

# iE 150 Marine

Generator, Shore und BTB

Handbuch für Konstrukteure



## 1. Einführung

<b>1.1 Erläuterungen zu den Steuerungstypen</b> .....	<b>9</b>
1.1.1 Steuerungstypen.....	10
<b>1.2 Erläuterungen zum Handbuch für Konstrukteure</b> .....	<b>10</b>
1.2.1 Softwareversionen.....	11
<b>1.3 Warnhinweise und Sicherheit</b> .....	<b>12</b>
1.3.1 Symbole für Gefahrenhinweise.....	12
1.3.2 Symbole für allgemeine Hinweise.....	12
<b>1.4 Rechtliche Hinweise</b> .....	<b>13</b>

## 2. Utility Software USW

<b>2.1 Laden Sie die Utility-Software herunter</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Anschlüsse</b> .....	<b>14</b>
2.2.1 USB-Verbindung.....	14
<b>2.3 Netzwerkverbindungen</b> .....	<b>15</b>
2.3.1 TCP-Verbindung.....	15
2.3.2 Verwendung von NTP.....	16
<b>2.4 Schnittstelle zur Utility-Software</b> .....	<b>17</b>
2.4.1 Obere Symbolleiste.....	17
2.4.2 Menü auf der linken Seite.....	18
<b>2.5 Einrichtung von Anwendungen</b> .....	<b>19</b>
2.5.1 Vorkonfigurierte Anwendungen.....	19
2.5.2 Bestimmen Sie den Anwendungstyp.....	20

## 3. Power Management

<b>3.1 Einführung in das Power Management</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2 Anwendungen</b> .....	<b>21</b>
3.2.1 Power-Management-Applikationen.....	21
<b>3.3 Setup</b> .....	<b>22</b>
3.3.1 Wählen Sie den Steuerungstyp aus.....	22
3.3.2 Schalterrückmeldung.....	22
3.3.3 CAN-Anschlüsse.....	23
3.3.4 CAN-Fehlermodus.....	23
3.3.5 CAN-Bus-Alarme.....	25
3.3.6 Steuerungs-IDs.....	25
3.3.7 Applikationskonfiguration.....	25
<b>3.4 Allgemeine Funktionen des Power Managements</b> .....	<b>29</b>
3.4.1 Steuereinheit.....	29
3.4.2 CAN-Markierungen (M-Logic).....	29
3.4.3 CAN B Set (M-Logic).....	30
3.4.4 Gesamt-Cosφ-Regelung.....	30
3.4.5 Aktualisierung der Betriebsart.....	30
<b>3.5 Power Management Aggregatfunktionen</b> .....	<b>31</b>
3.5.1 Sicherheitsstopp.....	31
3.5.2 Manuelle Prioritätsauswahl.....	31
3.5.3 Betriebsstunden-Priorität.....	32
3.5.4 Lastabhängiger Start/Stopp.....	33
3.5.5 Einstellung von lastabhängigem Start und Stopp.....	35
3.5.6 Zwei Sätze von Start/Stopp-Einstellungen.....	36
3.5.7 Aktivieren/Deaktivieren von lastabhängigem Start/Stopp mit M Logic.....	38
3.5.8 Lastverteilung.....	38

3.5.9 Lastverteilungsregler.....	38
3.5.10 Rampenfunktion, hochfahren.....	40
3.5.11 Gesicherter Betrieb.....	42
3.5.12 Multistart-Aggregate.....	42
3.5.13 Last-Management.....	43
3.5.14 Abstimmung abgesetzter Aggregate.....	45
<b>3.6 M-Logic für Power Management.....</b>	<b>46</b>
3.6.1 Ereignisse im Power Management.....	46
3.6.2 Power Management-Befehle.....	48
<b>4. Grundfunktionen</b>	
<b>4.1 Passwort.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2 AC-Messsysteme.....</b>	<b>51</b>
4.2.1 Dreiphasensystem.....	51
4.2.2 Zweiphasensystem.....	52
4.2.3 Einphasensystem.....	52
4.2.4 Mittelwertbildung bei AC-Messungen.....	53
<b>4.3 Nenneinstellungen.....</b>	<b>54</b>
4.3.1 Standard-Nenneinstellungen.....	55
4.3.2 Alternative Nenneinstellungen.....	55
4.3.3 Skalierung.....	56
<b>4.4 Übersicht über Betriebsarten.....</b>	<b>56</b>
4.4.1 Betriebsart AUTO.....	56
4.4.2 Betriebsart MANUELL.....	57
4.4.3 Betriebsart SWBD.....	58
4.4.4 Betriebsart Blockieren.....	58
<b>4.5 Schalter.....</b>	<b>59</b>
4.5.1 Schaltertypen.....	59
4.5.2 Federspannzeit.....	59
4.5.3 Schalterpositionsfehler.....	60
<b>4.6 Alarme.....</b>	<b>60</b>
4.6.1 Fehlerklassen.....	60
4.6.2 Unterdrückungsfunktionen.....	61
4.6.3 Alarmlistenüberwachung.....	61
<b>4.7 M-Logic.....</b>	<b>61</b>
4.7.1 Allgemeine Schnellzugriffe.....	62
4.7.2 Oneshots.....	62
4.7.3 Virtuelle Ereignisausgänge.....	63
4.7.4 Flipflop-Funktion.....	63
4.7.5 Virtuelle Umschaltausgänge.....	64
4.7.6 M-Logic-Ereigniszähler.....	64
4.7.7 Ereignisse bei Betätigung von Display-Schaltflächen.....	65
<b>4.8 Timer und Zähler.....</b>	<b>65</b>
4.8.1 Befehls-Timer.....	65
4.8.2 Diagnose-Timer.....	65
<b>4.9 Interface.....</b>	<b>65</b>
4.9.1 Zusätzliche Bedientafel, AOP-2.....	65
4.9.2 Zugriffssperre.....	66
4.9.3 Auswahl der Sprache.....	67
4.9.4 Übersetzungen.....	67

## 5. Motorfunktionen

<b>5.1 Motorsequenzen</b> .....	<b>70</b>
<b>5.2 Motorstartfunktionen</b> .....	<b>70</b>
5.2.1 Start.....	70
5.2.2 Bedingungen Start-Sequenz.....	73
5.2.3 Anlaufübersicht.....	75
5.2.4 Startfunktionen.....	77
5.2.5 Digitale Rückmeldungen.....	78
5.2.6 Analoges Pick-up-Signal.....	78
5.2.7 Öldruck.....	80
<b>5.3 Rückmeldung „Motor-läuft“</b> .....	<b>80</b>
5.3.1 Startsequenz, Rückmeldung „Motor-läuft“.....	81
5.3.2 Betriebsverzögerungszeit.....	81
5.3.3 Abbruch der Startsequenz.....	81
5.3.4 MPU-Drahtbruch.....	82
5.3.5 D+ (Ausfall des Ladegenerators).....	83
5.3.6 Ausgang ‚Motor läuft‘.....	83
<b>5.4 Motorstoppfunktionen</b> .....	<b>84</b>
5.4.1 Stoppsequenz.....	84
5.4.2 Stoppsequenz-Befehle für den Generator.....	85
5.4.3 Einstellungen zur Stoppsequenz.....	85
5.4.4 Stoppsequenz-Flussdiagramm.....	86
<b>5.5 Leerlauf</b> .....	<b>86</b>
5.5.1 Temperaturabhängiger Leerlaufstart.....	89
5.5.2 Unterdrückung.....	89
5.5.3 Motor-läuft-Signal.....	89
5.5.4 Flussdiagramme Leerlaufdrehzahl.....	90
<b>5.6 Motorschutzvorrichtungen</b> .....	<b>91</b>
5.6.1 Überdrehzahl.....	91
5.6.2 Unterdrehzahl.....	92
5.6.3 MK-Überdrehzahl.....	92
<b>5.7 Motoralarme</b> .....	<b>92</b>
5.7.1 Alarm „Kraftstoffverbrauch“.....	92
<b>5.8 Motorkommunikation</b> .....	<b>93</b>
<b>5.9 Lüfter-Logik</b> .....	<b>93</b>
5.9.1 Eingang für Lüftersteuerung.....	94
5.9.2 Lüfterstart und -stopp.....	94
5.9.3 Lüfterausgänge.....	94
5.9.4 Lüfterstartverzögerung.....	94
5.9.5 Rückmeldung „Lüfter läuft“.....	95
5.9.6 Lüfterausfallalarm.....	95
5.9.7 Lüfterpriorität (Betriebsstunden).....	95
<b>5.10 Motorvorwärmer</b> .....	<b>96</b>
5.10.1 Motorvorheizungsalarm.....	97
<b>5.11 Lüftung</b> .....	<b>97</b>
5.11.1 Max. Lüftungsalarme.....	97
<b>5.12 Füllpumpenlogik</b> .....	<b>98</b>
5.12.1 Füllpumpenlogik.....	98
5.12.2 DEF-Pumpenlogik.....	99

5.12.3 Allgemeine Pumpenlogik.....	100
<b>5.13 SDU 104-Integration.....</b>	<b>101</b>
<b>5.14 Weitere Funktionen.....</b>	<b>102</b>
5.14.1 Wartungstimer.....	102
5.14.2 Schlüsselschalter.....	102
5.14.3 Nicht unterstützte Anwendung.....	103
<b>6. Generatorfunktionen</b>	
<b>6.1 Display-Layout.....</b>	<b>105</b>
<b>6.2 Generatoralarme (Option).....</b>	<b>106</b>
6.2.1 Fehlerklassen.....	106
6.2.2 Unterdrückungsfunktionen.....	107
<b>6.3 Generatorschalter.....</b>	<b>107</b>
6.3.1 Schaltereinstellungen.....	107
6.3.2 Schaltersequenzen.....	108
6.3.3 Flussdiagramme.....	110
6.3.4 Schalterfehler.....	111
<b>6.4 Konfiguration von DZR und SPR.....</b>	<b>112</b>
6.4.1 Konfiguration der Steuerung mit MK-Regler und analogem SPR.....	112
6.4.2 Konfiguration der Steuerung mit analogem DZR und analogem SPR.....	114
6.4.3 Konfiguration der Steuerung mit Relais-DZR und Relais-SPR.....	115
6.4.4 Manuelle Drehzahl- und Spannungsregelung.....	117
6.4.5 Externe Sollwerte.....	118
6.4.6 Reglerfehler.....	119
6.4.7 DSPR-Konfiguration.....	120
<b>6.5 Synchronisationsprinzip.....</b>	<b>121</b>
<b>6.6 Dynamische Synchronisation.....</b>	<b>121</b>
6.6.1 Einstellungen für dynamische Synchronisation.....	122
6.6.2 Signal zur Schalterschließung.....	122
6.6.3 Belastung nach der Synchronisation.....	122
<b>6.7 Statische Synchronisation.....</b>	<b>123</b>
6.7.1 Einstellungen für statische Synchronisation.....	124
6.7.2 Signal zur Schalterschließung.....	124
6.7.3 Belastung nach der Synchronisation.....	125
<b>6.8 Generator PID-Regler.....</b>	<b>125</b>
6.8.1 Beschreibung des PID-Reglers.....	125
6.8.2 Regler.....	125
6.8.3 Automatische Reglerauswahl.....	126
6.8.4 Prinzipschaltbild.....	127
6.8.5 Proportionaler Teil des Reglers.....	127
6.8.6 Integrierter Teil des Reglers.....	129
6.8.7 Differenzialer Teil des Reglers.....	129
6.8.8 Offene Gs-Steuerungen.....	130
6.8.9 Steuerungen im Netzparallelbetrieb.....	131
6.8.10 Synchronisationsregler.....	132
6.8.11 Überwachung mit Relais.....	132
<b>6.9 Leistungsrampe.....</b>	<b>134</b>
<b>6.10 P-Grad-Betrieb.....</b>	<b>136</b>
6.10.1 Prinzip und Einstellung.....	136
6.10.2 U-Droop-Beispiel.....	137

6.10.3 P-Grad-Einstellungen.....	138
6.10.4 Korrektur isochroner Regler.....	138
<b>6.11 Lastabwurf und -zuschaltung.....</b>	<b>139</b>
<b>6.12 Funktion Leistungsreduzierung (Derating).....</b>	<b>139</b>
6.12.1 Leistungsreduzierung - Parameter (P-Derating).....	140
<b>6.13 Vierter Stromeingang.....</b>	<b>141</b>
<b>6.14 Eingänge und Ausgänge.....</b>	<b>141</b>
6.14.1 Digitaleingangsfunktionen.....	141
6.14.2 Differenzialmessung.....	145
<b>7. Landanschlussfunktionen</b>	
<b>7.1 Display-Layout.....</b>	<b>147</b>
<b>7.2 Landanschlussalarme.....</b>	<b>148</b>
7.2.1 Fehlerklassen.....	148
7.2.2 Unterdrückungsfunktionen.....	148
<b>7.3 Landanschlussschalter.....</b>	<b>149</b>
7.3.1 Schaltereinstellungen.....	149
7.3.2 Schaltersequenzen.....	149
7.3.3 Flussdiagramme.....	153
7.3.4 Schalterfehler.....	154
<b>7.4 Eingangs- und Ausgangsfunktionen.....</b>	<b>155</b>
7.4.1 Digitaleingangsfunktionen.....	155
7.4.2 Differenzialmessung.....	157
<b>7.5 Power Management.....</b>	<b>157</b>
7.5.1 Anlagenbetriebsart.....	157
<b>8. Kuppelschalter-Funktionen</b>	
<b>8.1 Display-Layout.....</b>	<b>158</b>
<b>8.2 Sks-Alarme.....</b>	<b>159</b>
8.2.1 Fehlerklassen.....	159
8.2.2 Unterdrückungsfunktionen.....	159
<b>8.3 Eingänge und Ausgänge.....</b>	<b>160</b>
8.3.1 Digitaleingangsfunktionen.....	160
8.3.2 Differenzialmessung.....	161
<b>8.4 Sks Power-Management.....</b>	<b>161</b>
8.4.1 Statische und dynamische Sektionen.....	161
8.4.2 Fehlerklassen für die Sks-Steuerung.....	162
8.4.3 Handhabung von Einstellungen für Abschnitte.....	162
8.4.4 Stromversorgung der Schalter.....	162
8.4.5 Anlagenbetriebsart.....	163
8.4.6 Extern gesteuerter Sks.....	163
<b>9. AC-Schutzfunktionen</b>	
<b>9.1 Über Schutzfunktionen.....</b>	<b>164</b>
9.1.1 Schutzfunktionen im Allgemeinen.....	164
9.1.2 Schaltgruppe Strangspannung.....	164
9.1.3 Phasenfolgefehler und Phasendrehung.....	165
<b>9.2 Schutzfunktionen der A-Seite.....</b>	<b>166</b>
9.2.1 Überspannung (ANSI 59).....	167
9.2.2 Unterspannung (ANSI 27P).....	168
9.2.3 Spannungsasymmetrie (ANSI 47).....	168
9.2.4 Gegensystem, hohe Spannung (ANSI 47).....	169

9.2.5 Nullsystem hohe Spannung (ANSI 59U <sub>0</sub> ).....	169
9.2.6 Überstrom (ANSI 50TD).....	170
9.2.7 Schneller Überstrom (ANSI 50P).....	171
9.2.8 Stromasymmetrie (ANSI 46).....	171
9.2.9 Spannungsabhängiger Überstrom (ANSI 50V).....	172
9.2.10 Richtungsabhängiger Überstrom (ANSI 67).....	173
9.2.11 IEC/IEEE abhängiger Überstrom (ANSI 51).....	174
9.2.12 Gegensystem, hoher Strom (ANSI 46I <sub>2</sub> ).....	177
9.2.13 Nullsystem hoher Strom (ANSI 50I <sub>0</sub> ).....	177
9.2.14 Abhängiger Null-Überstrom (ANSI 50N).....	178
9.2.15 Gefilterter abhängiger Null-Überstrom (ANSI 50G).....	179
9.2.16 Neutralleiter-Überstrom (4. Stromwandler).....	179
9.2.17 Gefilterter Neutralfehlerüberstrom (4. StW.).....	180
9.2.18 Überfrequenz (ANSI 81O).....	180
9.2.19 Unterfrequenz (ANSI 81U).....	181
9.2.20 Überlast (ANSI 32F).....	182
9.2.21 Niedrige Leistung.....	182
9.2.22 Rückleistung (ANSI 32R).....	183
9.2.23 Übererregung oder Blindleistungsexport (ANSI 32FV).....	183
9.2.24 Untererregung oder Blindleistungsimport (ANSI 32RV).....	183
<b>9.3 Standard-Schutzfunktionen der B-Seite.....</b>	<b>184</b>
9.3.1 Sammelschienenüberspannung (ANSI 59).....	184
9.3.2 Sammelschienenunterspannung (ANSI 27).....	185
9.3.3 Sammelschienen-Spannungsasymmetrie (ANSI 47).....	185
9.3.4 Sammelschienenüberfrequenz (ANSI 81O).....	186
9.3.5 Sammelschienenunterfrequenz (ANSI 81U).....	187
<b>9.4 Andere Schutzfunktionen.....</b>	<b>187</b>
9.4.1 Sammelschienen-Überstrom (4. StW.).....	187
9.4.2 Neutralleiter-Überstrom (4. Stromwandler).....	188
9.4.3 Gefilterter Neutralfehlerüberstrom (4. StW.).....	188
9.4.4 Überlast (4. Stromwandler).....	189
<b>10. Allzweck-PIDs</b>	
<b>10.1 Einführung.....</b>	<b>190</b>
10.1.1 Allzweck-PIDs, analoger Regelkreis.....	190
10.1.2 Allzweck-PID-Schnittstelle in der Utility-Software.....	190
<b>10.2 Eingängen.....</b>	<b>191</b>
10.2.1 Dynamische Eingangsauswahl.....	192
<b>10.3 Ausgänge.....</b>	<b>194</b>
10.3.1 Erklärung der Ausgangseinstellungen.....	194
10.3.2 Zusätzliche Analogausgänge mit IOM 230.....	196
<b>10.4 Kp-Verstärkungskompensation.....</b>	<b>198</b>
10.4.1 Kompensation der Verstärkung der Laständerung.....	198
10.4.2 Kompensation der Abweichung vom Sollwert.....	199
<b>10.5 M-Logic.....</b>	<b>200</b>
<b>10.6 Beispiel: Verwendung eines Allzweck-PIDs.....</b>	<b>201</b>
<b>11. Eingänge und Ausgänge</b>	
<b>11.1 Digitaleingänge.....</b>	<b>206</b>
11.1.1 Standard-Digitaleingänge.....	206
11.1.2 Digitaleingänge konfigurieren.....	206

11.1.3 Benutzerdefinierte Alarme.....	207
<b>11.2 DC Relaisausgänge.....</b>	<b>208</b>
11.2.1 Konfigurieren Sie einen Relaisausgang.....	208
<b>11.3 Analogeingänge.....</b>	<b>209</b>
11.3.1 Einführung.....	209
11.3.2 Anwendungsbeschreibung.....	209
11.3.3 Konfigurieren von Multieingängen.....	210
11.3.4 Alarme.....	211
11.3.5 Drahtbruch.....	212
11.3.6 RMI-Sensortypen.....	213
11.3.7 Differenzialmessung.....	214
<b>11.4 Analogausgänge.....</b>	<b>215</b>
11.4.1 Verwendung eines Analogausgangs als Messumformer.....	216

# 1. Einführung

## 1.1 Erläuterungen zu den Steuerungstypen

Die iE 150 Marine-Steuerungen bieten zuverlässige Gerätesteuerung und Power-/Energiemanagement auf Sportbooten und Binnenschiffen, wie beispielsweise Schleppern, Arbeitsbooten, Mannschaftsbooten und Flussbooten. Mehrere iE 150 Marine-Steuerungen können zusammen ein Power-Management-System (PMS) bilden.

Die iE 150 Marine ist eine kompakte Komplettsteuerung. Jede Steuerung enthält alle erforderlichen dreiphasigen Messkreise.

Alle Werte und Alarmer werden auf dem sonnenlichttauglichen LCD-Display angezeigt. Die Bediener können die Aggregate und Schalter einfach vom Display aus steuern. Alternativ können Sie die Kommunikationsoptionen nutzen, um eine Verbindung zu einem HMI/SCADA-System herzustellen. Das HMI/SCADA-System kann dann das System steuern.

Steuerungstyp	Steuerungs- und Schutzfunktionen
iE 150 Marine Generator	Ein Motor, ein Generator sowie ein Generatorschalter.
iE 150 Marine Shore	Das System und ein Landanschlussschalter bei Verbindung mit einem Landanschluss.
iE 150 Marine BTB	Ein Sammelschienenkuppelschalter.

