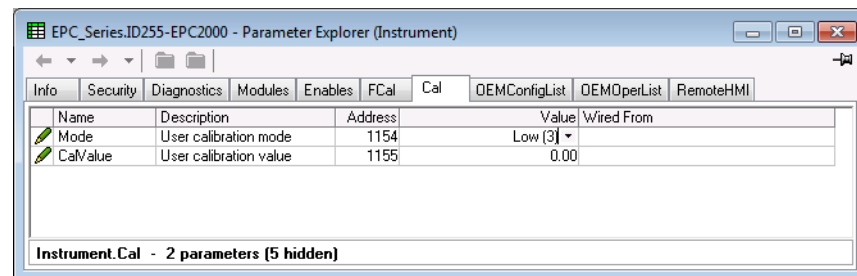
Öffnen Sie die „Instrument.Cal“-Funktion.



Als Statusparameter wird dort „Factory“ angezeigt, sofern Sie zuvor noch keine Kalibrierung durchgeführt haben.

Benutzerkalibrierung starten

Klicken Sie auf den Parameter „Mode“ und wählen Sie „Start“.



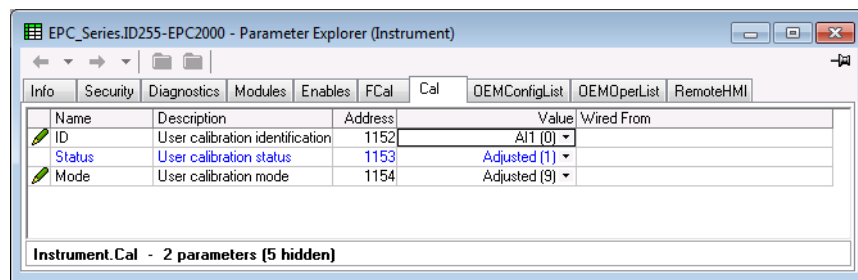
Der Modus wird daraufhin auf „Low“ geändert.

1. Geben Sie unter „CalValue“ den erforderlichen untersten Messwert für die Regleranzeige ein, in diesem Fall 0,00.
2. Stellen Sie die Millivoltquelle auf 0,00 mV. Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement handelt, müssen Sie sicherstellen, dass die Millivoltquelle so eingestellt ist, dass die Art des konfigurierten Thermoelements kompensiert wird. Eine Kalibrierung anderer Thermoelementarten ist nicht erforderlich.
3. Wählen Sie unter „Mode“ die Option „SetLow“. Dadurch wird der Regler auf den gewählten mV-Eingangswert (0,00) kalibriert. Durch Wahl der Option „Discard“ wird die werkseitig voreingestellte Kalibrierung wiederhergestellt.

Der Modus wird daraufhin auf „High“ geändert.

1. Geben Sie unter „CalValue“ den erforderlichen obersten Messwert für die Regleranzeige ein, in diesem Fall 300,00.
2. Stellen Sie die mV-Quelle auf den richtigen Eingangswert ein. Wenn der Eingangswert von einem Thermoelement kommt, ist dies die Entsprechung von 300,00 °C in mV. Eine Kalibrierung anderer Thermoelementarten ist nicht erforderlich.
3. Wählen Sie unter „Mode“ die Option „SetHigh“. Dadurch wird der Regler auf den gewählten mV-Eingangswert kalibriert. Durch Wahl der Option „Discard“ wird die werkseitig voreingestellte Kalibrierung wiederhergestellt.

„Status“ und „Mode“ werden dann als „Adj.d“ (angepasst) angezeigt, was bedeutet, dass der Regler durch den Benutzer kalibriert wurde.



Es kann eventuell von Nutzen sein, während der Kalibrierung den AI-Funktionsblock zu öffnen, um den PV direkt während des Kalibriervorgangs auszulesen. Dadurch können Sie außerdem während des Kalibrierprozesses sehen, wie der Eingangsmesswert einschwingt.

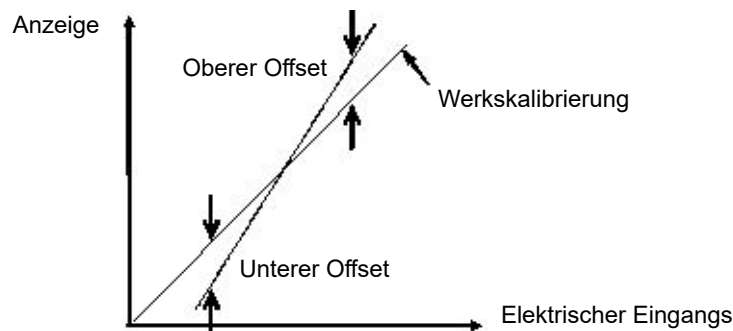
Anmerkung: Wenn der Kalibriervorgang fehlschlägt, übernimmt das System nach Abschluss des Kalibrierversuchs wieder die Werkeinstellung und zeigt unter „Mode“ das Ergebnis „Unsuccessful“ (fehlgeschlagen) an.