Bis zu sieben Steuerungen können dem Energie-/Power-Management-System hinzugefügt werden:

Steuerungstyp	Max. Anzahl
iE 150 Marine Generator	2
iE 150 Marine Shore	1
iE 150 Marine BTB	2
iE 150 Marine Battery	2*
iE 150 Marine Solar	2*

\* Das Power-Management-System unterstützt insgesamt nur zwei nachhaltige Steuerungen. Diese können Batterie- oder Solarsteuerungen oder jeweils einer von beiden Steuerungstypen sein.

**ANMERKUNG** Dieses Handbuch für Konstrukteure gilt für die Steuerungen iE 150 Marine Generator, Shore und BTB. Separate Handbücher für Konstrukteure bieten entsprechende Anleitungen für die Steuerungen iE 150 Battery and Solar.

**ANMERKUNG** Bitte beachten Sie das Handbuch für Konstrukteure des iE 150 Marine Core-Aggregats für eigenständige (nicht-synchronisierte) Aggregatanwendungen.

## 1.1.1 Steuerungstypen

### MARINE-Konfigurationen

Parameter	Parameter	Steuerungstyp	Mindest-Softwarepaket
9101	Motorantrieb Marine	Motorantriebssteuerung für den maritimen Gebrauch	Core
	Aggregatgerät maritim	Core-Aggregatsteuerung für den maritimen Gebrauch	Core
	Aggregatgerät maritim	Aggregatsteuerung für den maritimen Gebrauch	Power Management
	Landanschlusseinheit maritim	Landanschlusssteuerung für den maritimen Gebrauch	Power Management
	SKS-Einheit maritim	SKS-Steuerung für den maritimen Gebrauch	Power Management
	Batterieeinheit maritim*	Batteriesteuerung für den maritimen Gebrauch	Premium
	Solareinheit maritim*	Solarsteuerung für den maritimen Gebrauch	Premium

### Softwarepakete und Steuerungstypen

Das Steuerungssoftwarepaket entscheidet darüber, welche Funktionen die Steuerung verwenden kann.

- S1 = Core
- S4 = Power Management (PM)
  - Sie können den Steuerungstyp nicht auf einen anderen Steuerungstyp umstellen.
- S4 + S10 = Premium
  - Sie können den Steuerungstyp auf jeden anderen Steuerungstyp umstellen.
  - Alle Funktionen werden unterstützt.
  - \* Um zu einer iE 150 Battery oder iE 150 Solar zu wechseln, muss die Steuerung über die Nachhaltigkeitsoption (S10) verfügen.

Die Auswahl des Steuerungstyps erfolgt unter `Grundeinstellungen > Steuerungseinstellungen > Typ`.

## 1.2 Erläuterungen zum Handbuch für Konstrukteure

### Allgemeiner Zweck

Dieses Dokument enthält Informationen über die Funktionalität der Steuerung und ihre Anwendungen sowie über ihre Konfiguration.



**VORSICHT**



#### Installationsfehler

Lesen Sie dieses Dokument, bevor Sie mit der Steuerung arbeiten. Eine Nichtbeachtung dieses Hinweises kann zu Personen- und Sachschäden führen.

### Zielgruppe des Handbuchs für Konstrukteure

Das Handbuch für Konstrukteure ist in erster Linie für den verantwortlichen Schaltanlagenkonstrukteure gedacht. Auf der Grundlage dieses Dokuments kann der Schaltanlagenkonstrukteure dem Elektriker die notwendigen Informationen für die Installation der Steuerung geben, z. B. detaillierte elektrische Zeichnungen.

Das Handbuch für Konstrukteure kann auch während der Inbetriebnahme verwendet werden, um die Parameter zu überprüfen. Außerdem werden die Bediener es für das Verständnis des Systems und für die Fehlersuche nützlich finden.

## Liste der technischen Dokumentation

Dokument	Inhalt
Produktblatt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzbeschreibung</li> <li>• Steuerungsanwendungen</li> <li>• Hauptmerkmale und -funktionen</li> <li>• Technische Daten</li> <li>• Schutzfunktionen</li> <li>• Abmessungen</li> </ul>
Datenblatt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Beschreibung</li> <li>• Funktionen und Merkmale</li> <li>• Steuerungsanwendungen</li> <li>• Steuerungstypen und -varianten</li> <li>• Schutzfunktionen</li> <li>• Eingänge und Ausgänge</li> <li>• Technische Spezifikationen</li> </ul>
Handbuch für Konstrukteure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien</li> <li>• Allgemeine Steuerungssequenzen, Funktionen und Schutzfunktionen</li> <li>• Schutzfunktionen und Alarmer</li> <li>• Regelung</li> <li>• Hardwaremerkmale</li> <li>• Kommunikation</li> </ul>
Installationsanweisung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeuge und Materialien</li> <li>• Montage</li> <li>• Minimale Verkabelung für die Steuerung</li> <li>• Informationen und Beispiele zur Verdrahtung</li> </ul>
Kurzbedienungsanleitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsgeräte (Druckknöpfe und LEDs)</li> <li>• Betrieb des Systems</li> <li>• Alarmer und Protokoll</li> </ul>
Modbus-Tabellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modbus-Adressliste <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ SPS-Adressen</li> <li>◦ Entsprechende Steuerungsfunktionen</li> </ul> </li> <li>• Beschreibungen zu Funktionscodes, Funktionsgruppen</li> </ul>

### 1.2.1 Softwareversionen

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf die Softwareversion:

Software	Angaben	Version
iE 150	Steuerungsanwendung	1.34.0

## 1.3 Warnhinweise und Sicherheit

### 1.3.1 Symbole für Gefahrenhinweise



**GEFAHR!**



**Dies zeigt gefährliche Situationen.**

Wenn die Richtlinien nicht befolgt werden, führen diese Situationen zu Tod, schweren Verletzungen, Beschädigung oder Zerstörung von Geräten.



**WARNUNG**



**Dies zeigt potenziell gefährliche Situationen.**

Wenn die Richtlinien nicht befolgt werden, können diese Situationen zu Tod, schweren Verletzungen, Beschädigung oder Zerstörung von Geräten führen.



**VORSICHT**



**Dies zeigt Situationen mit geringem Risiko.**

Wenn die Richtlinien nicht befolgt werden, können diese Situationen zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen.

**HINWEIS**



**Dies zeigt einen wichtigen Hinweis.**

Lesen Sie unbedingt diese Informationen.

### 1.3.2 Symbole für allgemeine Hinweise

**ANMERKUNG** Allgemeine Informationen



**Zusätzliche Informationen**

Hier erfahren Sie, wo Sie weitere Informationen finden können.



**Beispiel**

Dies zeigt ein Beispiel.



**Wie man ...**

Hier finden Sie einen Link zu einem Video mit Hilfe und Anleitung.

## Sicherheit bei Installation und Betrieb

Die Installation und der Betrieb der Steuerung kann den Umgang mit Strömen und Spannungen erfordern. Die Installation darf nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden, das mit den Gefahren beim Arbeiten mit elektrischen Geräten vertraut ist.

## Werkseinstellungen

Die Steuerung wird werkseitig mit einer Reihe von Standardeinstellungen vorprogrammiert ausgeliefert. Diese Einstellungen beruhen auf typischen Werten und sind für Ihr System möglicherweise nicht angemessen. Sie müssen daher alle Parameter und Einstellungen überprüfen, bevor Sie die Steuerung verwenden.

## Elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladungen können die Steuerklemmen beschädigen. Sie müssen die Klemmen während der Installation vor elektrostatischer Entladung schützen. Wenn die Steuerung installiert und angeschlossen ist, sind diese Sicherheitsmaßnahmen nicht mehr notwendig.

## Datensicherheit

Um das Risiko von Datenschutzverletzungen zu minimieren, empfiehlt DEIF Folgendes:

- Vermeiden Sie nach Möglichkeit, Steuerungen und Steuerungsnetzwerke öffentlichen Netzen und dem Internet auszusetzen.
- Verwenden Sie zusätzliche Sicherheitsebenen wie VPN für den Fernzugriff und installieren Sie Firewall-Mechanismen.
- Beschränken Sie den Zugriff auf autorisierte Personen.

## 1.4 Rechtliche Hinweise

### Geräte von Drittanbietern

DEIF übernimmt keine Verantwortung für die Installation oder den Betrieb von Fremdgeräten. In keinem Fall haftet DEIF für entgangene Gewinne, entgangene Einnahmen, indirekte Schäden, konkrete Schäden, Nebenschäden, Folgeschäden oder sonstige entsprechende Schäden, die sich aus oder in Verbindung mit einer fehlerhaften Installation oder einem fehlerhaften Betrieb eines Fremdgerätes ergeben.

### Garantie

#### HINWEIS



#### Garantie

Die Steuerung darf nicht von Unbefugten geöffnet werden. Sollte das Gerät dennoch geöffnet werden, führt dies zu einem Verlust der Gewährleistung.

### Haftungsausschluss

DEIF A/S behält sich das Änderungsrecht auf den gesamten Inhalt dieses Dokumentes vor.

Die englische Version dieses Dokuments enthält stets die neuesten und aktuellsten Informationen über das Produkt. DEIF übernimmt keine Verantwortung für die Genauigkeit der Übersetzungen und Übersetzungen werden eventuell nicht zur selben Zeit wie das englische Dokument aktualisiert. Im Falle von Unstimmigkeiten hat das englische Dokument Vorrang.

### Urheberrecht

© Copyright DEIF A/S. Alle Rechte vorbehalten.

## 2. Utility Software USW

### 2.1 Laden Sie die Utility-Software herunter

Die **Multi-line 2 Utility Software v.3.x** ist die Softwareschnittstelle zwischen einem PC und der Steuerung. Die Software ist kostenlos. Laden Sie sie von [www.deif.com](http://www.deif.com) herunter.

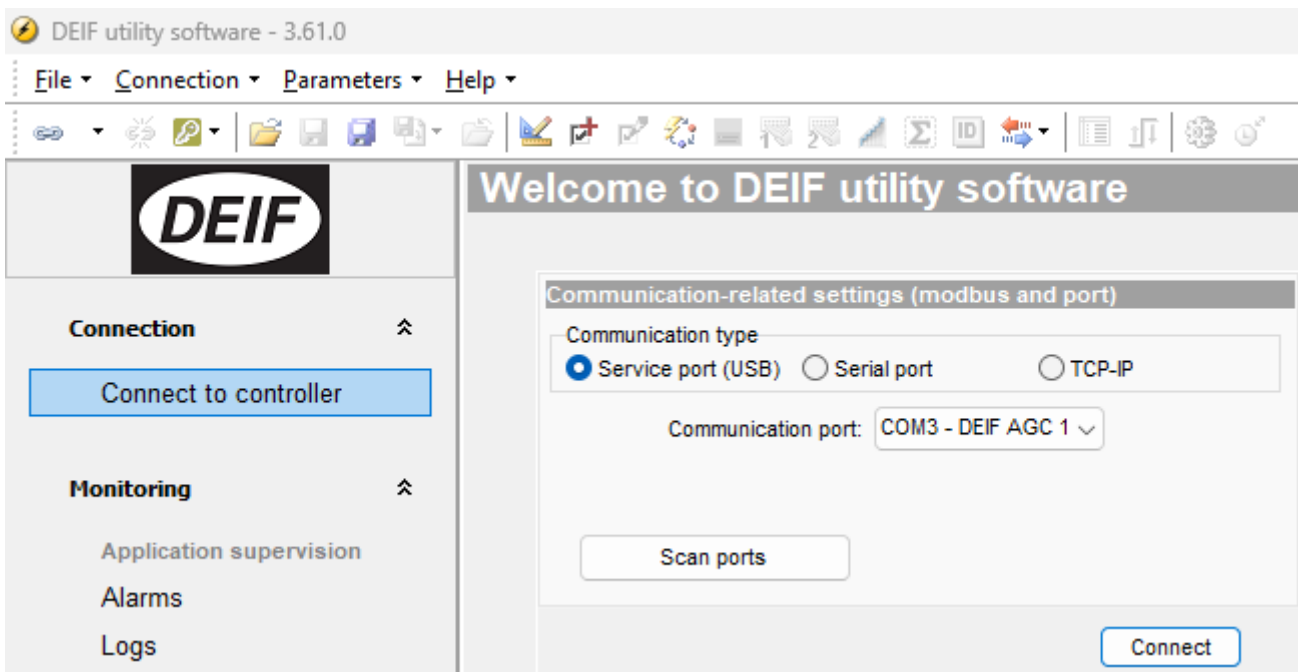
### 2.2 Anschlüsse

Sie können eine USB- oder TCP/IP-Verbindung zur Steuerung verwenden.

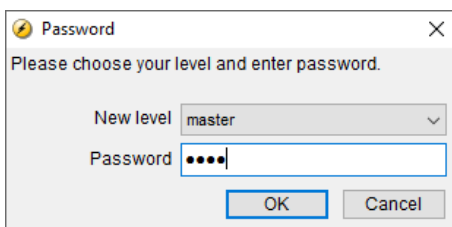
#### 2.2.1 USB-Verbindung

Für den Anschluss der Steuerung an einen PC wird ein USB-Kabel (USB A auf B) verwendet:

1. Installieren Sie die Utility-Software auf einem PC.
2. Verwenden Sie das USB-Kabel, um den Serviceanschluss der Steuerung mit dem PC zu verbinden.
3. Starten Sie die Utility-Software.



4. Wenn nötig, *scannen Sie Ports*, und wählen Sie anschließend eine Serviceport-Option aus.
5. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, wählen Sie die Zugriffsebene, geben Sie das Passwort ein und wählen Sie OK.



#### Zusätzliche Informationen

Siehe **Allgemeine Funktionen, Passwort** für die Standard-Passwörter.

## 2.3 Netzwerkverbindungen

### 2.3.1 TCP-Verbindung

Für die Verbindung zur Steuerung können Sie TCP/IP-Kommunikation verwenden. Dazu ist ein Ethernet-Kabel oder eine Verbindung mit dem Netzwerk erforderlich, in dem sich die Steuerung befindet.

#### Standard-Netzwerkadresse der Steuerung

- IP: 192.168.2.2
- Gateway: 192.168.2.1
- Subnetzmaske: 255.255.255.0

#### Konfigurieren der IP-Adresse der Steuerung über die Displayeinheit oder eine USB-Verbindung

Wenn Sie eine Verbindung zu einer Steuerung über TCP/IP herstellen, müssen Sie die IP-Adresse der Steuerung kennen. Suchen Sie die IP-Adresse auf dem Display unter: *Kommunikation* > *Ethernet-Setup*

#### Sie können die IP-Adresse der Steuerung über das Display ändern.

Alternativ können Sie eine USB-Verbindung oder eine Ethernet-Verbindung und die Utility-Software verwenden, um die IP-Adresse der Steuerung zu ändern.

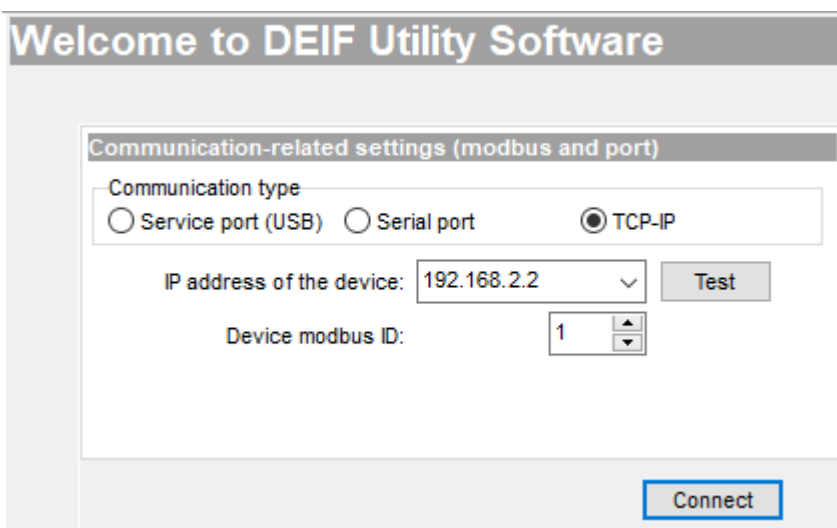
#### Punkt-zu-Punkt-Ethernet-Verbindung zur Steuerung

Wenn Sie zum Ändern der IP-Adresse nicht die Displayeinheit oder eine USB-Verbindung verwenden möchten, können Sie eine Punkt-zu-Punkt-Ethernet-Verbindung verwenden. Der PC muss eine statische IP-Adresse haben. Für die Standard-Netzwerkadresse der Steuerung muss die statische IP-Adresse des PCs 192.168.2.xxx lauten, wobei xxx eine freie IP-Adresse im Netzwerk ist (Hinweis: xxx kann nicht 2 (die IP-Adresse der Steuerung) oder 1 (das Gateway) sein).

Wenn Sie die Adresse der Steuerung ändern (z. B. von 192.168.2.yyy zu 192.168.47.yyy), wird die Verbindung unterbrochen. Es wird eine neue statische IP für den PC benötigt. In diesem Fall: 192.168.47.zzz, wobei zzz eine freie IP-Adresse im Netz ist. Die PC-Adresse, die IP-Adresse und das Gateway müssen sich im selben Subnetz befinden.

Wenn der PC die richtige statische IP-Adresse hat:

1. Verwenden Sie ein Ethernet-Kabel, um den PC mit der Steuerung zu verbinden.
2. Starten Sie die Utility-Software.
3. Wählen Sie *TCP-IP*, und geben Sie die IP-Adresse der Steuerung ein.

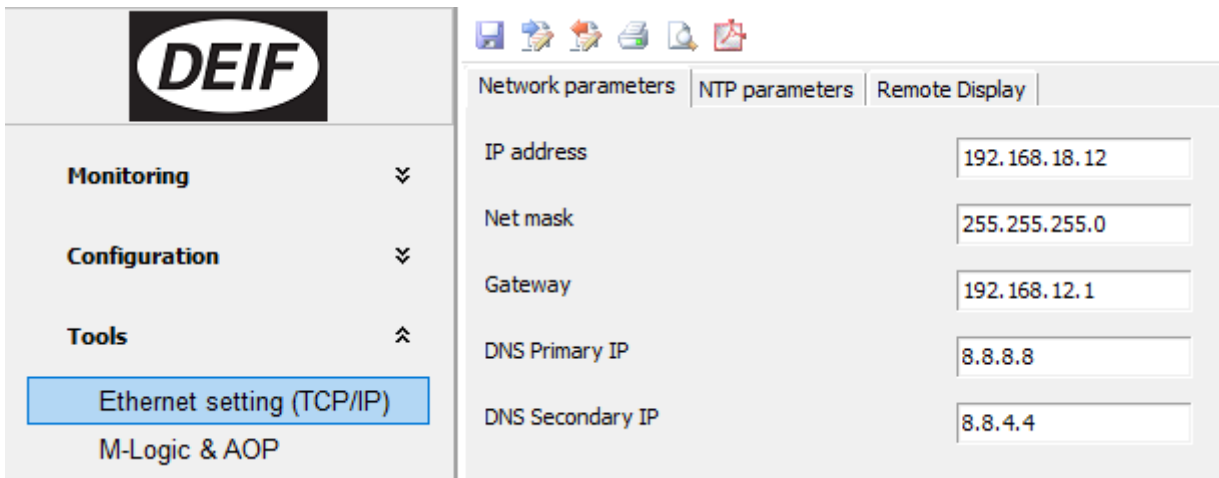



4. Mit der Schaltfläche *Test* können Sie überprüfen, ob die Verbindung erfolgreich ist.
5. Wählen Sie *Verbinden*, um eine Verbindung zur Steuerung über TCP-IP herzustellen.

## Konfigurieren der IP-Adresse der Steuerung mit Hilfe der Utility-Software

1. Wählen Sie *Verbinden*, um eine Verbindung zur Steuerung über TCP-IP herzustellen.
2. Wählen Sie die *Ethernet-Einstellung (TCP/IP)*.

Das Fenster *Netzwerkparameter* wird geöffnet:



Wenn die Netzwerkparameter der Steuerung geändert wurden, drücken Sie die Schaltfläche *in das Gerät schreiben*  drücken.

Die Steuerung empfängt die neuen Netzwerkparameter und führt einen Neustart der Netzwerkhardware durch.

Verwenden Sie die neue IP-Adresse der Steuerung (und eine korrekte statische IP-Adresse des PCs), um erneut eine Verbindung zur Steuerung herzustellen.