Werkskalibrierung wiederherstellen

Wählen Sie in der Dropdown-Liste unter „Mode“ die Option „Discard“.

Zwei-Punkt-Kalibrierung (Anpassung)

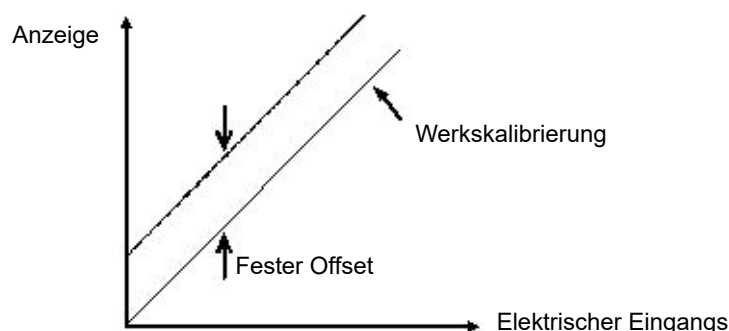
Über eine Anpassung können Sie die Regleranzeige im unteren und im oberen Bereich der Skala um unterschiedliche Werte anpassen. Die Grundkalibrierung des Reglers bleibt davon unberührt. Vielmehr lassen sich durch den Zwei-Punkt-Offset Sensor- und Verbindungsfehler kompensieren. In den grafischen Darstellungen weiter unten können Sie erkennen, dass zwischen unterem und oberem Offsetwert eine Linie gezogen wird. Alle Messwerte ober- und unterhalb dieser Kalibrierpunkte würden als Verlängerung dieser Linie dargestellt. Aus diesem Grund sollten Sie die Kalibrierpunkte möglichst weit auseinanderliegend wählen.



Das Verfahren ist genau dasselbe, wie im vorherigen Abschnitt. Stellen Sie unter „CalValue“ den Mindesteingang auf den Wert ein, der auf dem Regler angezeigt werden soll, wie im unteren Offset in der grafischen Darstellung weiter oben dargestellt.

Stellen Sie auf die gleiche Weise den maximalen Eingang unter „CalValue“ auf den Wert ein, der auf dem Regler angezeigt werden soll, wie im oberen Offset in der grafischen Darstellung weiter oben dargestellt.

Anmerkung: Der Parameter „PvOffset“ im Menü „Analogue Input“ bietet Ihnen die Möglichkeit, einen festen Wert einzugeben, der auf die Prozessvariable aufgerechnet bzw. von dieser abgezogen wird. Dies ist nicht Teil der Benutzerkalibrierung, sondern wendet einen einzigen Offsetwert über den gesamten Anzeigebereich des Reglers an. Damit wird die gesamte Kurve angehoben oder abgesenkt.



Kalibrierung unter Verwendung eines Trockenblocks oder einer entsprechenden Einrichtung

Ein Trockenblock, eine Eiszelle oder ein Heißbad werden auf eine bestimmte Temperatur erwärmt oder heruntergekühlt und genau auf dieser Temperatur gehalten. Kalibrierung ist der Vergleich zwischen zwei Vorrichtungen. Die erste Vorrichtung ist die zu kalibrierende Einheit, die oft als die zu prüfende Einheit bezeichnet wird. Die zweite Vorrichtung gibt den Standardwert vor, dessen Präzision bekannt ist. Der Standardwert wird als Richtwert verwendet und die zu prüfende Einheit solange eingestellt, bis beide Einheiten dasselbe Ergebnis anzeigen, wenn sie derselben Temperatur ausgesetzt sind. Bei Verwendung dieser Methode werden die Toleranz für den Temperatursensor, CJC usw. im Kalibriervorgang berücksichtigt.

Das Verfahren ist im Wesentlichen identisch mit dem bereits beschriebenen, aber die Millivoltquelle wird durch den geprüften Temperatursensor ersetzt.

OEM-Sicherheit

Mit OEM-Sicherheit können Benutzer, typischerweise OEMs oder Fachhändler, ihr geistiges Eigentum schützen und das unbefugte Einsehen, Reverse Engineering oder Clonen von Reglerkonfigurationen verhindern. Dieser Schutz umfasst anwendungsspezifische interne (Software-)Verknüpfungen und beschränkt den Zugriff auf bestimmte Parameter über Comms (durch iTools oder ein Kommunikationspaket eines Drittanbieters). OEM-Sicherheit ist eine bestellbare Option, die durch Funktionssicherheit aktiviert wird ("Instrument.Security" auf Seite 99).

Wenn die OEM-Sicherheit aktiviert ist, können Benutzer nicht von einer beliebigen Quelle auf die Software-Verknüpfungen zugreifen, und es ist nicht möglich, die Konfiguration des Geräts über iTools oder die Save/Restore-Funktion zu laden oder zu speichern.

Auch die Änderung der Konfigurations- und/oder Bedienerparameter über eine externe HMI oder Comms kann bei aktivierter OEM-Sicherheit eingeschränkt sein.

Wenn die Sicherheitsfunktion für eine bestimmte Anwendung eingerichtet wurde, kann sie ohne weitere Konfiguration in jede andere identische Anwendung geklont werden.

Implementierung

Die OEM-Sicherheitsparameter werden im „Instrument - Security“-Funktionsblock angezeigt.

Name	Description	Address	Value	Wired From
IM	Instrument Mode	199	0	
MaxIM	Max instrument mode (iTools)	1057	1	
ConfigAccess	Indication that config mode c	1060	0	
CommsPassword	Comms Password Default No	1061	Yes [1]	
CommsPassword	Comms Password Expiry Day	1062	90	
PassLockTime	Passcode lockout time	1063	30m	
FeaturePasscode	Feature Passcode 1	1064	58363	
FeaturePasscode	Feature Passcode 2	1065	8324	
ClearMemory	Clear Memory	1066	No [0]	
OEMPassword	OEM Password	21402	*****	
OEMEntry	OEM Password Entry	21447	*****	
OEMStatus	OEM Status	1067	Unlocked [0]	
OEMParamLists	OEM Parameter Lists	1068	Off [0]	
IMGlobal	Comms config locked (iTools)	1069	0	
CommsPassword	Comms Password Entry	21760	????????	
CommsConfigPa	Comms Config Password	21806	????????	
HttpEnable	Enable Upgrade Mode	1070	No [0]	
UpgradeMode	Enable Upgrade Mode	1071	No [0]	

Instrument.Security - 18 parameters

OEMPassword

Dieses Passwort wird vom OEM ausgewählt. Es kann eine beliebige alphanumerische Kombination ausgewählt werden, und das Feld kann bearbeitet werden, wenn der OEM-Status „Unlocked“ ist. Das Passwort sollte mindestens acht Zeichen lang sein. Es ist nicht möglich, das OEM-Sicherheitspasswort zu klonen. (Komplette Zeile vor der Eingabe hervorheben).

OEMEntry

Geben Sie das OEM-Sicherheitspasswort ein, um die OEM-Sicherheit zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Der Regler muss sich in der Konfigurationsebene befinden, damit das Passwort eingegeben werden kann. Wenn das richtige Passwort eingegeben wurde, ändert sich der

OEM-Status von „Locked“ auf „Unlocked“ bzw. umgekehrt. (Komplette Zeile vor der Eingabe hervorheben.) Nach drei fehlgeschlagenen Eingabeversuchen wird die Passworteingabe für 90 Minuten gesperrt.

OEMStatus	Schreibgeschützter Wert, der „Locked“ oder „Unlocked“ anzeigt. Bei Status „Unlocked“ sind zwei Menüs verfügbar (OEMConfigList und OEMOperList), über die ein OEM einschränken kann, welche Parameter geändert werden können, wenn der Regler sich in der Bedien- bzw. Konfigurationsebene befindet. Bei „OEMStatus“ = „Locked“ werden diese beiden Menüs nicht angezeigt. Die Reglerkonfiguration kann nicht geklont werden, und die internen Verknüpfungen können nicht über Comms abgerufen werden.
OEMParameterLists	Dieser Parameter kann nur überschrieben werden, wenn „OEM Status“ = „Unlocked“. Wenn „Off“ können Bedienerparameter auf der Bedienebene und Konfigurationsparameter auf der Konfigurationsebene bearbeitet werden (jeweils innerhalb bestehender Min- und Max-Grenzen). Wenn „EIN“ (ON), sind zur OEMConfigList hinzugefügte Parameter für den Bediener VERFÜGBAR, wenn der Regler sich in der Konfigurationsebene befindet. Nicht in die Liste aufgenommene Parameter sind für den Bediener nicht verfügbar. Der OEMOperList hinzugefügte Parameter sind für den Bediener NICHT verfügbar, wenn sich der Regler in der Bedienebene befindet. Die Tabelle am Ende dieses Abschnitts zeigt als Beispiel die zwei Parameter „Alarm 1 Type“ (Konfigurationsparameter) und „Alarm 1 Threshold“ (Bedienerparameter).