**ANMERKUNG** Bitte beachten Sie, dass nicht alle Steuerungen DNS- und NTP-Einstellungen unterstützen. Die in diesem Dokument beschriebenen Funktionen gelten nur, wenn sie an der Steuerung verfügbar sind.

### Verwendung eines Schalters

Bei einem System mit mehreren Steuerungen können alle Steuerungen an einen Schalter angeschlossen werden. Erstellen Sie eine eindeutige IP-Adresse für jede Steuerung im Netzwerk, bevor Sie die Steuerungen an einen Schalter anschließen.

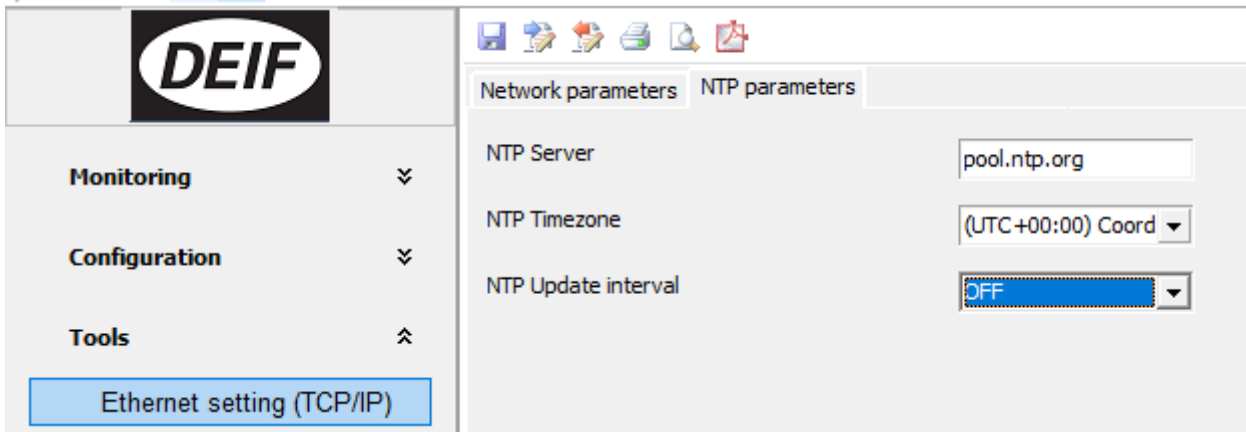
Der PC kann dann an den Schalter angeschlossen werden, und das Ethernet-Kabel kann immer am selben Port des Schalters angeschlossen sein. Sie können die IP-Adresse der Steuerung in der Utility-Software eingeben.

Die TCP-IP-Verbindung ist schneller als andere Verbindungen. Außerdem kann der Benutzer im Anwendungsüberwachungsfenster der Utility-Software zwischen den Steuerungen wechseln.

### 2.3.2 Verwendung von NTP

Um sicherzustellen, dass die Steuerung immer die richtige Zeit hat, können Sie die Funktion des Netzwerkzeitprotokolls (NTP) verwenden.

Wählen Sie in der Utility-Software die Option *Ethernet-Einstellung (TCP/IP)* und dann das Tab *NTP-Parameter* im Fenster *Netzwerkparameter*.



Sie können einen NTP-Server, eine Zeitzone und ein Aktualisierungsintervall auswählen. Schreiben Sie die Änderungen in die Steuerung, um die NTP-Funktion zu aktivieren.

**ANMERKUNG** Der ausgewählte NTP-Server muss im Netzwerk verfügbar sein.

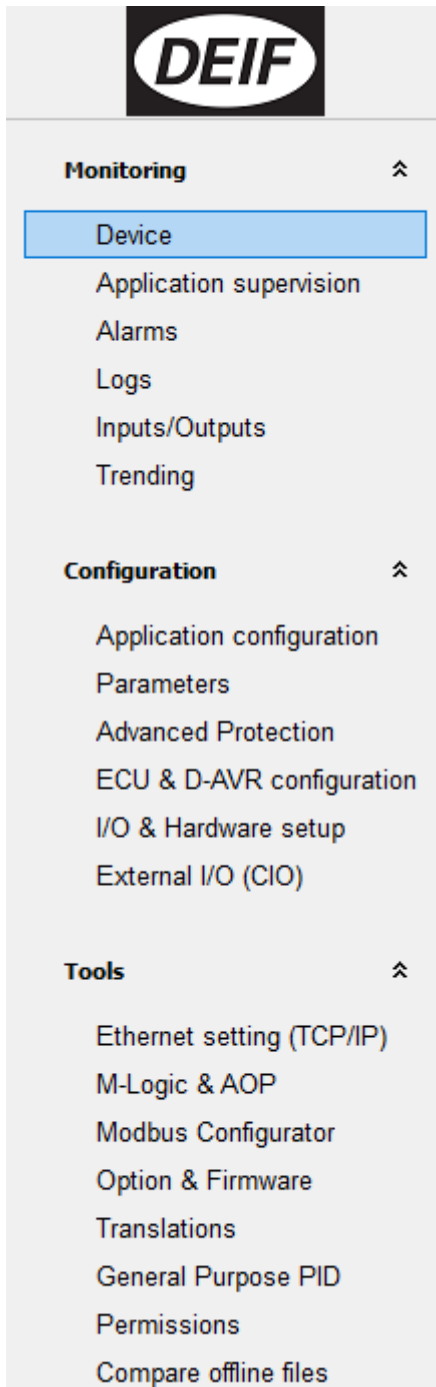
## 2.4 Schnittstelle zur Utility-Software

### 2.4.1 Obere Symbolleiste



1. Kommunikation mit dem Gerät starten.
2. Trennung von einer Steuerung
3. Wechselt die Bedienebene.
4. Applikationseinstellungen
5. Upgrade-Optionen (erstellen Sie einen Optionscode und senden Sie ihn an support@deif.com).
6. Schreiben Sie neue Optionen (vom DEIF-Support erhalten).
7. Schreibt eine Firmware auf das Gerät.
8. AOP 1: Für diese Steuerung nicht verwendet.
9. AOP 2: Konfigurieren Sie die Tasten und LEDs der AOP-2 (Additional Operator Panel - zusätzliche Bedientafel).
10. Zähler: Lesen Sie die Zähler der Steuerung aus.
11. Kennzahlen: Informationen über die Steuerung und die Software.
12. Batch-Lese- und Schreibvorgang: Lesen, Schreiben, Sichern und Wiederherstellen des Geräts.
13. Zeigt/verbirgt das Fenster mit den Echtzeitwerten.
14. Einen Befehl an die Steuerung senden.
15. Synchronisation der Uhrzeit des Geräts mit dem angeschlossenen PC.

## 2.4.2 Menü auf der linken Seite



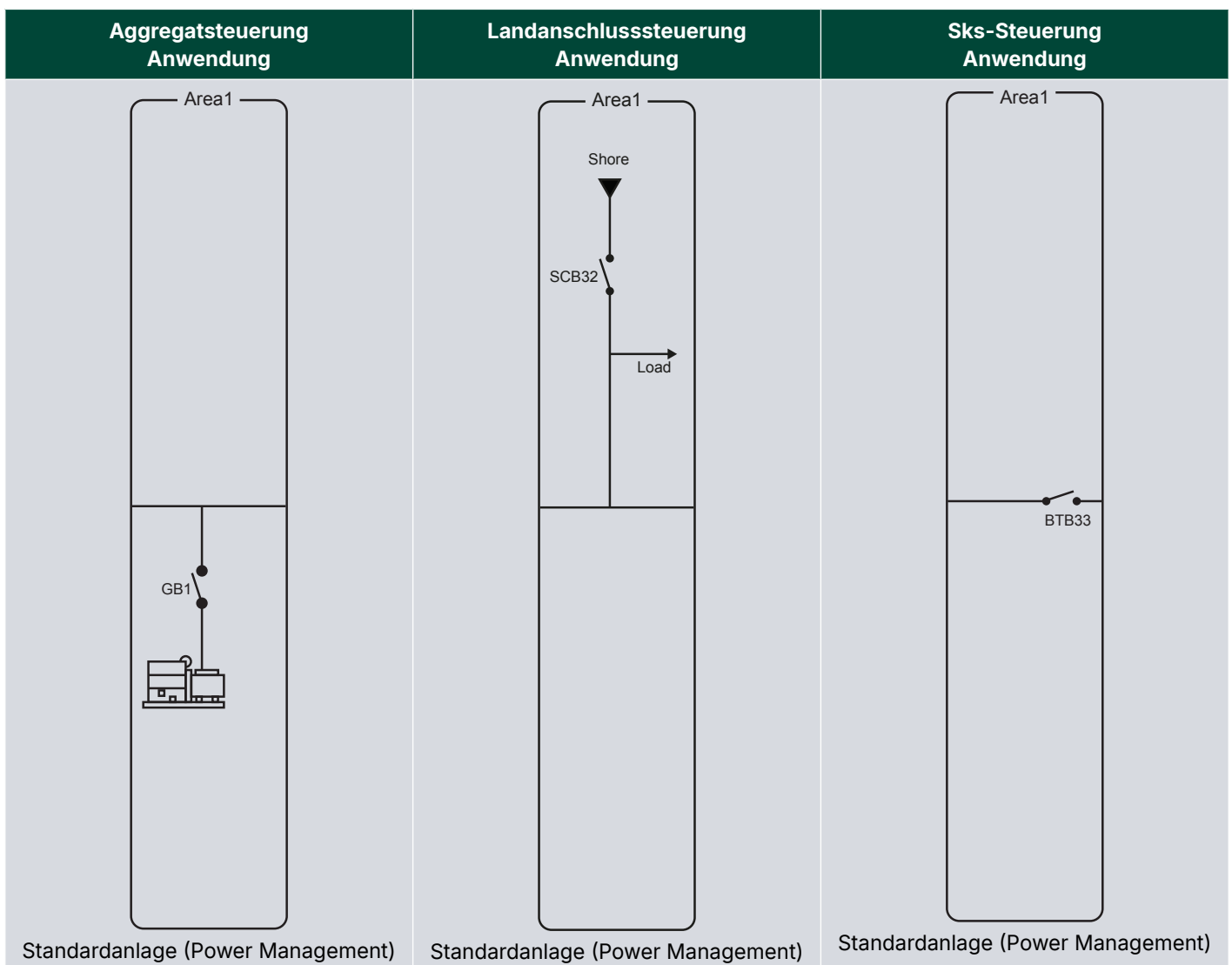
- **DEIF**
  - Link zu [www.deif.com](http://www.deif.com)
- **Überwachung**
  - Gerät:
    - Zeigt Informationen zur Bedienung der angeschlossenen Steuerung an.
  - Anwendungsüberwachung
    - Zeigt den Betrieb der Anlage und die Stromerzeugung jedes Aggregats an.
  - Alarme
    - Gibt einen Überblick über die aktiven Alarme.
    - Zeigt den Verlauf der Alarme an, die aktiviert werden, während der PC angeschlossen ist.
  - Protokolle
    - Zeigt die Alarme und Ereignisprotokolle der Steuerung an.
  - Eingänge/Ausgänge
    - Der Eingangs- und Ausgangsstatus der Steuerung.
  - Trending
    - Zeigt den Echtzeitbetrieb an.
    - Trending ist möglich, wenn ein PC angeschlossen und das Trending-Fenster geöffnet ist. Die Steuerung kann die Daten nicht speichern.
- **Konfiguration**
  - Applikationskonfiguration
    - Erstellung von Einlinien-Diagrammen für Anwendungen
  - Parameter
    - Parameter konfigurieren und einsehen. Sie können die Parameter in einer Liste oder in einer Baumstruktur anzeigen.
  - Erweiterte Schutzfunktionen
    - Erweiterte Schutzeinstellungen, wie z. B. Kapazitätskurven, P-Grad und mehr.
  - ECU- & D-AVR-Konfiguration
    - Allgemeine MK-Konfiguration, wie beispielsweise Motorkommunikation und Start/Stopp MK.
    - ECU-Alarme
    - ECU-Wiederherstellung
    - Liste zur Nichtbeachtung von SPN
    - DSPR-Konfiguration
    - DSPR-Alarme
  - E/A & Hardware-Setup
    - Ein- und Ausgänge konfigurieren
  - Externe E/A (CIO)
    - Externe Ein- und Ausgänge. erkennen und konfigurieren
- **Tools**
  - Ethernet-Einstellung (TCP/IP).
    - Ethernet-Einstellungen und Kommunikation. konfigurieren
  - M-Logic & AOP
    - M-Logic und zusätzliche Bedienfelder konfigurieren.
  - Modbus-Konfigurator
    - Konfigurieren Sie die konfigurierbaren Modbus-Adressen.

- Option & Firmware
  - Siehe die verfügbaren Optionen.
- Übersetzungen
  - Passen Sie den Text in der Steuerung an oder übersetzen Sie ihn.
- Allzweck-PIDs
  - Einstellungen für Allzweck-PID konfigurieren.
- Berechtigungen
  - Benutzerrechte anzeigen und ändern
- Offline-Dateien vergleichen
  - Dateien vergleichen.

## 2.5 Einrichtung von Anwendungen

### 2.5.1 Vorkonfigurierte Anwendungen

Die Steuerung verfügt über vier vorkonfigurierte Standardanwendungen.



Parameter	Text	Bereich	Standard
9161	Aktive Anwendung	1 bis 4	-
9162	Gesehene Anwendung	1 bis 4	-
9163	Name	Nicht konfigurierbar, abhängig von der gewählten Anwendung.	
9164	Status	Nicht konfigurierbar, abhängig von der gewählten Anwendung.	
9165	Anzahl der Aggregate	Nicht konfigurierbar, abhängig von der gewählten Anwendung.	
9166	Anzahl von Landanschlüssen	Nicht konfigurierbar, abhängig von der gewählten Anwendung.	
9167	Anzahl der Sks	Nicht konfigurierbar, abhängig von der gewählten Anwendung.	

Die Standardanwendungen können mit der Utility-Software geändert werden.

## 2.5.2 Bestimmen Sie den Anwendungstyp

Anwendungstyp	Anlagentyp	Konfigurationsmerkmale
Inselbetrieb	Einzelne Steuerung	In einer eigenständigen Anwendung kann die Steuerung nicht mit anderen Steuerungen kommunizieren. In einer eigenständigen Anwendung kann eine Aggregatsteuerung ein Aggregat und einen GS betreiben. Um eine fehlerhafte Synchronisation zu vermeiden, dürfen keine anderen Aggregate oder Stromquellen vorhanden sein. Siehe das <b>Handbuch für Konstrukteure des iE 150 Marine Core-Generators</b> .
Power Management	Standard	In einer Power-Management-Konfiguration können die Steuerungen in Anwendungen mit bis zu 2 Aggregat-, 1 Landanschluss- und 2 SKS-Steuerungen (insgesamt 5 Steuerungen) eingesetzt werden. Siehe <a href="#">Anwendungskonfiguration</a>

# 3. Power Management

## 3.1 Einführung in das Power Management

Das Power Management soll den Verbraucher effizient, sicher und zuverlässig mit der benötigten Energie versorgen. Es sorgt für:

- Ausgleich der Lasten im System
- Implementierung der Anlagenlogik
- Gewährleistung der Sicherheit

Das Power Management System wird von einem grafischen Überwachungsdisplay aus kontrolliert. Die Seite Überwachung kann den Betriebsstatus, die Betriebsstunden, den Status der Schalter, den Zustand des Landanschlusses und der Sammelschienen usw. anzeigen.

Standardmäßig wird der CAN-Anschluss B für das Power Management verwendet.

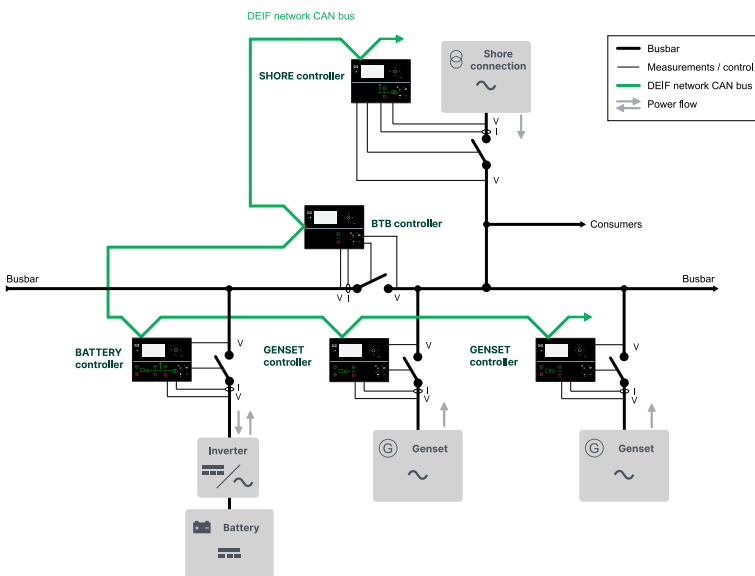
### Multi-Master-System

Um die Zuverlässigkeit zu erhöhen, ist das Power Management-System als Multi-Master-System konzipiert. In einem Multi-Master-System werden alle wichtigen Daten zwischen den Steuerungen übertragen, so dass alle Steuerungen in der Anwendung den Status des Power Managements (Berechnungen und Position) kennen. Das bedeutet, dass die Anwendung nicht von einer einzigen übergeordneten Steuerung abhängt, wodurch sich die Steuerung für ein breites Spektrum von Anwendungen eignet, einschließlich Notstrom- und kritische Leistungsanwendungen.

## 3.2 Anwendungen

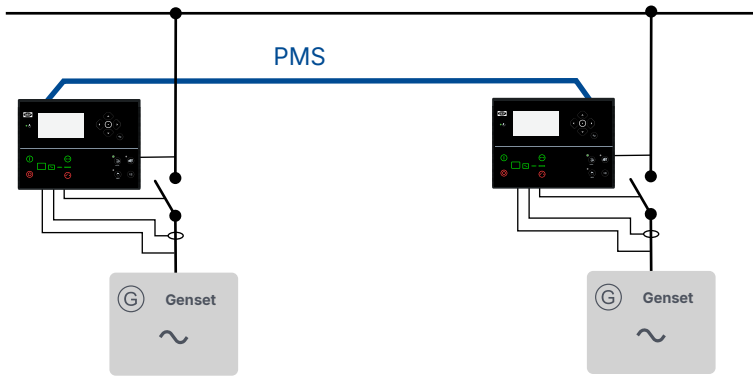
### 3.2.1 Power-Management-Applikationen

#### Beispiel 1



- Die Anlage umfasst Landanschluss-, Batterie-, Sammelschienenkuppelschalter (SKS)- und Aggregatsteuerungen.
- Es können bis zu zwei Hybridsteuerungen (Batterie oder Solar) hinzugefügt werden.
- Die Rückmeldungen der extern angesteuerten SkS müssen mit einer Steuerung verdrahtet werden.
- In diesem Beispiel können die Aggregate parallel zum Netz laufen.

## Beispiel 2



- Insel-Anwendung
- Die Steuerungen kommunizieren miteinander für das Power Management.
- Wenn eine Steuerung ein Problem hat oder zur Wartung außer Betrieb genommen wird, übernehmen die anderen Steuerungen die Arbeit.

## 3.3 Setup

### 3.3.1 Wählen Sie den Steuerungstyp aus

Vergewissern Sie sich, dass es sich bei jeder Steuerung um den richtigen Typ handelt, und ändern Sie bei Bedarf den [Steuerungstyp](#).

**ANMERKUNG** Wenn der Steuerungstyp geändert wird, wird die Steuerung auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Wählen Sie den Steuerungstyp aus, bevor Sie mit der Konfiguration beginnen.

### 3.3.2 Schalterrückmeldung

1. **Generatorschalter (Gs):** Bei einer Aggregatsteuerung verbinden Sie die Rückmeldungen des Generatorschalters mit den Klemmen 49 und 50.
2. **Landanschlusschalter (LSS):** Verbinden Sie für eine Landanschlusssteuerung die Rückmeldungen des Landanschlusschalters mit den Klemmen 47 und 48.
  - Wenn kein LSS vorhanden ist, wählen Sie dies in der Utility-Software unter *Anwendungskonfiguration* aus.
3. **Sammelschienenkuppelschalter (Sks):** Bei einer Sks-Steuerung müssen Sie die Rückmeldungen des Kuppelschalters mit den Klemmen 49 und 50 verbinden.

Bei einem extern gesteuerten Sks müssen die Rückmeldungen des Schalters mit einer oder mehreren Steuerungen verbunden werden. Verwenden Sie *M-Logic Ausgang*, *Sks Befehl*, um die digitalen Eingänge zu konfigurieren.