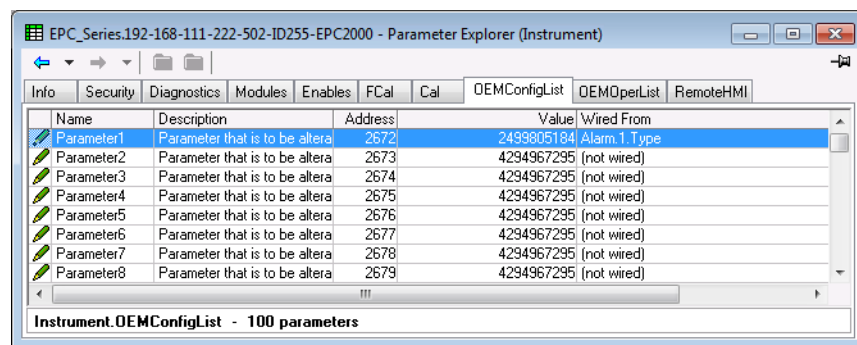
Anmerkung: Beim Aufrufen oder Beenden der OEM-Sicherheit benötigt iTools einige Sekunden für die Synchronisierung.

OEM-Konfigurationsmenü

Unter „OEMConfigList“ kann der OEM bis zu 100 Konfigurationsparameter auswählen, für die auf Konfigurationsebene Lese-/Schreib-Zugriff bestehen soll, während die OEM-Sicherheit aktiviert ist („Locked“). Darüber hinaus können die folgenden Parameter im Konfigurationsmodus überschrieben werden:

Passwort für die OEM-Sicherheit, Passwort für die Comms-Konfiguration, Regler-Kaltstart.

Die erforderlichen Parameter können im Browsermenü (links) angeklickt und in das „Wired From“-Feld in der „OEMConfigList“ gezogen werden. Alternativ klicken Sie das „WiredFrom“-Feld doppelt an und wählen Sie den Parameter aus der Pop-up-Liste. Diese Parameter wurden vom OEM als diejenigen ausgewählt, die bei aktivierter OEM-Sicherheit in der Konfigurationsebene geändert werden können.

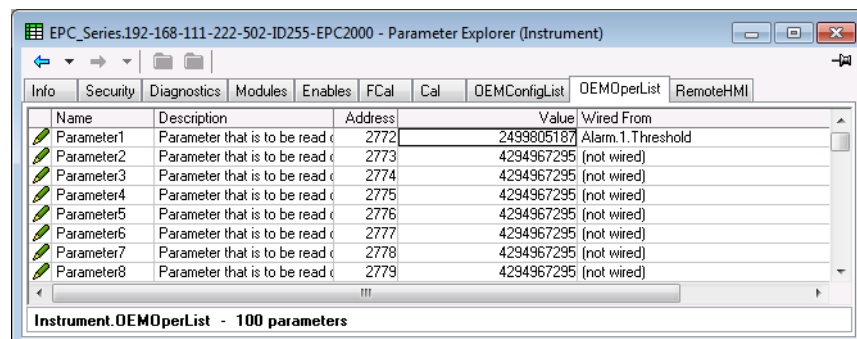


Die Ansicht zeigt die ersten acht Parameter, von denen Parameter 1 mit einem Konfigurationsparameter belegt wurde (Alarm 1 Typ). Beispiele für Konfigurationsparameter sind Alarmtypen, Eingangsarten, Bereich Hoch/Tief etc.

Wenn der OEM-Status „Locked“ ist, wird dieses Menü nicht angezeigt.

OEM-Bedienermenü

Das OEM-Bedienermenü funktioniert auf die gleiche Weise wie das OEM-Konfigurationsmenü, abgesehen davon, dass die ausgewählten Parameter diejenigen sind, die in der Bedienebene verfügbar sind. Beispiele sind Programmgebermodus, Alarmeinstellungsparameter etc. Das Beispiel unten zeigt den Parameter „Alarm 1 Threshold“, der auf Bedienebene schreibgeschützt ist.



Das Beispiel zeigt die ersten 8 von 100 Parametern, von denen der erste als „Alarm 1 Threshold“ ausgewählt wurde. Dieser Parameter ist bei aktivierter OEM-Sicherheit schreibgeschützt, wenn der Regler sich im Bedienmodus befindet.

Wenn der OEM-Status „Locked“ ist, wird dieses Menü nicht angezeigt.

Wirkung des „OEM ParamList“-Parameters

Die nachstehende Tabelle zeigt die Verfügbarkeit der zwei „Alarm 1“-Parameter, die in den vorigen Seiten eingestellt wurden, wenn der „OEMParamList“-Parameter ein- oder ausgeschaltet ist.

„Alarm 2“ dient als Beispiel für alle Parameter, die nicht in der OEM-Sicherheit enthalten sind.

„OEMParamLists“	Parameter	Regler in Konfigurationsebene		Regler in Bedienebene	
		Änderbar	Nicht änderbar	Änderbar	Nicht änderbar
Ein	A1 Type	✓			✓
	A2 Type		✓		✓
	A1 Threshold		✓		✓
	A2 Threshold	✓		✓	
Aus	A1 Type	✓			✓
	A2 Type	✓			✓
	A1 Threshold	✓		✓	
	A2 Threshold	✓		✓	

Die iTools-Ansichten auf der nächsten Seite zeigen an, wie dieses Beispiel im iTools-Browser dargestellt wird:

„OEMParamLists“ eingeschaltet (On)

Die nachstehenden iTools-Ansichten zeigen die Veränderbarkeit der in den vorigen Beispielen verwendeten Alarmparameter. Alarm 1 wurde in der OEM-Sicherheit eingestellt. Alarm 2 dient als Beispiel für Parameter, die nicht in der OEM-Sicherheit eingestellt wurden.

Schwarz dargestellter Text steht für veränderbare Parameter. Blau dargestellter Text kann nicht verändert werden.

Regler im Konfigurationsmodus

„Alarm 1 Type“ ist veränderbar

„Alarm 1 Threshold“ ist nicht veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.ddress	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1)		
Status	Alarm status	2113	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2114	47.50		
Threshold	Threshold	13	999.70		
Hysteresis	Hysteresis	47	2.30		

„Alarm 2 Type“ ist nicht veränderbar

„Alarm 2 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.ddress	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2)		
Status	Alarm status	2137	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2138	47.49		
Threshold	Threshold	14	-10.00		
Hysteresis	Hysteresis	68	1.00		

Regler im Bedienermodus

„Alarm 1 Type“ ist nicht veränderbar

„Alarm 1 Threshold“ ist nicht veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.ddress	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1)		
Status	Alarm status	2113	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2114	47.48		
Threshold	Threshold	13	999.70		
Hysteresis	Hysteresis	47	2.30		

„Alarm 2 Type“ ist nicht veränderbar

„Alarm 2 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.ddress	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2)		
Status	Alarm status	2137	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2138	47.45		
Threshold	Threshold	14	-10.00		
Hysteresis	Hysteresis	68	1.00		

„OEMParamLists“ ausgeschaltet (Off)

Regler im Konfigurationsmodus

„Alarm 1 Type“ ist veränderbar

„Alarm 1 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.ddress	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1)		
Status	Alarm status	2113	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2114	47.46		
Threshold	Threshold	13	999.70		

„Alarm 2 Type“ ist veränderbar

„Alarm 2 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.ddress	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2)		
Status	Alarm status	2137	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2138	47.47		
Threshold	Threshold	14	-10.00		

Regler im Bedienermodus

„Alarm 1 Type“ ist nicht veränderbar

„Alarm 1 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.ddress	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1)		
Status	Alarm status	2113	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2114	47.56		
Threshold	Threshold	13	999.70		

„Alarm 2 Type“ ist nicht veränderbar

„Alarm 2 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.ddress	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2)		
Status	Alarm status	2137	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2138	47.50		
Threshold	Threshold	14	-10.00		

Anmerkung: Parameter können innerhalb festgelegter Grenzen verändert werden.

Firmware Upgrade

Upgrades der Firmware des programmierbaren Reglers EPC2000 sind per Ethernet über die in iTools gestartete PC-Anwendung möglich. Das Upgrade-Dienstprogramm lädt das jeweilige Firmware-Image für das verbundene Gerät automatisch herunter.

Vergewissern Sie sich vor dem Upgrade der Firmware, dass der EPC2000 gerade keinen laufenden Prozess regelt. Starten Sie dann iTools und stellen Sie sicher, dass iTools eine Verbindung zum Gerät herstellen kann. Starten Sie das Eurotherm Firmware Management Tool entweder über das Windows-Startmenü oder über iTools (wählen Sie „Check for Updates“ im Hilfe-Menü).

Detaillierte Informationen zum Gebrauch des Eurotherm Firmware Management Tool finden Sie in der Online-Hilfe innerhalb des Tools.