## Beispiel für extern angesteuerte Rückmeldungen von Kuppelschaltern in M-Logic

The screenshot shows the M-Logic configuration interface with two logic rules. At the top, there are buttons for 'Add M logic', 'Add LED', 'Add Button', and 'Show ALL'. Below, 'M-Logic' is expanded to show 'Logic 1' and 'Logic 2'. Each rule has a 'NOT' section for Event A, B, and C, an 'Operator' section with 'OR' dropdowns, a central logic box, a 'Delay (sec.)' field set to 0, an 'Output' field, and an 'Enable this rule' checkbox which is checked.

### Sammelschiene blockiert

Der Alarm *Sammelschiene blockiert* verhindert, dass Stromquellen angeschlossen werden, wenn die Rückmeldung des Schalters fehlt.

Sobald ein Positionsfehler-Alarm auf einer toten Sammelschiene vorliegt, der von einer an die Sammelschiene angeschlossenen Stromquelle ausgelöst wurde, wird der Alarm *Sammelschiene blockiert* auf allen Steuerungen im gleichen Abschnitt angezeigt. So wird verhindert, dass ein Schalter in dem betreffenden Abschnitt mit der Sammelschiene verbunden wird.

- Der Statustext „XXXX SAMMELSCHIENE BLOCKIERT“ wird in allen Steuerungen angezeigt, die an eine Sammelschiene angeschlossen sind, bei der der Positionsfehler vorhanden ist. XXXX identifiziert die Steuerung mit dem Positionsfehler.
- Die Funktion *Sammelschiene blockiert* wirkt sich nur auf die Steuerungen im gleichen Abschnitt wie der Positionsfehler aus.
- Die Sammelschiene wird bei Vorliegen eines Positionsfehlers unter folgenden Bedingungen nicht blockiert:
  - LSS-Positionsfehler.
  - SKS-Positionsfehler.
  - Jeder Positionsfehler eines Schalters, während die Spannung und Frequenz der Sammelschiene innerhalb der Nenneinstellungen liegen.

### 3.3.3 CAN-Anschlüsse

Die Verkabelung der CAN-Leitungen zwischen den Steuerungen muss in Form einer Reihenschaltung ausgeführt sein. Die Leitung muss ein durchgehender Kommunikationsbus sein und darf nicht mit anderen Kommunikationen vermischt werden.



#### Zusätzliche Informationen

Siehe **CAN-Bus-Stromversorgungssystem** in der **Installationsanleitung** für Empfehlungen zur Verkabelung.

### 3.3.4 CAN-Fehlermodus

Bei einem Ausfall des CAN, der das Power Management steuert, kann das System auf verschiedene Weise reagieren.

#### Power Management > Kommunikationsfehler

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung	Angaben
7532	CAN-Fehlermodus	SWBD	SWBD	Der Steuerungsmodus, wenn ein CAN-Fehler vorliegt. Siehe unten.

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung	Angaben
		Betriebsart MANUELL Keine Änderung		
7533	Alle Geräte fehlen	Fehlerklassen	Warnung	Die Steuerung kann keine anderen Steuerungen erkennen.
7534	Fataler CAN Fehler	Fehlerklassen	Warnung	Es fehlen mehr Steuerungen als in Parameter 8800 konfiguriert.
7535	Ein GEN fehlt	Fehlerklassen	Warnung	Die Steuerung kann mindestens eine Aggregatsteuerung nicht erkennen.
7536	Ein LANDANSCHLUSS fehlt.	Fehlerklassen	Warnung	Die Steuerung kann mindestens eine Landanschlusssteuerung nicht erkennen.
7871	Einige SKS fehlen	Fehlerklassen	Warnung	Die Steuerung kann mindestens eine Sks-Steuerung nicht erkennen.
7874	Appl. Gefahr	Fehlerklassen	Warnung	
7875	Eine SOLARSTEUERUNG fehlt.	Fehlerklassen	Warnung	Die Steuerung kann mindestens eine Solarsteuerung nicht erkennen.
7876	Eine SPEICHERSTEUERUNG fehlt.	Fehlerklassen	Warnung	Die Steuerung kann mindestens eine Speicher-/Batteriesteuerung nicht erkennen.
8800	CAN Fehlbetrag	2 bis 32	2	Die Einstellung für den fatalen CAN-Fehler.

### Betriebsart SWBD

Wenn die Betriebsart *SWBD* ausgewählt ist, wechseln die Steuerungen in die Schalttafelkontrolle, wenn ein fataler CAN-Fehler auftritt. In dieser Betriebsart ist das PMS deaktiviert, die AC-Schutzfunktionen bleiben jedoch aktiv.



#### Zusätzliche Informationen

Siehe **Übersicht über Betriebsarten** für die Beschreibung der Betriebsart SWBD.

### Betriebsart MANUELL

Wenn die Betriebsart *MANUELL* ausgewählt ist, wechseln die Steuerungen in die Betriebsart MANUELL, wenn ein fataler CAN-Fehler auftritt. Die Regler in den Steuerungen sind noch aktiv. Das bedeutet, dass die Stromquellen (zum Beispiel Aggregate) füreinander sichtbar und zur Lastverteilung imstande sind.



### VORSICHT



#### Unsynchronisierte Aggregate oder Energiespeicher können angeschlossen werden

Wenn ein fataler CAN-Fehler vorliegt, ist es möglich, zwei Aggregate oder Energiespeichersysteme zu starten und die Schalter auf der Sammelschiene gleichzeitig zu schließen (auch wenn sie nicht synchronisiert sind)

### Keine Änderung

Wenn *keine Änderung der Betriebsart* gewählt wird, bleiben die Steuerungen in der Betriebsart, in der sie sich vor dem Auftreten des fatalen CAN-Fehlers befanden. Wenn in einer Anwendung mit mehreren Steuerungstypen eine Stromquellensteuerung nicht mehr sichtbar ist, kann der Rest des Systems sich weiterhin fast normal verhalten und setzt seinen Betrieb in der Betriebsart AUTO fort.

### 3.3.5 CAN-Bus-Alarme

Alarm	Beschreibung
Ein GEN fehlt	Wird aktiviert, wenn eine oder mehrere Aggregatsteuerungen fehlen. Aktiviert die Fehlerklasse in Parameter 7535.
Ein LANDANSCHLUSS fehlt	Aktiviert, wenn eine Landanschlussteuerung fehlt. Aktiviert die Fehlerklasse in Parameter 7536 (wird auch verwendet, wenn eine Sks-Steuerung fehlt).
Appl. Gefahr	Die Anwendungskonfiguration ist nicht in allen Steuerungen des Systems gleich. Das Power Management-System funktioniert nicht richtig. Wenn dieser Alarm freigegeben ist, wird die Fehlerklasse in Parameter 7872.aktiviert.
Doppelte CAN-Adresse	Wird aktiviert, wenn zwei oder mehr Steuerungen die gleiche interne Kommunikations-ID haben. Das Power Management-System kann nicht arbeiten.
Alle Geräte fehlen	Tritt nur auf, wenn eine Steuerung keine anderen Geräte auf der CAN-Bus-Leitung wahrnimmt. Aktiviert die Fehlerklasse in Parameter 7533.
CAN-Bus Kommunikationsfehler	Bei den Alarmen <i>XXX fehlt</i> wird der Alarm bei allen anderen Steuerungen in der Anwendung aktiviert.
CAN ID X P fehlt	Die Steuerung hat die CAN-Bus-Kommunikation zur CAN-ID auf <i>PM Primär</i> verloren.
CAN LANDANSCHLUSS X P fehlt	Die Steuerung hat die CAN-Bus-Kommunikation zu einer Landanschlussteuerung mit ID X auf <i>PM Primär</i> verloren.
CAN SKS X P fehlt	Die Steuerung hat die CAN-Bus-Kommunikation zu einer Sks-Steuerung mit ID X auf <i>PM Primär</i> verloren.
CAN ID X S fehlt	Die Steuerung hat die CAN-Bus-Kommunikation zur CAN-ID auf <i>PM Sekundär</i> verloren.
CAN LANDANSCHLUSS X S fehlt	Die Steuerung hat die CAN-Bus-Kommunikation zu einer Landanschlussteuerung mit ID X auf <i>PM Sekundär</i> verloren.
CAN SKS X S fehlt	Die Steuerung hat die CAN-Bus-Kommunikation zu einer Sks-Steuerung mit ID X auf <i>PM Sekundär</i> verloren.
CAN-Setup CH: 784x	Das Gerät kann Power Management-Kommunikation auf einem CAN-Port erkennen, aber das korrekte Protokoll ist nicht eingestellt. Bei einer Aggregatsteuerung überwacht dieser Alarm auch das CAN-Setup zwischen dem Motorkommunikationsprotokoll und dem CAN-Port.

### 3.3.6 Steuerungs-IDs

Nach dem Anschluss der CAN-Bus-Kommunikation muss jede Steuerung eine eindeutige interne Kommunikations-ID haben.

- AGGREGAT: 1-2
- SOLAR + BATTERIE: 25-28
- LAND-Betrieb: 32
- SKS: 33-34


Für die manuelle Einrichtung müssen Sie die Steuerungs-ID einstellen.

#### Kommunikation > Power Management ID

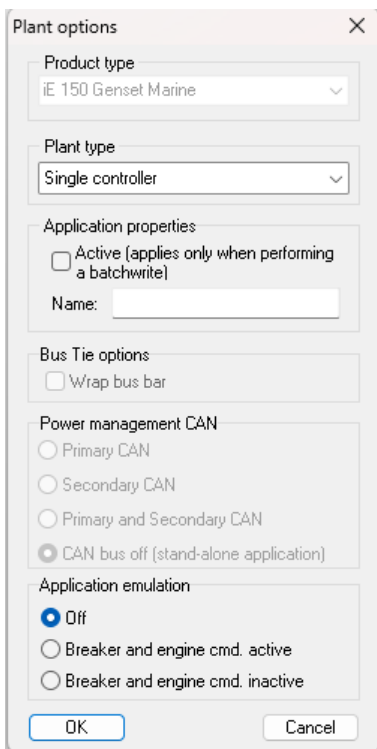
Parameter	Text	Bereich	Standard
7531	Int. Komm. ID	1 bis 32	1

### 3.3.7 Applikationskonfiguration

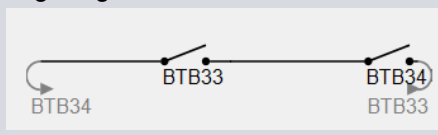
Wenn die IDs konfiguriert sind, können Sie die Anwendung mit der Utility Software konfigurieren. Stellen Sie mit der PC-Utility-Software eine Verbindung zu einer Steuerung her und wählen Sie dann *Anwendungskonfiguration*.

Wählen Sie in der oberen Taskleiste die Option *Neue Anlagenkonfiguration*. 

Das Fenster *Anlagenoptionen* erscheint.



## Anlagenoptionen

	Beschreibung	Kommentar
<b>Produkttyp</b>	Hier wird der Steuerungstyp ausgewählt.	Diese Funktion ist ausgegraut, wenn ein Regler bereits verbunden ist.
<b>Anlagentyp</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelne Steuerung</li> <li>• Standard</li> </ul>	Für Power Management-Systeme sollte <i>Standard</i> gewählt werden. Wenn <i>Einzelsteuerung</i> ausgewählt wird, werden die CAN-Ports für die Power Management-Kommunikation ausgeschaltet.
<b>Applikationseinstellungen</b>	Die Applikation wird aktiviert, wenn sie auf den Regler geschrieben wird. Benennen Sie die Anwendung.	Die Benennung der Anwendung kann hilfreich sein, wenn die Steuerung in einer Anlage eingesetzt wird, in der die Steuerung zwischen verschiedenen Anwendungen wechselt. Die Steuerungen können zwischen vier verschiedenen Anwendungen umschalten. Steuerungen, die durch CAN-Bus-Kommunikation miteinander verbunden sind, können keine unterschiedlichen Anwendungen oder Nummern haben.
<b>Sammelschienenoptionen</b>	Wählen Sie die Option <i>Sammelschienen-Ringverbindung</i> .	Aktivieren Sie diese Option, wenn die Stromschiene in der Anwendung wie eine Ringverbindung angelegt ist. Wenn die Sammelschienen-Ringverbindung ausgewählt ist, wird sie wie folgt angezeigt: 
<b>Power Management CAN</b>	CAN Primär CAN Sekundär CAN Primär und Sekundär	<i>CAN Primär</i> muss verwendet werden, wenn der Power Management CAN-Bus mit dem CAN-Port B an jeder Steuerung verdrahtet ist.

	Beschreibung	Kommentar
	CAN-Bus aus	Die Einstellung <i>CAN-Bus aus</i> sollte nur verwendet werden, wenn sich die Steuerung in einer eigenständigen Applikation befindet.
<b>Applikationsemulation</b>	Off Schalter und Motorbefehl aktiv Schalter und Motorbefehl inaktiv	Die Emulation wird hier gestartet. Bei <i>Schalter und Motor, Befehl aktiv</i> aktivieren die Steuerungen die Relais und versuchen mit einem ECU zu kommunizieren. Wenn sich die Steuerungen in einer echten Installation befinden, öffnen/schließen sich die Schalter und der Motor startet/stoppt. Dies geschieht nicht wenn <i>Schalter und Motor, Befehl inaktiv</i> gewählt ist. In echten Installationen kann die Emulation während der Inbetriebnahme verwendet werden. Wenn die Inbetriebnahme abgeschlossen ist, schalten Sie die Emulation aus.

Sie können nun die Anwendungszeichnung in den Steuerungen erstellen. Auf der linken Seite der Seite können Sie Steuerungen zur Konfiguration hinzufügen. Sie können auch die Art der Schalter in der Anwendung auswählen.

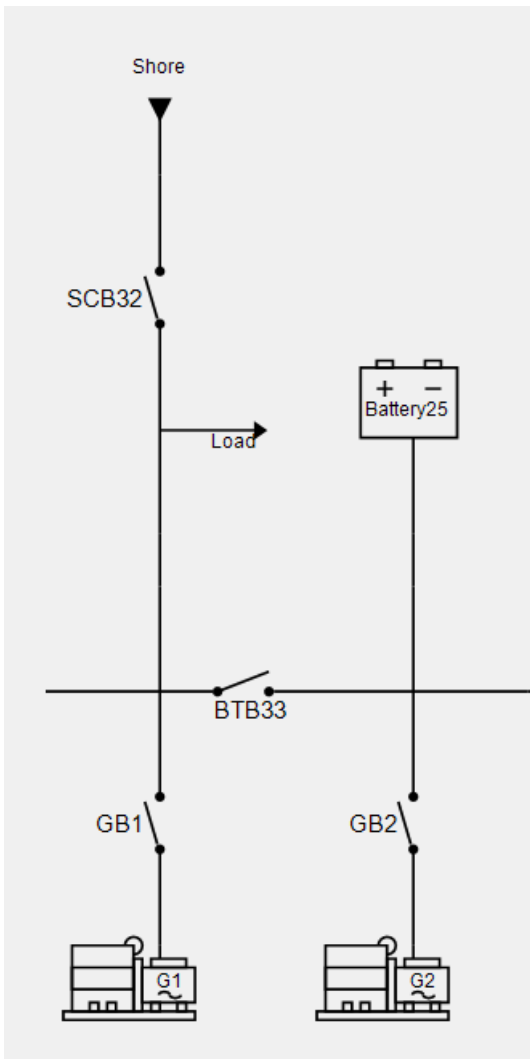
The screenshot shows the 'Area control' configuration window. It is divided into three sections: 'Area 1 of 1', 'Middle', and 'Bottom'. Each section has a 'Source' dropdown, an 'ID' spinner, and an 'SCB' dropdown. The 'Middle' section also includes a 'BTB' checkbox and an 'Under voltage coil' checkbox. At the bottom, there are buttons for '< Add 1', 'Delete', and 'Add > 1'.


### Optionen zur Anlagenkonfiguration


Nr.	Name	Beschreibung
1	Hinzufügen/Löschen	Bereiche hinzufügen und löschen. Durch das Hinzufügen von Bereichen wird die Anwendungskonfiguration/Anlage größer.
2	Quelle	Wählen Sie die Art der Stromquelle für den oberen Bereich aus (Keine, Landanschluss, Aggregat, Photovoltaik oder Batterie).
3	ID	Legen Sie die ID fest. Diese ID sollte mit der internen Kommunikations-ID (Parameter 7531) in der Steuerung übereinstimmen.
4	LSS	Landanschluss wird als Quelle (Nr. 2) gewählt, sodass die Art des Schalters* für den Landanschlussschalter gewählt werden kann (Impuls, Dauer-NE, Kompakt, Keine, Dauer-ND).
5	BTB/SKS	Wählen Sie diese Option, um eine Sks-Steuerung hinzuzufügen.
6	–	Der Typ des Sammelschienenkuppelschalters* (Impuls, Ext, Dauer-NE, Kompakt).

Nr.	Name	Beschreibung
		Wählen Sie <i>Ext</i> für einen extern gesteuerten Sks, d.h. es gibt keine AGC-Sks-Steuerung. Die Rückmeldungen über die Position des Sammelschienenkuppelschalters müssen an eine beliebige Steuerung im Power Management-System erfolgen.
7	ID	Legen Sie die ID fest. Diese ID sollte mit der internen Kommunikations-ID (Parameter 7531) in der Steuerung übereinstimmen.
8	–	Wählen Sie aus, ob der Sks ein <i>Schließer (NO)</i> oder <i>Öffner (NC)</i> sein soll.
9	–	Wenn <i>Vdc-Schalter</i> gewählt wird, kann der Schalter geöffnet und geschlossen werden, wenn keine Spannung auf der Sammelschiene vorliegt. Wenn <i>Vac-Schalter</i> gewählt wird, muss Spannung auf der Sammelschiene vorhanden sein, bevor der Schalter bedient werden kann.
10	Unterspannungsspule	Wählen Sie diese Option, wenn der Sks eine Unterspannungsspule hat.
11	Quelle	Wählen Sie die Art der Stromquelle für den unteren Bereich aus (Keine, Landanschluss, Aggregat, Photovoltaik oder Batterie).
12	ID	Legen Sie die ID fest. Diese ID sollte mit der internen Kommunikations-ID (Parameter 7531) in der Steuerung übereinstimmen.
13	GS	Aggregat wird als Quelle gewählt, sodass die Art des Schalters* für den Aggregatschalter gewählt werden kann (Impuls, Dauer-NE, Kompakt).

### Beispiel für eine Anwendungskonfiguration



Nachdem Sie die Anwendung erstellt haben, senden Sie sie an die Steuerungen. Wählen Sie *Anlagenkonfiguration in das Gerät schreiben* . Danach verfügt nur die mit der PC-Utility-Software verbundene Steuerung über die Anwendungskonfiguration.

Die Konfiguration kann dann von dieser Steuerung an alle anderen Steuerungen gesendet werden. Wählen Sie *Anwendungskonfiguration übertragen* .

## 3.4 Allgemeine Funktionen des Power Managements

### 3.4.1 Steuereinheit

Das Power Management-System ist ein Multi-Master-System. In einem Multi-Master-System übernehmen die verfügbaren Generatorsteuerungen automatisch die Steuerung des Power Managements. Das bedeutet, dass das System nie von nur einem Mastergerät abhängt.

Wenn z.B. eine Steuerungs-ID deaktiviert ist und diese die Steuereinheit war, dann übernimmt die nächste verfügbare Steuerung die Befehlsfunktionen.

Die Steuereinheit kann nicht vom Bediener ausgewählt werden. Sie wird automatisch ausgewählt, wenn das Power Management verwendet wird.

### 3.4.2 CAN-Markierungen (M-Logic)

M-Logic verfügt über 16 CAN-Markierungen für CAN-Befehle. Diese sind wie digitale Eingänge. Wenn ein CAN-Befehl von einer Steuerung gesendet wird, wird die entsprechende CAN-Markierung in allen Steuerungen aktiviert. Es wird kein Kabel benötigt, da die CAN-Markierungen über den CAN-Bus des Power Managements kommuniziert werden.

**ANMERKUNG** Verwenden Sie nur Dauersignale von digitalen Eingängen oder AOP-Tasten, um die CAN-Eingänge zu aktivieren. AOP-Tasten sind Impulseingänge, daher muss eine Verriegelungsfunktion verwendet werden, um ein kontinuierliches Signal zu erzeugen.