Technische Daten

Allgemein

Funktion des Reglers	Programmierbare oberflächenmontierte oder an DIN-Schiene montierte PID-Regler mit einem Regelkreis. Mit Selbstoptimierung, EIN/AUS, Dreipunkt-Schrittregelung (ohne Rückführpotentiometer). Einzelkreisprofil/Programm von bis zu 10 Profilen mit 24 Segmenten oder 20 Profilen mit 8 Segmenten (siehe Programm/Profilgeber, unten). 24 V_{AC/DC}-Optionen
Messeingänge	Einzeleingang. Genauigkeit +/- 0,1%
PID Regelung	Es sind 2 PID-Sätze verfügbar (getrennte Proportionalbänder für Heizen und Kühlen). Verbesserte Selbstoptimierung mit Cutback zur Minimierung von Überschwingen und Oszillation. Schnell reagierende Regelung bei Sollwertänderungen oder nach Prozessstörungen. Verbesserter Algorithmus für offene Dreipunkt-Schrittregelung. Dank Gain Scheduling lässt sich für eine breite Palette an Betriebssituationen der passende PID Satz wählen. Dazu zählen Abweichung vom Sollwert, absolute Temperatur, Ausgangspegel und weitere. PV- und SP-Feedforwardfunktionen.
Programm/Profilgeber	Maximal 20 Programmsequenzen mit 8 Segmenten. Optionen für 1x8, 1x24, 10x24, mit textuellen Programm- und Segmentnamen Holdback (Segmentarten „Garantierte Haltezeit“, „Ereignisausgänge“, „Zeit zum Ziel“, „Rampensteigung“, „Haltezeit“, „Sprung“ und „Aufruf“). Zusätzliche Timer-Funktionen sind verfügbar.
Verknüpfungen des Benutzer-Funktionsblocks	Optionale Summierer-, Mathematik-, Logik- und Multiplexing-, BCD-Umrechnungs-, Zähler/Timer-Funktionen.
Zusatzfunktionen	Mittelwert, Min., Max. und sechs konfigurierbare Alarme mit verschiedenen Typen (manuell, automatisch, ohne Alarmspeicherung, Ereignis-basiert), plus Alarmverzögerungsfunktion und Unterdrückung. Alarime können im Standby-Modus gesperrt werden. Fünf Rezepte mit 40 wählbaren Parametern, umschaltbar über den Digitaleingang.
Backup- und Konfigurations-Tools	Kostenloses iTools-Softwarepaket von Eurotherm für Datensicherung und Konfiguration. iTools kann auch über Ethernet oder ein serielles Modbus-RTU angeschlossen werden.
Ethernet	100BASE-T mit integriertem Switch. Gemäß Achilles® „Communications Robustness Testing“ Level 1 zertifiziert.

Umweltbezogene Angaben, Normen, Zulassungen und Zertifizierungen

Betriebstemperatur		0 °C bis 55 °C
Lagerungstemperatur		–20 °C to 70 °C
Luftfeuchtigkeit bei Betrieb/Lagerung		5 % bis 90 %, nicht kondensierend
Atmosphäre		Nicht korrosiv, nicht explosionsfähig
Höhe		< 2000 Meter
Erschütterung / Stöße		EN61131-2 (5 bis 11,9 Hz bei 7 mm Spitze-Spitze-Verschiebung, 11,9 bis 150 Hz bei 2 g, 1 Oktave/Min.) EN60068-2-6 Prüfung Fc, Schwingen. EN60068-2-27 Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken.
Schutzart		EN60529 IP10 (IP20 mit eingesteckten Steckern)
Entzündbarkeit der Kunststoffmaterialien		UL746C-V0
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Störaussendung	Niederspannungsnetzanschlussgerät gemäß EN61326-1 Klasse A – Schwerindustrie
	Störfestigkeit	BS EN61326-1 Industrie
Zulassungen und Zertifizierungen	Europa	CE (EN61326), RoHS (EN50581), REACH, WEEE
	USA, Kanada	UL, cUL
	China	RoHS, CCC: Ausgenommen (das Produkt wird nicht in der Liste der Produkte geführt, für die in China eine Zertifizierung vorgeschrieben ist)
	Global	Wenn eine Kalibrierung vor Ort erforderlich ist, können von Eurotherm hergestellte EPC2000 in Nadcap-Anwendungen in allen Ofenklassen eingesetzt werden, wie unter AMS2750E, Ziffer 3.3.1 festgelegt. Erfüllt die Genauigkeitsanforderungen der CQI-9 Cybersicherheitsbeurteilung gemäß Achilles® Level 1 CRT Schneider Electric „Green Premium“-Siegel
Elektrische Sicherheit		EN61010-1: 2010 und UL 61010-1: 2012. Verschmutzungsgrad 2 Überspannungskategorie II

Mechanik

Abmessungen

Abmessungen sind als Breite × Höhe angegeben.

EPC2000 Programmierbarer Regler	Ohne Klemmen	32,6 mm × 111 mm 1,28 inch × 4,37 inch
	Mit Klemmen (werksseitig angebrachte Standardklemmen)	32,6 mm × 131,2mm 1,28 inch × 5,17 inch
	Befestigungsabstand (zwischen Montagelöchern) Löcher für M4-Schrauben ausgelegt	115 mm (Öffnungen sind 5,08 mm versetzt – siehe Installationsanleitung) 4,53 inch (Öffnungen sind 0,2 inch versetzt – siehe Installationsanleitung)
	Tiefe	107,3 mm 4,22 inch

Gewicht

EPC2000 Programmierbarer Regler	210 Gramm
---------------------------------	-----------

Eingang und Ausgänge

EA und Kommunikationsarten

EA und Comms	
Analogeingänge	1 Universaleingang 20 Hz
Typ-A Relaisausgang	1
Typ-C Relaisausgang	1
Logik EA oder DC-Analogausgang	1
Schließkontakt-Logikeingang	2
Kommunikation	
Ethernet	Dualer Ethernet-Switch. Geschirmte, geerdete RJ45-Anschlüsse mit 10/100BASE-T-Autonegationsunterstützung. Feste IP Adresse oder DHCP. Modbus/TCP Slave.
Seriell	EIA485 Halbduplex. Baudrate 9600, 19200 Modbus RTU, 8 Datenbits, wählbare Einstellung: ungerade/gerade/keine Parität.

EA-Spezifikationen

Eingangsarten	Thermoelemente, PT100 RTD, 4-20 mA, 0-20 mA, 10 V, 80 mV, 40 mV. Genauigkeit $\pm 0,1$ % des Messwerts. Wenn eine Kalibrierung vor Ort erforderlich ist, können die von Eurotherm hergestellten Regelungs-, Überwachungs- und Aufzeichnungsgeräte in Nadcap-Anwendungen in allen Ofenklassen eingesetzt werden, wie unter AMS2750E, Ziffer 3.3.1 festgelegt.
Abtastzeit	Prozesseingänge: 50 ms (20 Hz) Thermoelement: 62,5 ms (16 Hz) Widerstandsthermometer (RTD): 100 ms (10 Hz)
Netzunterdrückung	Gegentaktunterdrückung: 48 bis 62 Hz > 80 dB Gleichtaktunterdrückung: > 150 dB
Fühlerbruch	Wechselstromfühlerbruch, im schlimmsten Fall erkannt innerhalb von 3 Sekunden.
Eingangsfiler	Filterzeitkonstante = Aus bis 60 Sekunden.
Benutzerkalibrierung	Benutzerdefinierte 2-Punkt-Eingangsanpassung (Offset/Gradient), Wandlerskalierung.
Thermoelement	B, J, K, L, N, R, S, T als Standard, plus 2 herunterladbare benutzerdefinierte Kurven Linearisierungsgenauigkeit: CJ-Kalibrierung: $\pm 1,0$ °C bei 25 °C Umgebungstemperatur. Vergleichsstellen-Umgebungsluft-Empfindlichkeit: besser als 40:1 ab 25 °C Umgebungstemperatur. Vergleichsstelle automatisch (intern), variabel (extern fix bei 0, 45, 50 °C)

Eingänge und Ausgänge

Eingangsbereiche		40mV	80mV	mA	10V	RTD (PT100)
Bereich	Min	-40mV	-80mV	-32mA	-10V	0 Ω (-200 °C)
	Max	+40mV	+80mV	+32mA	+10V	400 Ω (850 °C)
Thermische Stabilität ab 25 °C Umgebungstemperatur.		$\pm 0,4 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ $\pm 13 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ $\pm 13 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$	$\pm 0,16 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$ $\pm 113 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$	$\pm 8 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ $\pm 70 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$	$\pm 0,01 \text{ }^\circ\text{C}/^\circ\text{C}$ $\pm 25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
Auflösung		1,0 μV ungefiltert	1,6 μV	0,6 μA	250 μV	0,05 °C
Messrauschen (Spitze-Spitze mit 1,6-Sekunden-Eingangsfiler)		0,8 μV	3,2 μV	1,3 μA	500 μV	0,05 °C
Linearitätsgenauigkeit (am besten passende Gerade)		0,003%	0,003%	0,003%	0,007%	0,0033%
Kalibrierengenauigkeit bei 25 °C Umgebungstemperatur		$\pm 4,6 \mu\text{V}$ $\pm 0,053\%$	$\pm 7,5 \mu\text{V}$ $\pm 0,052\%$	$\pm 3 \mu\text{A}$ $\pm 1,052\%$	$\pm 1,5\text{mV}$ $\pm 0,063\%$	$\pm 0,31 \text{ }^\circ\text{C}$ $\pm 0,023\%$
Eingangswiderstand		100 M Ω	100 M Ω	2,49 Ω (1 % Shunt)	57 k Ω	
Sensorstrom						Sensorstrom 190 μA

Schließkontakteingänge

Grenzwerte	Offen > 400 Ω , geschlossen < 100 Ω
Eingangsfunktionen	Auswahl Auto/Hand, Auswahl SP2, Integral Halt/Regelkreis unterdrücken/Programmstart-Funktionen/Rezept, Auswahl/PID, Auswahl/BCD Bit/Aktivierung Selbstoptimierung/Standby/Auswahl PV plus weitere Funktionen per Software-Verknüpfung (Soft Wiring).