#### M-Logic CAN-Markierung, Ausgänge und Ereignisse

Events	Output	Events	Output
▼ ● CAN Cmd		▼ ● CAN Input	
..... CAN Cmd 01 active		..... CAN Inp 01 active	
..... CAN Cmd 02 active		..... CAN Inp 02 active	
..... CAN Cmd 03 active		..... CAN Inp 03 active	
..... CAN Cmd 04 active		..... CAN Inp 04 active	
..... CAN Cmd 05 active		..... CAN Inp 05 active	
..... CAN Cmd 06 active		..... CAN Inp 06 active	
..... CAN Cmd 07 active		..... CAN Inp 07 active	
..... CAN Cmd 08 active		..... CAN Inp 08 active	
..... CAN Cmd 09 active		..... CAN Inp 09 active	
..... CAN Cmd 10 active		..... CAN Inp 10 active	
..... CAN Cmd 11 active		..... CAN Inp 11 active	
..... CAN Cmd 12 active		..... CAN Inp 12 active	
..... CAN Cmd 13 active		..... CAN Inp 13 active	
..... CAN Cmd 14 active		..... CAN Inp 14 active	
..... CAN Cmd 15 active		..... CAN Inp 15 active	
..... CAN Cmd 16 active		..... CAN Inp 16 active	

## M-Logic CAN-Befehl, Beispiel

The screenshot shows the M-Logic configuration for Logic 1. On the left, there are three events: Event A (checked), Event B (unchecked), and Event C (unchecked). Event A is connected to a logic box via an OR operator. The output of the logic box is 'CAN Cmd 01 active: CAN'. The delay is set to 0 seconds, and the rule is enabled.

CAN-Befehl 01 ist aktiviert, wenn der GEN 2 läuft. CAN-Eingang 01 aktiv wird dann in allen Steuerungen des Power Management-Systems aktiviert.

### 3.4.3 CAN B Set (M-Logic)

Mit dem Ausgang *CAN B Set* in M-Logic können Sie den Sollwert für das CAN B-Protokoll ändern. Für den Protokollsollwert können Sie *PM Primär* oder *PM Sekundär* auswählen.

### M-Logic CAN B Ausgang Beispiel

The screenshot shows the M-Logic configuration for Logic 3. On the left, there are three events: Event A (checked), Event B (unchecked), and Event C (unchecked). Event A is connected to a logic box via an OR operator. The output of the logic box is 'PMS Primary: CAN B Set'. The delay is set to 0 seconds, and the rule is enabled.

### 3.4.4 Gesamt-Cosφ-Regelung

Konfigurieren Sie die gemeinsame  $\text{Cos}\varphi$ -Regelung an einer Landanschlusssteuerung. Diese Sollwerte werden über den CAN-Bus des Power Managements an alle Aggregatsteuerungen im System gesendet. Die Aggregatsteuerungen passen dann jeweils ihre PF-Regelung entsprechend dem Sollwert an.

#### Leistungssollwerte > $\text{Cos}\varphi$ oder Q

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
7055	St.-Sollw. $\text{Cos}\varphi$ oder Q	AUS Übergeordnet (PMS)	AUS

**ANMERKUNG** Induktiv/kapazitiv kann auch über die M-Logic eingestellt werden.

### 3.4.5 Aktualisierung der Betriebsart

Mit der Funktion *Modusaktualisierung* wird festgelegt, ob sich die Änderung des Betriebsmodus auf alle Steuerungen auswirkt, die an der CAN-Leitung für das Stromversorgungsmanagement angeschlossen sind, oder nur auf die lokale Einheit, bei der der Betriebsmodus geändert wird.

#### Power Management > Zusätzliche Power Management-Einstellungen

Parameter	Name	Bereich	Standard
8022	Aktualisierung der Betriebsart	Umwahl lokal Umwahl System	Umwahl System

Bei *Umwahl System* wird bei einem Moduswechsel an einer Steuerung ein Moduswechsel an einer anderen Steuerung für etwa 2 Sekunden ignoriert.

## 3.5 Power Management Aggregatfunktionen

### 3.5.1 Sicherheitsstopp

Bei Aggregatsteuerungen mit Power Management priorisiert die Fehlerklasse *Sicherheitsstopp* die Last. Das bedeutet, dass im Falle eines Alarms das fehlerhafte Aggregat so lange mit der Sammelschiene verbunden bleibt, bis das nächste vorrangige Aggregat gestartet und mit der Sammelschiene synchronisiert wird.

Hat das hinzugekommene Aggregat die Last übernommen, fährt das fehlerhafte Aggregat die Leistung herunter. Der Schalter löst aus, der Motor kühlt ab und stoppt schließlich. Hat das fehlerhafte Aggregat die letzte Priorität oder sind keine Standby-Aggregate verfügbar, bleibt es auf der Sammelschiene und löst nicht aus.

**ANMERKUNG** Wenn bei einem Sicherheitsstopp kein Aggregat starten kann, wird das fehlerhafte Aggregat nicht gestoppt. Daher ist es wichtig, dass der Sicherheitsstopp z. B. durch einen Auslöse- und Stoppalarm oder einen Abschaltalarm unterstützt wird.

### 3.5.2 Manuelle Prioritätsauswahl

Ein wichtiger Aspekt des Power Management-Systems ist die Prioritätsauswahl. Mit der Priorisierung kann entschieden werden, in welcher Reihenfolge die Aggregate oder Gruppen starten sollen. Die Prioritätsauswahl kann dazu verwendet werden, die Betriebsstunden zwischen den Aggregaten auszugleichen oder einfach sicherzustellen, dass die Aggregate immer in einer bestimmten Reihenfolge starten und stoppen. Die Priorisierung kann manuell erfolgen oder das Power Management System kann die Priorisierung automatisch vornehmen.

**Power Management > Priorität > Typ**

Parameter	Text	Bereich	Standard
8031	Prioritäten-Auswahl	Manuell Abs. Abs. Betriebsstunden Manuell Rel. Rel. Betriebsstunden	Manuell Abs.

Alternativ können Sie auch *M-Logic, Ausgang, Befehl Power Management, Erste Priorität* verwenden, um der Steuerung die erste Priorität zu geben. Sie können *M-Logic, Ausgang, Unterdrückungsfunktionen/Aktivierung/Deaktivierung Power Management, Prioritätsänderung blockieren* verwenden, um sicherzustellen, dass die Startliste nicht verändert wird.

#### Manuelle Priorität

Sie können die Prioritätsreihenfolge manuell einstellen. Stellen Sie die Priorität in jedem Aggregat ein.

**Power Management > Priorität > Manuell**

Parameter	Text	Bereich
8081	Priorität 1	1 bis 2
8082	Priorität 2	1 bis 2

Die Prioritätseinstellungen können in einer Aggregatsteuerung geändert und dann mit der Sendefunktion an die anderen Aggregate gesendet werden.

**Power Management > Priorität > Manuell**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
8083	Übertrage	AUS Manuelles Update Update für Betriebsstunden	AUS

## Manuell absolut

Wenn sich die Aggregate im AUTO-Betrieb befinden und in Parameter 8031 *Manuell absolut* gewählt wird, berechnet das Power Management-System dynamisch die Priorität für jede Steuerung. Werden die Abschnitte durch das Öffnen eines Sks getrennt, werden die beiden Abschnitte wie zwei unabhängige Anwendungen behandelt.

## Manuell relativ

Die Wahl von „Manuell relativ“ ist sinnvoll, wenn auf einer Seite des SKS ein Landanschluss vorhanden ist. Wenn Abschnitte durch Öffnen eines Sks getrennt werden und sich die Aggregate im AUTO-Betrieb befinden, bedeutet die Auswahl von „Manuell relativ“ in Parameter 8031, dass das Power Management-System die Prioritäten automatisch ändert. Die Prioritäten hängen von der Position des Sks ab.

### 3.5.3 Betriebsstunden-Priorität

Der Zweck der Prioritätsauswahl auf der Grundlage der Betriebsstunden ist es, sicherzustellen, dass die Aggregate die gleichen (oder nahezu die gleichen) Betriebsstunden haben. Jedes Mal, wenn die Stundeneinstellung für die Prioritätsaktualisierung erreicht wird, wird eine neue Prioritätsreihenfolge berechnet. Die Aggregate mit der ersten Priorität werden gestartet (sofern sie nicht bereits laufen), und die Aggregate mit der letzten Priorität werden gestoppt.

Die Prioritätsauswahl nach Betriebsstunden kann absolut oder relativ sein. Die Wahl zwischen der absoluten und der relativen Routine bestimmt, ob ein Offset für die Betriebsstunden in die Prioritätsberechnung einbezogen wird. Ein Offset kann zum Beispiel verwendet werden, wenn eine Steuerung ersetzt wird.

#### Art der Betriebsstunden

- Total: Die Steuerung zählt die Betriebsstunden.
- Auslösung: Der Betriebsstundenzähler kann mit Parameter 8113 auf 0 zurückgesetzt werden.

#### Power Management > Priorität > Betriebsstunden

Parameter	Text	Bereich	Standard
8111	Prioritätsberechnung Stunde	1 bis 20,000 Stunden	175 Stunden
8112	Typ Betriebsstunden	Gesamt Auslösung Über Lastprofil	Gesamt
8113	Rel. Zähler	AUS EIN	AUS

#### Absolute Betriebsstunden

Die Aggregate mit der geringsten Anzahl von Betriebsstunden haben die höchste Priorität. Die anfänglichen Betriebsstunden werden in jeder Aggregatsteuerung in den Parametern 6101 und 6102 konfiguriert. So kann jede Steuerung die korrekten Gesamtbetriebsstunden für jedes Aggregat anzeigen.

Absolute Betriebsstunden können unpraktisch sein, wenn die Anwendung aus alten Aggregaten zusammen mit neuen Aggregaten besteht. In dieser Situation haben die neuen Aggregate erste Priorität, bis sie die gleiche Anzahl von Betriebsstunden erreicht haben wie die alten Aggregate. Um dies zu vermeiden, verwenden Sie stattdessen relative Betriebsstunden.

Sie können die absoluten Betriebsstunden mit *M-Logic*, *Ausgang*, *Befehl Power Management*, *Abs. Prioritätsbehandlung* auswählen.

#### Relative Betriebsstunden

Wenn *Relative Betriebsstunden* gewählt ist, nehmen alle Aggregate in der Betriebsart AUTO an der Prioritätsberechnung teil, unabhängig von den Betriebsstundeneinstellungen. Mit dieser Auswahl kann der Bediener die Prioritätsberechnung zurücksetzen. Wenn *Aktivieren* in *Auslösungszähler* gewählt wird, wird der relative Betriebsstundenzähler in der Steuerung auf 0 Stunden zurückgesetzt. Bei der nächsten Prioritätsauswahl erfolgt die Berechnung auf der Grundlage der zurückgesetzten Werte.

Sie können die relativen Betriebsstunden mit *M-Logic, Ausgang, Befehl Power Management, Rel. Prioritätsbehandlung* auswählen.

**ANMERKUNG** Bei relativen Betriebsstunden wird, wenn ein Sks schließt, um zwei Abschnitte zu verbinden, nur der Abschnitt mit der ersten Priorität verwendet.

### 3.5.4 Lastabhängiger Start/Stop

Sinn dieser Funktion ist die Gewährleistung ausreichender Leistungsreserven auf der Sammelschiene. Die Aggregate werden automatisch gestartet und gestoppt, so dass nur die erforderliche Anzahl von Aggregaten läuft. Dadurch werden der Kraftstoffverbrauch und die Wartungsintervalle optimiert.

Das lastabhängige Starten und Stoppen ist nur in Betriebsart 'Auto' aktiv. Das Starten und Stoppen der Aggregate erfolgt automatisch gemäß den konfigurierten Sollwerten und der Prioritätsauswahl.

#### Power Management > Lastabh. Start-/Stopp-Konfig.

Parameter	Text	Bereich	Standard
8881	Lastabh. Start/Stop Einheit	kW kVA	kW
8882	Lastabh. Start/Stop Typ	Zahl Prozentual	Wert absolut
8006	Lastabhängige Skala	1 kW : 1 kW 1 kW : 10 kW 1 kW : 100 kW 1 kW : 1000 kW	1 kW : 1 kW
8140	Stopp nicht verbundener GEN.	10,0 bis 600,0 s	60,0 s
8350	Lastabh. Stopp keine Verzögerung	1 bis 100 %	20 %

Das bedeutet, dass die lastabhängige Start-/Stopp-Funktion für den Betrieb in Abhängigkeit von der Auslastung der Aggregate in kW oder Prozent vor dem Start oder Stopp des nächsten Aggregats ausgelegt werden kann.

Der einfachste Weg, die lastabhängige Start-/Stopp-Funktion zu konfigurieren, ist die Verwendung der Prozentmethode. Bei mehr als drei Aggregaten kann es jedoch vorkommen, dass ein Aggregat in Betrieb ist, obwohl es zur Einsparung von Kraftstoff abgeschaltet werden könnte. Beide Arten werden im Folgenden beschrieben.

#### Power Management > Start/Stop für Insel

Parameter	Text	Bereich	Standard
8021	Start/stopp	Ferngesteuert Lokal gesteuert	Ferngesteuert

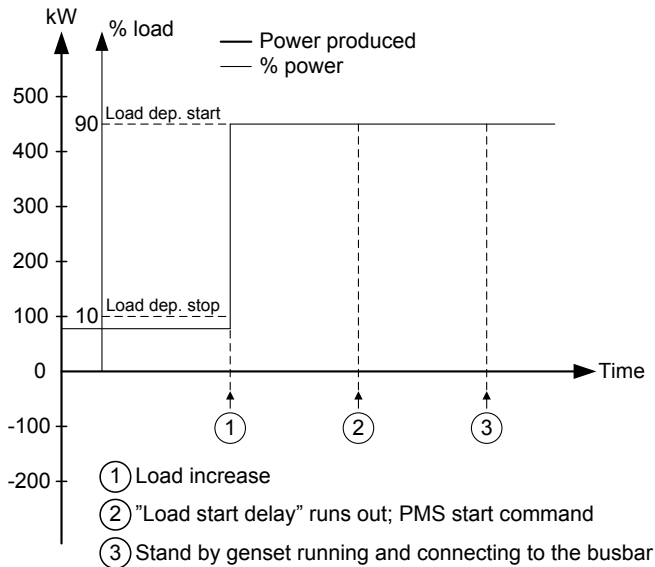
### Terminologie

Abkürzung	Beschreibung	Anmerkung
P <sub>AVAILABLE</sub>	Verfügbare Leistung	P <sub>TOTAL</sub> - P <sub>PRODUCED</sub>
P <sub>TOTAL</sub>	Gesamtleistung	ΣP <sub>NOMINAL</sub> aller laufender Aggregate mit geschlossenem GS
P <sub>PRODUCED</sub>	Erzeugte Wirkleistung	
P <sub>NOMINAL</sub>	Nennleistung	
P <sub>NOMINAL-STOP</sub>	Nennleistung des zu stoppenden Aggregates	Prioritätsabhängig

## Produzierte Leistung

Diese Methode ist wirksam, wenn Parameter 8882 auf *Prozentsatz* als Grundlage für die Start/Stop-Berechnung eingestellt ist.

- Übersteigt die Belastung (in %) eines Generators den Sollwert *Nächster Start*, wird die Startsequenz des Generators mit der niedrigsten Priorität im Standby eingeleitet.
- Wenn die Belastung (in %) eines Generators unter den Sollwert *Nächster Stopp* fällt, wird die Stoppssequenz des laufenden Generators mit der höchsten Prioritätsnummer eingeleitet.
- Wenn die Last der Anlage so weit sinken kann, dass der Generator mit der höchsten Prioritätsnummer abgeschaltet werden darf, muss eine verfügbare Leistung von mindestens dem Stoppsollwert in % vorhanden sein. Dann wird die Stoppssequenz für den Generator eingeleitet.



## Verfügbare Leistung

Diese Methode ist wirksam, wenn P [kW] oder S [kVA] als Basis für die Start/Stop-Berechnung gewählt wird.

- Unabhängig von der Auswahl (P [kW] oder S [kVA]) ist die Funktionalität grundsätzlich identisch; daher wird im Folgenden die Funktionalität beispielhaft für die lastabhängige Startfunktion mit gewähltem Nennleistungswert (P) dargestellt.
- Der Sollwert für die Scheinleistung wird in der Regel ausgewählt, wenn die angeschlossene Last induktiv ist und der Leistungsfaktor unter 0,7 liegt.

## Nennleistung

Das ist die Nennleistung des Aggregates laut Hersteller (Typenschild).

## Gesamtleistung

Die Summe der Nennleistung jedes einzelnen Aggregats. Im Beispiel besteht die Anlage aus zwei Aggregaten:

GEN1 =	1500 kW
GEN2 =	1000 kW
Gesamtleistung	<u>2500 kW</u>

## Erzeugte Wirkleistung

Die vorhandene Last auf der Sammelschiene. Im Beispiel ist die erzeugte Leistung als schraffierte Fläche dargestellt, und die Summe der zwei Aggregate = 1450 kW.

## Verfügbare Leistung

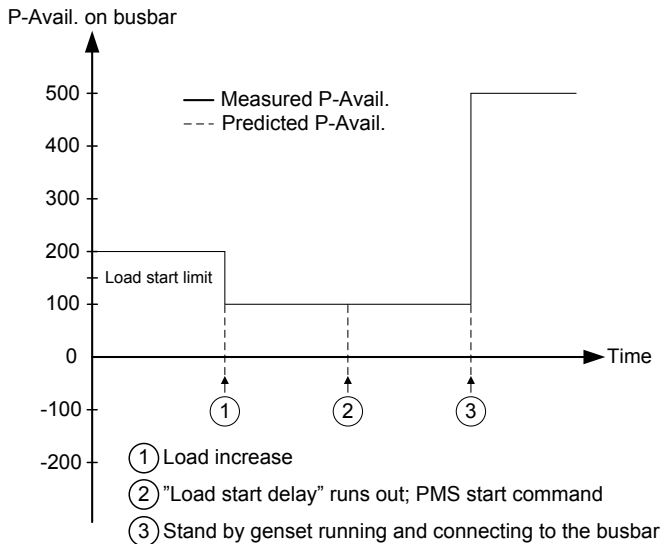
Die Differenz zwischen der maximal möglichen Leistung der Aggregate und der tatsächlich erzeugten Leistung.

Im Beispiel besteht die Anlage aus drei Aggregaten mit einer Gesamtleistung von 2500 kW. Die Last verbraucht insgesamt 1450 kW. Somit ergibt sich aus  $P_{TOTAL} = 2500$  kW und  $P_{PRODUZIERT} = 1450$  kW die verfügbare Leistung  $P_{VERFÜGBAR} = 1050$  kW. 1050 kW können also auf die Sammelschiene aufgeschaltet werden, ohne die Aggregate zu überlasten.

### 3.5.5 Einstellung von lastabhängigem Start und Stopp

#### Beispiel: Einstellung des lastabhängigen Starts

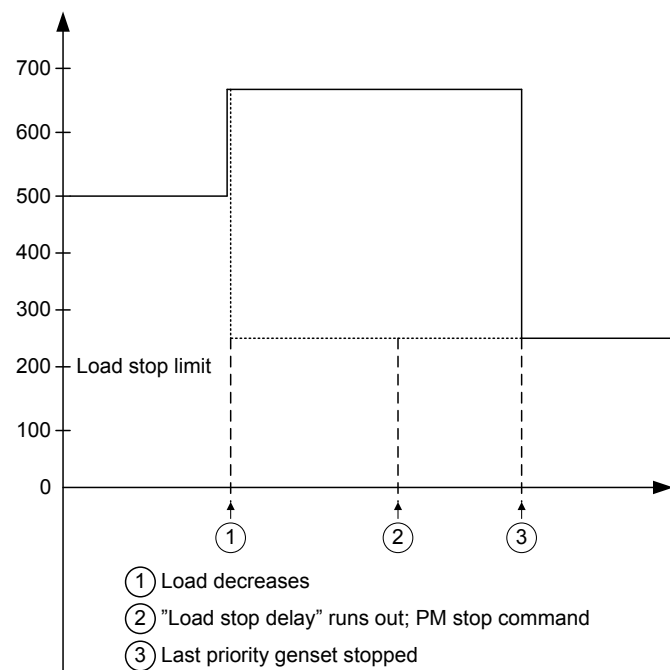
Die verfügbare Leistung beträgt 200 kW. Steigt die Last, fällt die verfügbare Leistung unter den Startgrenzwert. Das nächste Aggregat wird gestartet, wenn die Zeitverzögerung abgelaufen ist. Nach der Zuschaltung steigt die verfügbare Leistung an (hier 500 kW).



#### Beispiel: Einstellung Lastabhängiger Stopp

Die verfügbare Leistung beträgt 500 kW. Mit sinkender Last steigt sie auf 750 kW. Die Steuerung berechnet, was passiert, wenn das letzte vorrangige Aggregat abgeschaltet wird. Das letzte vorrangige Aggregat hat eine Leistung von 400 kW, was bedeutet, dass es abgeschaltet werden kann, da die verfügbare Leistung immer noch über der Abschaltschwelle liegt.

Die Differenz zwischen verfügbarer Leistung und Stoppgrenzwert beträgt 50 kW. Es kann nur ein Aggregat mit einer Nennleistung von 50 kW abgesetzt werden.



**ANMERKUNG** Wenn die Prioritätsreihenfolge geändert wird, sich aber nicht wie erwartet ändert, liegt das daran, dass die lastabhängige Stoppfunktion nicht in der Lage ist, die niedrigste Priorität zu stoppen, nachdem sie die neue erste Priorität gestartet hat. Das hat zur Folge, dass statt einem Aggregat zwei Aggregate unterbelastet betrieben werden.

### 3.5.6 Zwei Sätze von Start/Stop-Einstellungen

Es gibt zwei Parameter-Sets zum lastabhängigen Starten und Stoppen:

#### Power Management > Lastabhängiger Start [1 oder 2]

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
8001 oder 8301	Lastabh. Startgrenze P	1 bis 20.000 kW	100 kW
8002 oder 8302	Lastabh. Startgrenze S	1 bis 20.000 kVA	100 kVA
8003 oder 8303	Lastabh. Startgrenze %	1 bis 100 %	90 %
8004 oder 8304	Lastabh. Start-Timer	0,0 bis 990,0 s	10,0 s

#### Power Management > Lastabhängiger Stopp [1 oder 2)

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
8011 oder 8311	Lastabh. Stoppgrenze P	1 bis 20.000 kW	200 kW
8012 oder 8312	Lastabh. Stoppgrenze S	1 bis 20.000 kVA	200 kVA
8013 oder 8313	Lastabh. Stoppgrenze %	1 bis 100 %	70 %
8014 oder 8314	Lastabh. Stopp-Timer	5,0 bis 990,0 s	30,0 s

Mit zwei Parametersätzen kann das Aggregat bei verschiedenen Lastkurven unterschiedlich reagieren. Wenn z. B. die Last schnell ansteigt, können Sie einen kurzen Timer (s) und einen niedrigen P-Sollwert (kW) konfigurieren, um das Aggregat schneller in Betrieb zu nehmen und eine Überlastung des Aggregats zu vermeiden.

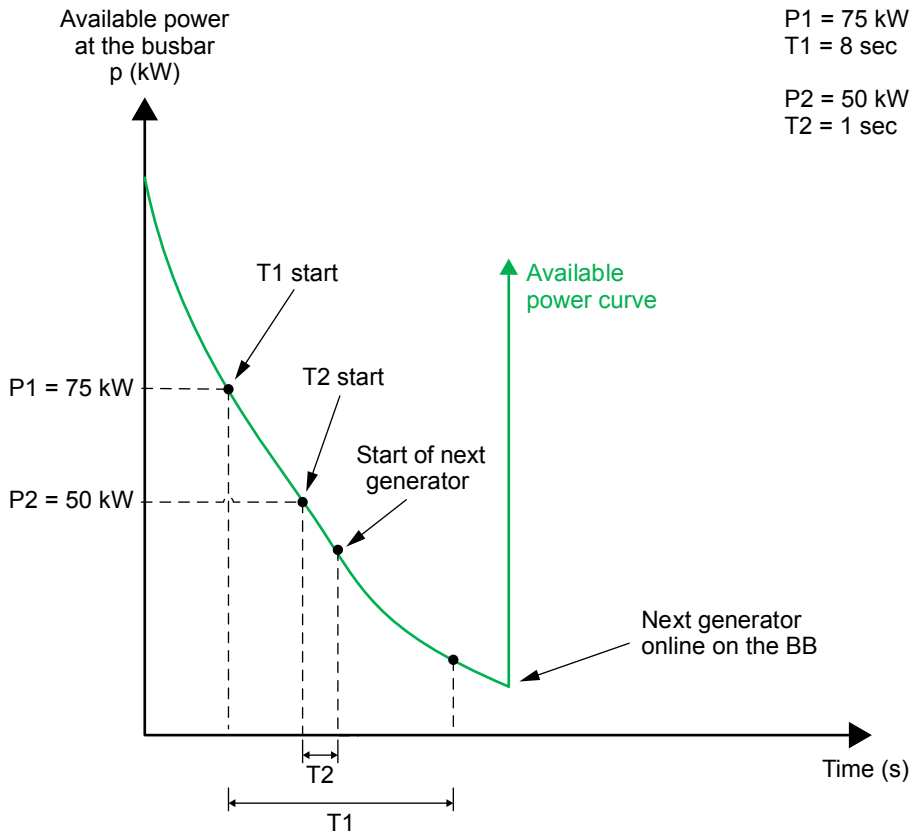
#### Lastabhängiger Stopp ohne Verzögerungsfunktion

In Parameter 8350 kann ein lastabhängiger Stopp ohne Verzögerung konfiguriert werden. Ist diese Funktion aktiviert, wird der lastabhängige Verzögerungstimer ignoriert und der lastabhängige Stopp ausgeführt, sobald der Sollwert überschritten ist. Um die Funktion verwenden zu können, muss die Art des lastabhängigen Starts/Stopps in Parameter 8882 auf *Prozentsatz* eingestellt werden.

Die Konfigurationsbeispiele zeigen den lastabhängigen Start. Das Prinzip für den lastabhängigen Stopp ist dasselbe.

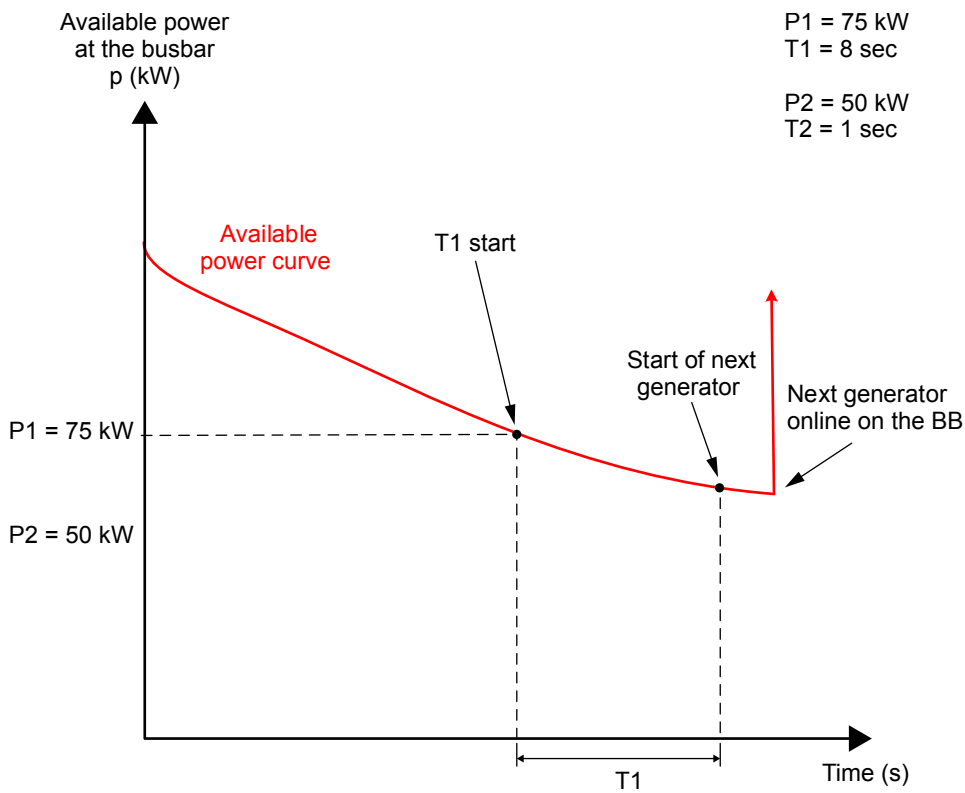
#### Konfigurationsbeispiel 1

Das Diagramm zeigt, dass Timer 1 bei 75 kW und Timer 2 bei 50 kW beginnt. Da Timer 2 vor Timer 1 abläuft, ist es Timer 2, der das Aggregat startet.



### Konfigurationsbeispiel 2

Das Diagramm zeigt, dass Timer1 bei 75 kW beginnt, und wenn Timer 1 abgelaufen ist, startet das Aggregat. Timer 2 wird nicht gestartet, weil die Last nicht unter 50 kW ( $P2$ ) fällt.



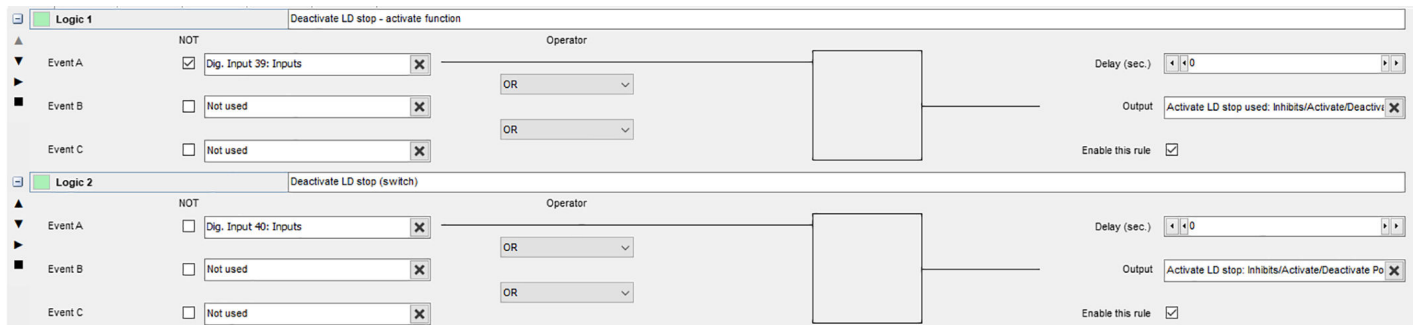
### 3.5.7 Aktivieren/Deaktivieren von lastabhängigem Start/Stopp mit M Logic

Standardmäßig ist der erste Satz von lastabhängigen Start-/Stopp-Einstellungen aktiv. Sie können M-Logic-Unterdrückungsfunktionen verwenden, um Set 1 zu deaktivieren, und M-Logic-Ausgabebefehle, um Set 2 zu aktivieren oder zu deaktivieren.

#### Set 1: Unterdrückung des lastabhängigen Stopps

Der lastabhängige Stopp von Set 1 kann mit *M-Logic, Ausgang, Unterdrückungsfunktionen/Aktivieren/Deaktivieren Power Management, LD Stopp aktivieren* deaktiviert werden.

In diesem Beispiel wird die Funktion *M-Logic, Ausgang, Unterdrückungen, Aktivierung lastabh. Stopp* verwendet durch Klemme 39 aktiviert. Nun kann der Bediener mit einem an Klemme 40 angeschlossenen Schalter den lastabhängigen Stopp ein- oder ausschalten.



Die Steuerung verwendet die folgende Logik:

- *Aktivierung lastabh. Stopp, verwendet* = richtig *Aktivierung lastabh. Stopp* = falsch: Das System kann keinen lastabhängigen Stopp ausführen.
- *Aktivierung lastabh. Stopp, verwendet* = richtig und *Aktivierung lastabh. Stopp* = falsch: Ein lastabhängiger Stopp ist möglich.
- *Aktivierung lastabh. Stopp, verwendet* = falsch und *Aktivierung lastabh. Stopp* = falsch: Das System verwendet den ersten Set von lastabhängigen Stopp-Parametern.\*

**ANMERKUNG** \* Es sei denn, der zweite Set von lastabhängigen Stopp-Parametern wird in 8314 aktiviert.

#### Set 2: Aktivieren/Deaktivieren von lastabhängigem Start/Stopp

Zum Aktivieren/Deaktivieren der lastabhängigen Start-/Stopp-Parameter von Set 2 können Sie **Ein** oder **Aus** in *Lastabh. Start-Timer 2* (Parameter 8304) und *Lastabh. Stopp-Timer 2* auswählen (Parameter 8314). Alternativ können Sie auch folgendes verwenden: *M-Logic, Ausgang, Befehl*:

- Lastabhängige Start/Stopp-Einstellung 2 aktivieren
- Lastabhängige Start/Stopp-Einstellung 2 deaktivieren
- Lastabhängige Start-Einstellung 2 aktivieren
- Lastabhängige Start-Einstellung 2 deaktivieren
- Lastabhängige Stopp-Einstellung 2 aktivieren
- Lastabhängige Stopp-Einstellung 2 deaktivieren

### 3.5.8 Lastverteilung

Wenn die Power Management-Kommunikation läuft, erfolgt die Lastverteilung über die CAN-Bus-Kommunikation zwischen den Steuerungen.

### 3.5.9 Lastverteilungsregler

Die Steuerung verwendet die Lastverteilungsregler, wenn der Generatorschalter geschlossen und nicht parallel zum Netz geschaltet ist. Die Steuerung versucht, die Frequenz auf dem Nennwert zu halten. Die Steuerung kommuniziert auch mit anderen Steuerungen, um sicherzustellen, dass die Aggregate die Last gleichmäßig verteilen.

Beim SPR versucht die Steuerung, die Spannung auf dem Nennwert zu halten. Die Steuerung gleicht auch die Blindleistung zwischen den Lastverteilungsreglern aus.

Sowohl der P-Lastverteilungsregler als auch der Q-Lastverteilungsregler haben einen einstellbaren Wichtungsfaktor. Standardmäßig regeln die Lastverteilungsregler primär in Richtung der NennEinstellungen für Frequenz und Spannung. Der Wichtungsfaktor entscheidet dann, wie stark die Wirk- und Blindleistung auf die Lastverteilungsregler einwirken soll. Wenn der Wichtungsfaktor erhöht wird, wird die Lastverteilung zwischen den Reglern schneller, aber die Regelung in Richtung der Sollwerte wird langsamer. Wenn also eine gleichmäßige Lastverteilung erforderlich ist, kann der Wichtungsfaktor erhöht werden, aber die Regelung in Richtung der Nennwerte wird langsamer sein. Wenn der Wichtungsfaktor auf 100 % eingestellt ist, gewichtet die Regelung die Frequenz/Spannung und die Lastverteilung gleich.

Wenn die Steuerung einen Generatorschalter synchronisiert und geschlossen hat, wird die Leistung des Aggregats standardmäßig entsprechend einer Leistungsrampeinstellung hochgefahren. Dadurch ist es möglich, eine aggressive Regelung zu haben, die recht schnell mit Laststößen umgehen kann, aber beim Hochfahren der Leistung sehr kontrolliert ist, um das Risiko einer Instabilität der anderen Aggregate zu minimieren.

Beachten Sie bei Verwendung der Relaisregelung, dass es für den Regler in der Lastteilregelung eine Totzone sowohl für die Frequenz als auch für die Lastteilung gibt. Für den SPR gibt es eine Totzone sowohl für die Spannung als auch für die Lastverteilung in der Lastverteilungssteuerung. Die Relaisregelung enthält auch einen Wichtungsfaktor für die Lastverteilungssteuerung.

#### Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Lastverteilung

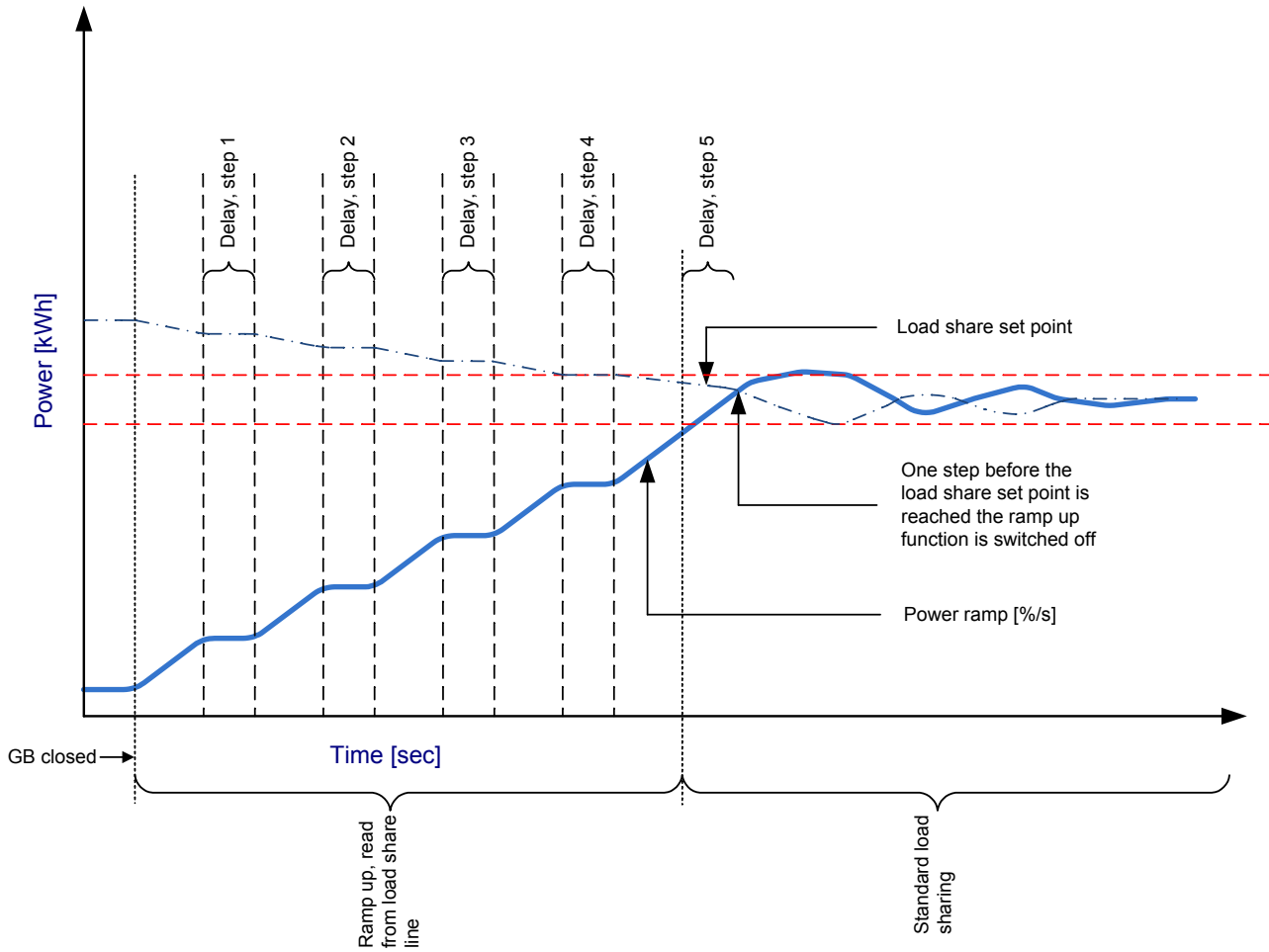
Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung	Anmerkung
2541	P Lastvert. f Kp	0,00 bis 60,00	2,50	Analog- und MK-Parameter.
2542	P Lastvert. f Ti	0,00 bis 60,00 s	1,50 s	Analog- und MK-Parameter.
2543	P Lastvert. f Td	0,00 bis 2,00 s	0,00 s	Analog- und MK-Parameter.
2544	P LS P Gewicht	0,0 bis 100,0 %	10,0 %	Analog- und MK-Parameter.
2591	P LS f Totzone	0,2 bis 10,0 %	1,0 %	Relaisparameter.
2592	P LS f Kp rel.	0 bis 100	10	Relaisparameter.
2593	P LS P Totzone	0,2 bis 10,0 %	2,0 %	Relaisparameter.
2594	P LS P Gewicht	0,0 bis 100,0 %	10,0 %	Relaisparameter.