Logik EA-Module

Ausgangsleistung	EIN 12 V _{DC} , 44 mA max., Mindestregelkreiszeit 50 ms (autom.)
Ausgangsfunktionen	Zeitproportionales Heizen, zeitproportionales Kühlen. SSR Drive Alarm und Ereignisausgänge, Sperrausgänge und weitere Funktionen per Software-Verknüpfung (Soft Wiring).
Schließkontakt (Eingang)	Offen > 400 Ω , geschlossen < 100 Ω
Eingangsfunktionen	Auswahl Auto/Hand, Integral Halt, Regelkreis sperren, Programmstart-Funktionen, Auswahl Rezept, Auswahl PID, Auswahl BCD, Aktivierung Selbstoptimierung, Standby, Auswahl PV plus weitere Funktionen per Software-Verknüpfung (Soft Wiring).

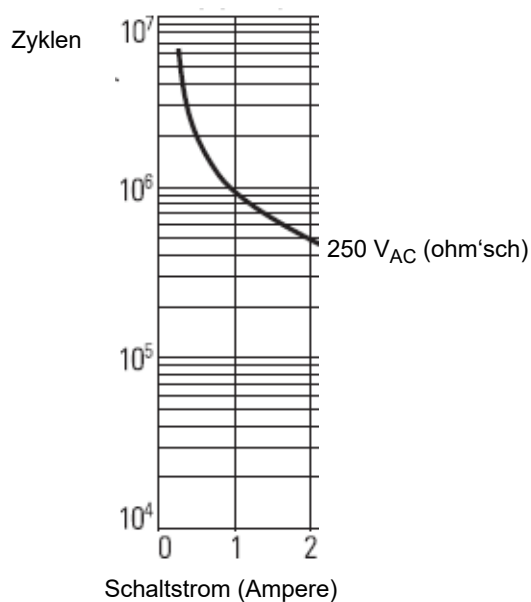
Relais

Typen	Form A (Schließer) Form C (Wechsler) Integrierte Begrenzer (Typ MOV)
Ausgangsfunktionen	Zeitproportionales Heizen, zeitproportionales Kühlen. SSR Drive. Direktes Öffnen/Schließen des Ventils. Alarm und Ereignisausgänge, Sperrausgänge und weitere Funktionen per Software-Verknüpfung (Soft Wiring).
Nennstrom	Min. 100 mA bei 12 V, max. 2 A bei 264 VAC ohm'sch. 0,5A: bei 264 V _{AC} induktiv. Die Ausgangskontakte des Relais werden durch interne Varistoren geschützt.

Elektrische Lebensdauer des Relais

Die Anzahl der Schaltvorgänge, die ein Relais überstehen sollte, ist wie in dem folgenden Graph dargestellt für Widerstandslasten begrenzt. In der Regel liegt diese Zahl bei einer Last von 2 A, 250 V_{AC} (ohm'sch) bei 500.000 Schaltvorgängen.

Elektrische Lebensdauer



Isoliertes DC-Ausgangsmodul

	Stromausgang	Spannungsausgang
Bereich	0 bis 20 mA	0-10 V
Lastwiderstand	< 550 Ω	> 450 Ω
Kalibriergenauigkeit	< $\pm(0,5 \%$ des Messwerts + 100 μA Offset)	< $\pm(0,5 \%$ des Messwerts + 50 mA Offset)
Auflösung	13,5-Bit-Auflösung	13,5-Bit-Auflösung
Ausgangsfunktionen	Steuerbarer Gleichrichter (SCR) / Leistungssteuerungsantrieb. Proportionalventil. Rückübertragung auf Schreiber oder andere Vorrichtungen. Andere Funktionen über Software-Verknüpfung (Soft Wiring).	

Stromversorgung

Netzspannung des Reglers	24 V _{AC} +10 / -15 %, 48 bis 62 Hz 24 V _{DC} , +20 / -15 % max. 5% Brummspannung
Nennaten Netzanschlussgerät	6 W

Kommunikation

Ethernet	Geschirmter, geerdeter doppelter RJ45-Port mit 10/100BASE-T-Autonegationsunterstützung. Feste IP Adresse oder DHCP.
Seriell	EIA-485 Halbduplex. Baudrate 9600, 19200 Modbus RTU, 8 Datenbits, wählbare Einstellung: ungerade/gerade/keine Parität.



Hier scannen für lokale Kontaktadressen

Schneider Electric Systems Germany GmbH >EUROTHERM<

Ottostraße 1

65549 Limburgan der Lahn

Telefon: +49 (0)6431 2980

www.eurotherm.de

Da sich Normen, Spezifikationen und Entwürfe mit der Zeit ändern können, bitten wir darum, sich die in diesem Dokument veröffentlichten Informationen bestätigen zu lassen.

© 2018 Eurotherm Limited. Alle Rechte vorbehalten.

HA033210GER Ausgabe 2 CN36938.