#### Generator > SPR > Spannungs-PID > Lastverteilung

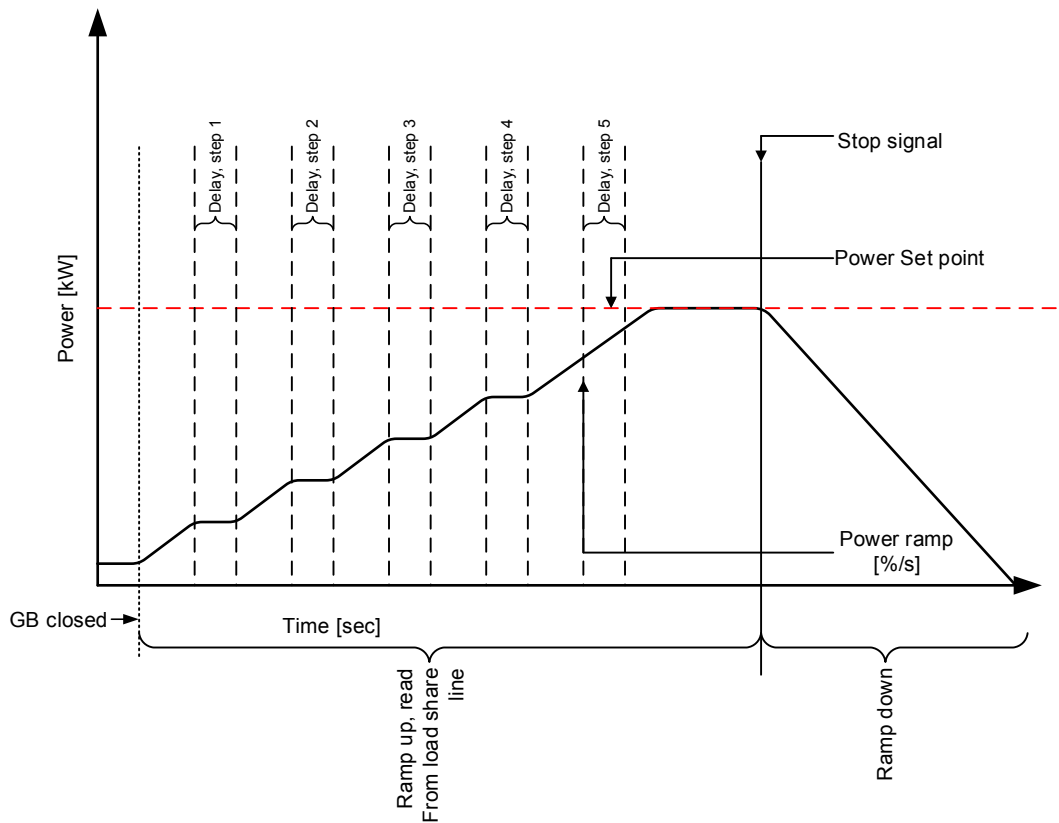
Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung	Anmerkung
2661	Q Lastvert. U Kp	0,00 bis 60,00	2,50	Analog- und MK-Parameter.
2662	Q Lastvert. U Ti	0,00 bis 60,00 s	1,50 s	Analog- und MK-Parameter.
2663	Q Lastvert. U Td	0,00 bis 2,00 s	0,00 s	Analog- und MK-Parameter.
2664	Q LS Q Gewichtungsfaktor	0,0 bis 100,0 %	10,0 %	Analog- und MK-Parameter.
2711	Q LS U Totzone	0,2 bis 10,0 %	1,0 %	Relaisparameter.
2712	Q LS U Kp rel.	0 bis 100	10	Relaisparameter.
2713	Q LS Q Totzone	0,2 bis 10,0 %	2,0 %	Relaisparameter.
2714	Q LS Q Gewicht	0,0 bis 100,0 %	10,0 %	Relaisparameter.

### 3.5.10 Rampenfunktion, hochfahren

„Rampe aufwärts“ im Inselbetrieb mit Laststufen



## „Rampe hoch“ in Festleistung mit Laststufen



Wenn *Inselrampe* aktiviert ist, steigt der Leistungssollwert schrittweise in Richtung des Lastverteilungssollwertes. Die Rampenfunktion wird bis zum Erreichen des Lastverteilungssollwertes ausgeführt; dann wird auf die standardmäßige Lastverteilung umgeschaltet.

Ist der Verzögerungspunkt auf 20 % und die Anzahl der Schritte auf 3 gesetzt, fährt das Aggregat auf 20 % hoch, wartet die eingestellte Zeit, fährt auf 40 % hoch, wartet, fährt auf 60 % hoch, wartet und fährt dann auf den Sollwert hoch. Beträgt der Sollwert 50 %, stoppt die Leistungserhöhung bei 50 %.

### Leistungssollwerte > Belastungs-/Entlastungsrampen > kW-Hochfahrgeschwindigkeit

Parameter	Text	Bereich	Standard
2611	Rampenfunktion	0,1 bis 20,0 %/s	2,0 %/s
2612	Haltepunkt	1 bis 100 %	10 %
2613	Verzögerung	0 bis 9900 s	10 s
2614	Insel Rampe	AUS EIN	AUS
2615	Stufen	0 bis 100	1

### Leistungsrampe einfrieren

Die Rampe kann über einen M-Logic-Befehl eingefroren werden.

Befehl aktiv:

- Die Leistungsrampe wird gestoppt und dieser Sollwert wird gehalten, solange die Funktion aktiv ist.
- Wird der Befehl beim Rampen von einem Punkt auf den anderen aktiviert, wird die Rampe gestoppt.
- Wird die Rampe in einer Rampenpause gestoppt, wird der Timer angehalten. Der Timer läuft weiter, wenn der Befehl aufgehoben wird.

### 3.5.11 Gesicherter Betrieb

Im gesicherten Betrieb startet das Power Management ein Aggregat mehr, als es der lastabhängige Start erfordert.

#### Power Management > Gesicherter Betrieb

Parameter	Text	Bereich	Standard
8921	Betriebsart	Gesicherter Betrieb AUS Gesicherter Betrieb EIN	Gesicherter Betrieb AUS

### 3.5.12 Multistart-Aggregate

Diese Funktion legt fest, wie viele Aggregate beim Anlagenstart gestartet werden. Das bedeutet, dass die eingestellte Anzahl von Aggregaten gestartet wird, wenn die Startsequenz eingeleitet wird.

Diese Funktion wird typischerweise bei Anwendungen verwendet, bei denen eine bestimmte Anzahl von Aggregaten zur Versorgung der Last erforderlich ist.

#### Konfiguration

Die Multistartfunktion kann mit zwei verschiedenen Einstellungen (Sätzen) arbeiten. In diesen Einstellungen wird festgelegt, wie viele Aggregate starten und wie viele Aggregate mindestens laufen sollen.

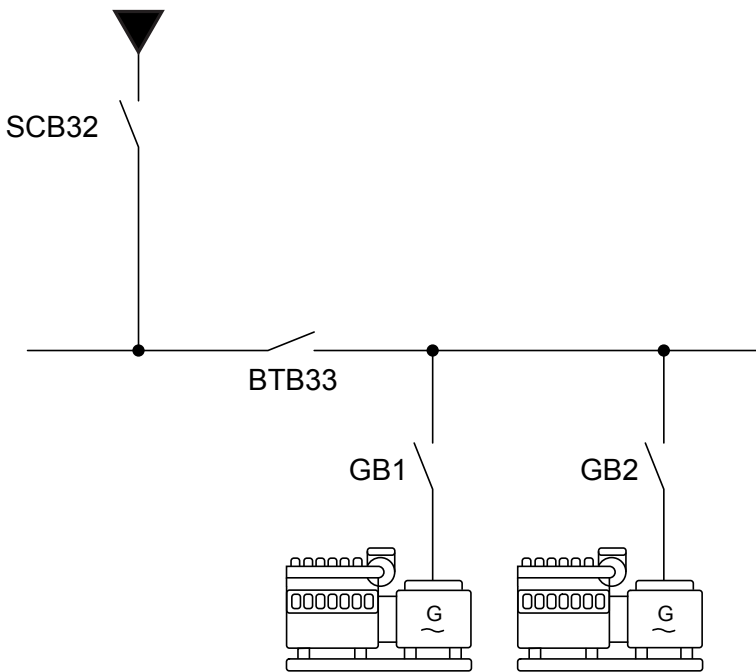
#### Power Management > Multistart Set

Parameter	Text	Bereich	Standard
8922	Multistart Set 1	Automatische Berechnung Start 1-2 GEN	Automatische Berechnung
8923	Min. Laufzeit Satz 1	0 bis 32*	1
8924	Multistart Konfig.	Multistart Set 1 Multistart Set 2	Multistart Set 1
8925	Multistart Set 2	Automatische Berechnung Start 1-2 GEN	
8926	Min. Laufzeit Satz 2	0 bis 32*	1

**ANMERKUNG** Obwohl der definierte Bereich 0–32 ist, sind die tatsächlich wählbaren Werte auf 0–2 beschränkt.

#### Multistart für alle Abschnitte

Diese Funktion kann verwendet werden, um den Generatorabschnitt schneller zu starten oder den Start des Abschnitts bei Leistungsausfall zu erzwingen. Die Anwendung muss SKS enthalten, wobei sich die Generatoren in einem Abschnitt ohne Landanschlusssteuerung befinden (wie unten dargestellt).



Die Multistarteinstellungen bestimmen, wie viele Aggregate in dem Abschnitt starten. Ein Aggregat startet nur unter folgenden Voraussetzungen:

- Es befindet sich in der Betriebsart Insel.
- Die Funktion wird in der Aggregatsteuerung über *M-Logic, Ausgang, Befehl Power Management, Multistart alle Abschnitte* - dieser Abschnitt aktiviert.

### Multistart-Timer

Sie können den Multistart-Timer in Parameter 8360 verwenden, um dafür zu sorgen, dass nur eine Mindestmenge an Aggregaten verbunden wird. Die Multistart-Funktion startet und verbindet alle konfigurierten Aggregate, doch bei aktiviertem Multistart-Timer werden nur die erforderlichen Aggregate mit der Sammelschiene verbunden. Verbindet sich beispielsweise das erste Aggregat mit der Sammelschiene, folgt die Verbindung eines anderen Aggregats nur bei einem Überschreiten des Grenzwerts für einen lastabhängigen Start. Liegt die Last unterhalb des Grenzwerts für einen lastabhängigen Start, werden die nicht mit der Sammelschiene verbundenen Aggregate basierend auf den Parametern für einen lastabhängigen Stopp (8011-8014 und 8311 bis 8314) gestoppt.

#### Power Management > Multistart-Einstellung > Multistart-Timer

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung	Beschreibung
8360	Sollwert	Festen Timer verwenden Lastabh. Stopp-Timer verwenden	Festen Timer verwenden	Konfigurieren Sie die Zeit für den festen Timer mit Parameter 8362. Der Timer für den lastabhängigen Stopp wird mit den Parametern 8014 und 8314 konfiguriert.
	Timer	2 bis 990 s	10 s	Verwenden Sie diesen Parameter, um den festen Timer zu konfigurieren.
	Aktivieren	EIN AUS	AUS	Wählen Sie EIN, um diesen Parameter zu aktivieren.

### 3.5.13 Last-Management

Sie können die Ausgänge der Alarme *Verfügbare Leistung* verwenden, um Relais für das Power Management zu aktivieren. Diese Funktion ermöglicht es den Steuerungen, Lastgruppen zu verbinden.

In jedem der Aggregate können fünf Stufen konfiguriert werden:

- Verfügbare Leistung 1
- Verfügbare Leistung 2
- Verfügbare Leistung 3
- Verfügbare Leistung 4
- Verfügbare Leistung 5

**Power Management > Lastzuschaltung > Verfügbare Leistung [1 bis 5]**

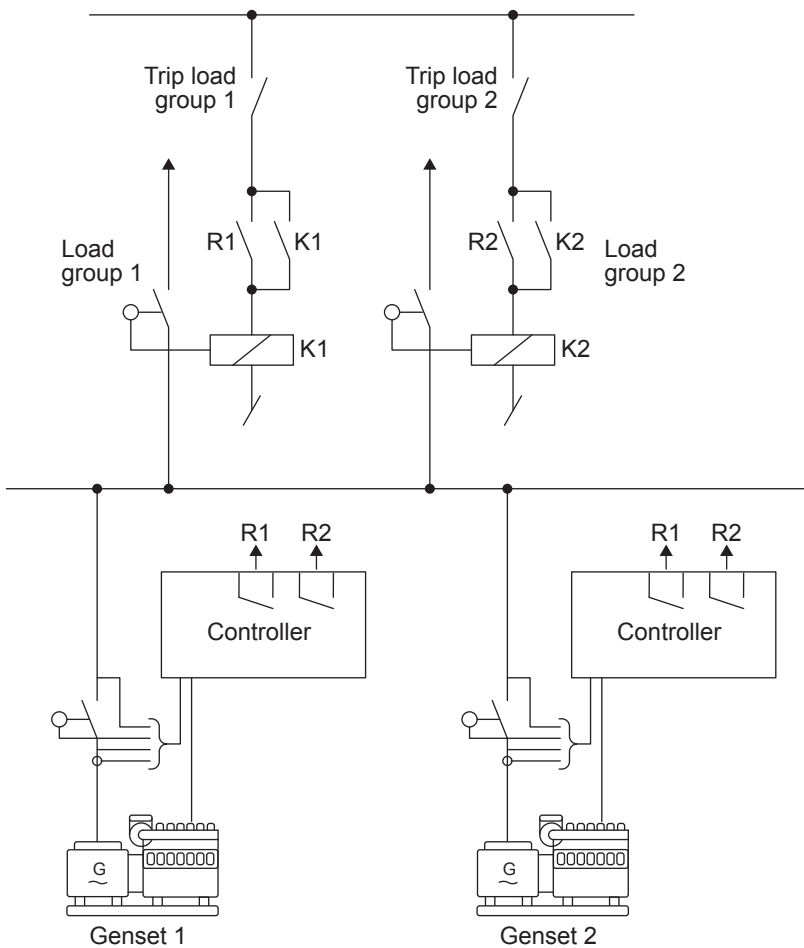
Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
8220, 8230, 8240, 8250 oder 8260	Sollwert	10 bis 20,000 kW	1000 kW
	Timer	1,0 bis 999,9 %/s	10,0 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	AUS EIN	AUS

Diese Sollwerte können ein Relais aktivieren, wenn die spezifische Menge verfügbarer Leistung erreicht ist. Die Relaisausgänge können zum Zuschalten von Lastgruppen verwendet werden. Die Relais werden aktiviert, wenn die verfügbare Leistung höher als der Sollwert ist. Beachten Sie, dass die verfügbare Leistung sinkt, wenn die Lastgruppen angeschlossen werden. Die Relais schalten ab, wenn die verfügbare Leistung unter dem Sollwert liegt. Daher ist eine externe Halteschaltung erforderlich.

**Beispiel für Lastmanagement**

Es ist möglich, in allen Aggregaten verschiedene Stufen verfügbarer Leistung zu konfigurieren. Dies ermöglicht mehrere Lastgruppen.

In diesem vereinfachten Diagramm startet zunächst Generator 1, gefolgt von Generator 2. Die beiden Lastgruppen sind über die vorhandenen Leistungsrelais R1 und R2 an der Steuerung verbunden.



### Ausfall der Sammelschienenmessung

Wenn eine Aggregatsteuerung die Spannungserkennung auf der Sammelschiene verliert und andere Steuerungen die Spannung auf der Sammelschiene erkennen können, wird in der Steuerung ohne Spannungsmessung der Alarm *Ausfall Ss Messung* aktiviert. Dieser Alarm verhindert, dass die Steuerung den Gs schließt.

### 3.5.14 Abstimmung abgesetzter Aggregate

Wenn Spitzenlast ausgewählt wurde und die importierte Leistung über den Start Sollwert steigt, starten die Aggregate. Fällt die Last unter den Start Sollwert, bleiben die Aggregate von der Sammelschiene getrennt. Sie werden jedoch nicht gestoppt, da die importierte Leistung höher ist als der Stopp Sollwert. Die Funktion „Stopp“ von nicht verbundenen GEN stellt sicher, dass die Aggregate nach der eingestellten Zeit stoppen.

**Power Management > Lastabh. Start-/Stopp-Konfig.> Stopp nicht angeschloss. DG**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
8140	Stopp nicht verbundener GEN, Timer	10,0 bis 600,0 s	60,0 s

In anderen Betriebsarten wird der Generator auch angehalten, wenn er sich in der Betriebsart AUTO befindet, ohne dass der Gs geschlossen ist.

## 3.6 M-Logic für Power Management

### 3.6.1 Ereignisse im Power Management

#### Power Management - Allgemein

Ereignis	Aktiviert, wenn ...
PM-Autostart aktiv GEN	Autostart ist für die Aggregatsteuerung(en) aktiv.
PM-Autostart aktiv LANDANSCHLUSS	Autostart ist für die Landanschlusssteuerung(en) aktiv.
PM-Autostart aktiv BATTERIE	Autostart ist für die Batteriesteuerung(en) aktiv.
Alle Gs geöffnet	Alle Gs in der Anwendung sind offen.
Ein Gs ist geschlossen	Ein Gs in der Anwendung ist geschlossen
Ein LSS geschlossen	Ein LSS in der Anwendung ist geschlossen.
Gerät hat Befehlsstatus	Die Steuerung ist die befehlgebende Einheit für das PMS.
Erste Priorität	Die Aggregatsteuerung hat die erste Priorität.
Erstes Standby	Die Aggregatsteuerung ist das erste Standby-Gerät.
Gesicherter Betrieb	Die Aggregatsteuerung befindet sich im gesicherten Betrieb.
Lastabhängiger Start-Timer ist abgelaufen	Der lastabhängige Start-Timer ist abgelaufen.
Lastabhängiger Stopp-Timer ist abgelaufen	Der lastabhängige Stopp-Timer ist abgelaufen.
Ein Landanschluss an der Sammelschiene	Ein Landanschluss ist mit der Sammelschiene verbunden (der Landanschlussschalter ist geschlossen).
Ein LSS wird synchronisiert	Das PMS regelt die Aggregate so, dass sie sich mit einem Landanschluss synchronisieren.
Ein Sks wird entlastet	Das PMS regelt die Aggregate so, dass der Sks entlastet wird.

#### Power Management – GEN

Ereignis	Aktiviert, wenn ...
GEN [1-2] GS geschlossen	Der Gs der angegebenen Aggregatsteuerung ist geschlossen.
GEN [1-2] GS geöffnet	Der Gs der angegebenen Aggregatsteuerung ist geöffnet.
GEN [1-2] Spann./Freq. OK	Die Spannung und die Frequenz des angegebenen Aggregats liegen innerhalb des erforderlichen Bereichs.
GEN [1-2] läuft	Es liegt eine Rückmeldung „Motor-läuft“ für das angegebene Aggregat vor.
GEN [1-2] bereit für Autostart	Das PMS kann das angegebene Aggregat bei Bedarf automatisch starten.
GEN [1-2] GS wird synchronisiert	Die angegebene Aggregatsteuerung synchronisiert das Aggregat auf die Sammelschiene (durch Regelung des angegebenen Aggregats).

#### Power Management - ID-Alarme

Ereignis	Aktiviert, wenn ...
PM-ID [1-2, 25-28, 32] hat einen Alarm ausgelöst	Die Steuerung mit der angegebenen PM-ID hat mindestens einen aktiven Alarm.

## Power Management – LANDANSCHLUSS

Ereignis	Aktiviert, wenn ...
Landanschluss 32 LSS geschlossen	Der LSS der Landanschlussteuerung ist geschlossen.
Landanschluss 32 LSS geöffnet	Der LSS der Landanschlussteuerung ist geöffnet.
Landanschluss 32 Netzspannung/Frequenz okay	Die von der Landanschlussteuerung gemessene Spannung und Frequenz liegt innerhalb des erforderlichen Bereichs.
Landanschluss 32 AUTO	Die Landanschlussteuerung befindet sich in der Betriebsart AUTO.
Landanschluss 32 LSS wird synchronisiert	Das PMS synchronisiert die Sammelschiene mit dem Landanschluss (durch Regelung der Aggregate).
Landanschluss 32 Netzausfall	Die Landanschlussteuerung erkennt einen Totalausfall am Netz.
Landanschluss 32 in BLOCKIEREN	Die Landanschlussteuerung befindet sich in der Betriebsart Blockieren (die Steuerung kann den Landanschlussschalter nicht schließen).

## Power Management - Sks

Ereignis	Aktiviert, wenn ...
SKS [33-34] SKS geschlossen	Der angegebene Sks ist geschlossen.
SKS [33-34] SKS geöffnet	Der angegebene Sks ist geöffnet.
SKS [33-34] SKS wird synchronisiert	PMS synchronisiert über den angegebenen Sks (durch Regelung der Aggregate).

## Ereignisse, Power Management

Ereignis	Aktiviert, wenn ...
Multistart-Set [1-2] ausgewählt	Auswahl der Aggregate, die bei Stromausfall gestartet werden sollen.
Dynamischer Abschnitt gleich statischer Abschnitt	In dem Abschnitt gibt es keine geschlossenen Sks (der dynamische Abschnitt ist ein statischer Abschnitt).
Meine auszuführende ID ausgewählt	
Betriebsart aktualisieren - lokal	Wenn die Betriebsart geändert wird (z. B. von MANUELL zu AUTO), ändert sich die Betriebsart nur an der Steuerung, an der die Änderung vorgenommen wurde.
Betriebsart aktualisieren - generell	Wenn die Betriebsart geändert wird (z. B. von MANUELL zu AUTO), ändert sich die Betriebsart an allen Steuerungen in der Anwendung.
Absolute Priorität verwendet	Für die Startpriorität der Betriebsstunden verwendet das Power Management die absoluten Betriebsstunden.
Relative Priorität verwendet	Für die Startpriorität der Betriebsstunden verwendet das Power Management relative Betriebsstunden.
Lastabhängige Start/Stoppeinstellung 2 aktiviert	
Lastabhängige Start/Stoppeinstellung 2 deaktiviert	
Lastabhängiger Stopp ohne Verzögerung aktiviert	

## Ereignisse, Anlage

Ereignis	Aktiviert, wenn ...
Anwendung [1-4] aktiviert	
Einzelnes Aggregat ausgewählt	Der Anlagentyp ist <i>Einzelne Steuerung</i> .
Power Management ausgewählt	
Testanwendung mit aktiviertem Ausgangsbefehl ausgewählt	
Testanwendung mit deaktiviertem Ausgangsbefehl ausgewählt	

## Modes

Ereignis	Aktiviert, wenn ...
Power Management	Das Power Management ist aktiviert.
AUTO	Die Steuerung befindet sich im AUTO-Betrieb.
Manuell	Die Steuerung befindet sich in der Betriebsart MANUELL.
SWBD	Die Steuerung befindet sich unter Schalttafelkontrolle.
BLOCKIEREN	Die Steuerung befindet sich in der Betriebsart BLOCKIEREN.

## 3.6.2 Power Management-Befehle

### Ausgang > Power Management-Befehl

Befehl	Wirkung bei Aktivierung
Betriebsart aktualisieren - lokal	Wenn die Betriebsart geändert wird (z. B. von MANUELL zu AUTO), ändert sich die Betriebsart nur an der Steuerung, an der die Änderung vorgenommen wurde.
Betriebsart aktualisieren - generell	Wenn die Betriebsart geändert wird (z. B. von MANUELL zu AUTO), ändert sich die Betriebsart an allen Steuerungen in der Anwendung.
Gemeinsame Einstellungen speichern	Nur für Sks-Steuerungen relevant. Bei der Inbetriebnahme (oder bei anderen Systemänderungen) werden mit diesem Befehl die Einstellungen des Power Managements für den statischen Abschnitt, in dem sich die Steuerung befindet, gespeichert. Wenn der Sks geschlossen wird, erstellt der neue dynamische Abschnitt einen neuen, konsistenten Satz von Einstellungen und aktualisiert die Parameter. Wenn der Sks wieder geöffnet wird, werden die mit diesem Befehl gespeicherten gemeinsamen Einstellungen im statischen Bereich wiederhergestellt.

### Ausgang > Sks Befehl

Befehl	
Befehl SKS [33-34] öffnen	Die Steuerung sendet einen Befehl an die angegebene Sks-Steuerung zum Öffnen ihres Schalters. Befindet sich die SKS-Steuerung in der Betriebsart MANUELL, entlastet und öffnet sie ihren Schalter. Befindet sich die Sks-Steuerung in der Betriebsart AUTO, ignoriert die Sks-Steuerung den Befehl.
Befehl SKS [33-34] schließen	Die Steuerung sendet einen Befehl an die angegebene Sks-Steuerung zum Öffnen ihres Schalters. Befindet sich die SKS-Steuerung in der Betriebsart MANUELL, synchronisiert und schließt sie ihren Schalter. Befindet sich die Sks-Steuerung in der Betriebsart AUTO, ignoriert die Sks-Steuerung den Befehl.

## Ausgang > Unterdrückungsfunktionen

Befehl	Steuerung	Wirkung bei Aktivierung
Unterdrückungsfunktion Sks-Schließung angefordert	Aggregat oder Landanschluss	Die Sks-Steuerung kann ihren Schalter nicht schließen (der Abschnitt kann nicht um Hilfe bitten).
Unterdrückungsfunktion für Abschnitt angefordert	Aggregat oder Landanschluss	Das Power Management verhindert, dass der Abschnitt anderen Abschnitten hilft (eine Anfrage eines benachbarten Abschnitts, der Hilfe benötigt, wird ignoriert).

## 4. Grundfunktionen

### 4.1 Passwort

Die Steuerung verfügt über drei Passwordebene, die an der Steuerung oder über die Utility-Software konfiguriert werden können. Parametereinstellungen können mit einem niederwertigen Passwort nicht geändert werden, werden aber auf dem Display angezeigt.

#### Parameter

Grundeinstellungen > Steuerungseinstellungen > Passwort

Parameter	Name	Bereich	Werkseinstellung	Kundenzugang	Servicezugang	Masterzugang
9111	Kunden-Passwort	00001 bis 32000	2000	●		
9112	Servicepasswort	00001 bis 32000	2001	●	●	
9113	Masterpasswort	00001 bis 32000	2002	●	●	●

Mit der Utility-Software ist es möglich, jeden Parameter mit einer bestimmten Passwordebene zu schützen. Geben Sie den Parameter ein und wählen Sie die richtige Passwordebene.

Parameter "Customer password" (Channel 9111)

Set point: 2000 (range 1 to 32000)

Password level: service

Enable  
 High Alarm  
 Inverse proportional  
 Auto acknowledge  
Inhibits...  
Write OK Cancel

Die Passwordebene kann auch in der Parameteransicht in der Spalte Ebene geändert werden:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das entsprechende Feld in der Spalte „Zugriffsebene“.
2. Wählen Sie *Zugriffsebene ändern*.
3. Wählen Sie die gewünschte Zugriffsebene
  - *Customer*
  - *Service*
  - *Master*

Sie können die Berechtigungen in der Utility-Software auf der Seite *Tools > Berechtigungen* anzeigen und bearbeiten.

## 4.2 AC-Messsysteme

Die Steuerung ist für die Messung von Spannungen in Systemen mit Nennspannungen zwischen 100 und 690 V AC ausgelegt. Das Wechselstromsystem kann dreiphasig, einphasig oder zweiphasig sein.



### Zusätzliche Informationen

Siehe die **Installationsanleitung** für die Verkabelung der verschiedenen Systeme.



### VORSICHT



#### Falsche Konfiguration ist gefährlich

Stellen Sie die richtige AC-Konfiguration ein. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den Schalttafelhersteller, um Informationen zu erhalten.

Grundeinstellungen > Messeinstellungen > Anschlussverdrahtung > AC-Konfiguration

Parameter	Text	Bereich	Standard
9131	AC-Konfiguration	3-phasig 3W4 3-phasig 3W3 2-phasig L1/L3* 2-phasig L1/L2* 1-phasig L1*	3-phasig 3W4
9132	AC-Konfiguration Ss	3-phasig 3W4 3-phasig 3W3	3-phasig 3W4

**ANMERKUNG** \* Wenn diese Option gewählt wird, wird das gleiche System für die Sammelschiene verwendet und der Parameter 9132 ist deaktiviert.

### 4.2.1 Dreiphasensystem

Das dreiphasige System ist die Standardeinstellung für die Steuerung. In diesem Fall müssen alle drei Phasen an die Steuerung angeschlossen werden.

Für die dreiphasige Messung ist die folgende Konfiguration erforderlich.

Grundeinstellungen > Nenneinstellungen > Spannung > Generator/Landanschluss Nennwert U

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6004	Nennwert: U 1	100 bis 25000 V	U <sub>NENN</sub>

Grundeinstellungen > Messeinstellungen > Spannungswandler > Spannungswandler Generator/Landanschluss

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6041	G primär U	100 bis 25000 V	Primär VT
6042	G sekundär U	100 bis 690 V	Sekundär VT

Grundeinstellungen > Nenneinstellungen > Spannung > Sammelschiene Nenneinstellung U

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6053	SS Nenn. U 1	100 bis 25000 V	U <sub>NENN</sub>

Grundeinstellungen > Messeinstellungen > Spannungswandler > Sammelschiene  
Spannungswandler

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6051	SS primär U 1	100 bis 25000 V	Primär VT
6052	SS sekundär U 1	100 bis 690 V	Sekundär VT

**ANMERKUNG** Die Steuerung verfügt über zwei Sätze von Einstellungen für Sammelschienenwandler, die in diesem Messsystem individuell aktiviert werden können.

## 4.2.2 Zweiphasensystem

Das Zweiphasensystem ist eine spezielle Anwendung, bei der zwei Phasen und der Nullleiter an die Steuerung angeschlossen sind. Auf dem Display der AGC werden die Phasen L1 und L2/L3 angezeigt. Der Phasenwinkel zwischen L1 und L3 beträgt 180°. Die Zweiphasenmessung ist möglich zwischen L1-L2 oder L1-L3.

Die folgende Konfiguration ist für die Zweiphasenmessung erforderlich (Beispiel 240/120 V AC).

Grundeinstellungen > Nenneinstellungen > Spannung > Generator Nennwert U

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6004	Nennwert: U 1	100 bis 25000 V	120 V AC

Grundeinstellungen > Messeinstellungen > Spannungswandler > Generator Spannungswandler

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6041	G primär U	100 bis 25000 V	$U_{NENN}$
6042	G sekundär U	100 bis 690 V	$U_{NENN}$

Grundeinstellungen > Nenneinstellungen > Spannung > Sammelschienen-Nennwert U

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6053	SS Nenn. U 1	100 bis 25000 V	$U_{NENN}$

Grundeinstellungen > Messeinstellungen > Spannungswandler > Sammelschiene  
Spannungswandler

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6051	SS primär U 1	100 bis 25000 V	$U_{NENN}$
6052	SS sekundär U 1	100 bis 690 V	$U_{NENN}$

Die Messung  $U_{L3L1}$  ergibt 240 V AC. Die Sollwerte für den Spannungsalarm beziehen sich auf die Nennspannung 120 V AC.  $U_{L3L1}$  löst keinen Alarm aus.

**ANMERKUNG** Die Steuerung verfügt über zwei Sätze von Einstellungen für Sammelschienen-Transformatoren, die in diesem Messsystem individuell aktiviert werden können.

## 4.2.3 Einphasensystem

Das Einphasensystem besteht aus einer Phase und dem Neutralleiter.

Die folgende Konfiguration ist für die einphasige Messung erforderlich (Beispiel 230 V AC).

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6004	Nennwert: U 1	100 bis 25000 V	230 V AC

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6041	G primär U	100 bis 25000 V	$U_{\text{NENN}} \times \sqrt{3}$
6042	G sekundär U	100 bis 690 V	$U_{\text{NENN}} \times \sqrt{3}$

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6053	SS Nennw. U 1	100 bis 25000 V	$U_{\text{NENN}} \times \sqrt{3}$

Parameter	Text	Bereich	Wertanpassung
6051	SS primär U 1	100 bis 25000 V	$U_{\text{NENN}} \times \sqrt{3}$
6052	SS sekundär U 1	100 bis 690 V	$U_{\text{NENN}} \times \sqrt{3}$

**ANMERKUNG**

Die Spannungsalarme beziehen sich auf  $U_{\text{NENN}}$  } (z. B. 230 V AC).

Die Steuerung verfügt über zwei Sätze von Einstellungen für Sammelschienen-Transformatoren, die in diesem Messsystem individuell aktiviert werden können.

#### 4.2.4 Mittelwertbildung bei AC-Messungen

Mit der Utility-Software können Sie eine Mittelwertbildung für eine Reihe von AC-Messungen einrichten. Die gemittelten Werte werden dann auf der Displayeinheit und in den Modbus-Werten angezeigt. Die Steuerung arbeitet jedoch weiterhin mit Echtzeitmessungen.

Wählen Sie in der Utility-Software unter *E/A & Hardware-Setup* das Tab *AC-Mittelwert*. Für jede Messung können Sie zwischen keiner Mittelwertbildung (0 ms), Mittelwertbildung über 200 ms oder Mittelwertbildung über 800 ms wählen.

Auf dem Tab *AC-Mittelwert* können Sie auch die Mittelwertbildung für die Lastverteilung anhand der Messungen von Wirkleistung (P) und Blindleistung (Q) einrichten. Setzen Sie *LS mit Mittelwert P und Q* auf EIN, und wählen Sie 200 ms oder 800 ms für die Messung der *Wirkleistung (P)* und der *Blindleistung (Q)*.

**DEIF**

DI 39 - 50 | MI 20 | MI 21 | MI 22 | MI 23 | DO 5 - 18 | DC meas AVG | AC meas AVG

**Monitoring** ▾

**Configuration** ▲

- Application configuration
- Parameters
- ECU & D-AVR configuration
- I/O & Hardware setup**
- External I/O (CIO)

**Tools** ▲

**AC averaging**  
Setup for averaging AC measurements:  
U, I, F, P, Q, S, PF  
Settings: 0msec, 200msec, 800msec

**Voltage (U)** OFF ▾

**Current (I)** OFF ▾

**Frequency (F)** OFF ▾

**Active power (P)** OFF ▾

**Reactive power (Q)** OFF ▾

**Apparent power (S)** OFF ▾

**LS using avg P and Q** OFF ▾

## 4.3 Nenneinstellungen

Die Steuerung hat vier Sätze von Nenneinstellungen für den Generator und zwei Sätze für die Sammelschiene. Die vier Sätze von Nenneinstellungen für den Generator können individuell konfiguriert werden.

### Alternative Konfiguration > Nenneinstellungen des Generators

Parameter	Text	Bereich	Standard
6006	Akt. Nennwerte	Nenneinstellung [1 bis 4]	Nenneinstellung 1

### Umschalten zwischen den Nennwerten

Sie können wie folgt zwischen den vier Sätzen von Nenneinstellungen wechseln:

1. **Digitaleingang:** Die M-Logic wird verwendet, wenn ein Digitaleingang für das Umschalten zwischen den vier Nenneinstellungsgruppen erforderlich ist. Bestimmen Sie den erforderlichen Eingang über die Eingangsereignisse und die Nenneinstellungen über die Ausgänge. Zum Beispiel:

M-Logic | AOP 2 - ID1 | AOP 2 - ID2 | AOP 2 - ID3 | AOP 2 - ID4 | AOP 2 - ID5

**Logic 1** | Digital input 23 on activates parameter set 1

Event A  Dig. Input 23: Inputs

Event B  Not used

Event C  Not used

Operator: OR

Delay (sec.): 0

Output: Set parameter 1: Command Parameter

Enable this rule:

**Logic 2** | Digital input 23 off activates parameter set 2

Event A  Dig. Input 23: Inputs

Event B  Not used

Event C  Not used

Operator: OR

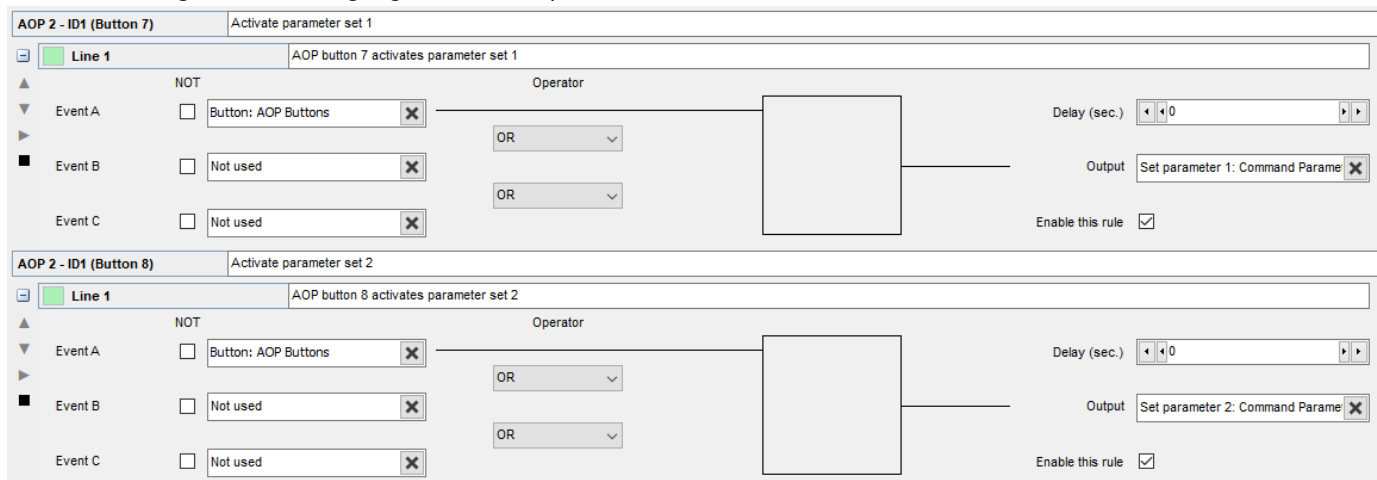
Delay (sec.): 0

Output: Set parameter 2: Command Parameter

Enable this rule:

2. **AOP:** Die M-Logic wird verwendet, wenn die AOP zum Umschalten zwischen den vier Nenneinstellungsgruppen erforderlich ist. Wählen Sie die gewünschte AOP-Taste unter den Eingangsereignissen aus und wählen Sie die

Nenneinstellungen in den Ausgängen. Zum Beispiel:



3. **Menüeinstellungen:** An der Steuerung oder in der Utility-Software.

### Nennwertänderung blockieren

Verwenden Sie die Funktion *Block Nenn. Änd.*, um die Änderung der Nennwerte für den Generator und die Sammelschiene zu verhindern. Gehen Sie zu Parameter 6017 und setzen Sie den Sollwert auf *EIN*, um die Funktion zu aktivieren.

### 4.3.1 Standard-Nenneinstellungen

Die Standard-Nenneinstellungen sind die Einstellungen 1.

Grundeinstellungen > Nenneinstellungen

Parameter	Text	Bereich	Standard
6001	Nennw. f 1	48,0 bis 62,0 Hz	50 Hz
6002	Nennwert: P 1	10 - 20000 kW	480 kW
6003	Nennwert: I 1	0 bis 9000 A	867 A
6004	Nennwert: U 1	100 bis 25000 V	400 V
6005	Nennwert: RPM 1	100 bis 4000 U/min	1500 U/min.
6007	Nennwert: I E/N/SC 1	0 bis 9000 A	867 A
6053	SS Nennw. U 1	100 bis 25000 V	400 V
6055	4. StW. Nennw. P 1	10 bis 9000 kW	480 kW

### 4.3.2 Alternative Nenneinstellungen

Alternative Konfiguration > Nenneinstellungen des Generators > Nenneinstellungen [2 bis 4] > Grundeinstellungen

Parameter	Text	Bereich	Standard
6011, 6021 oder 6031	Nennw. f [2-4]	48,0 bis 62,0 Hz	50 Hz
6012, 6022 oder 6032	Nennwert: P [2-4]	10 - 20000 kW	480 kW
6013, 6023 oder 6033	Nennwert: I [2-4]	0 bis 9000 A	867 A
6014, 6024 oder 6034	Nennwert: U [2-4]	100 bis 25000 V	400 V
6015, 6025 oder 6035	Nennwert: Drehzahl [2-4]	100 bis 4000 U/min	1500 U/min.
6016, 6026 oder 6036	Nennwert: I E/N/LS [2-4]	0 bis 9000 A	867 A

Parameter	Text	Bereich	Standard
2552, 2553 oder 2554	DZR-Ausgangsoffset [1-4]	0 bis 100 %	50 %
2672, 2673 oder 2674	SPR-Ausgangsoffset [1-4]	0 bis 100 %	50 %

### 4.3.3 Skalierung

Bei Anwendungen über 25000 V und unter 100 V muss der Eingangsbereich an den tatsächlichen Wert des primären Spannungswandlers angepasst werden.

Eine Änderung der Spannungsskalierung wirkt sich auch auf die Nennleistungsskalierung aus.

#### Grundeinstellungen > Messeinstellungen > Skalierung

Parameter	Text	Bereich	Standard	Anmerkungen
9030	Skalierung	10 bis 2500 V 100 bis 25000 V 10 bis 160000 V 0,4 bis 75000 V	100 bis 25000 V	<b>10 bis 2500 V:</b> Dies wird für Stromquellen bis 150 kVA empfohlen. Die Nennleistung muss weniger als 900 kW betragen. <b>100 bis 25000 V:</b> Dies wird für Stromquellen über 150 kVA empfohlen.

### HINWEIS

#### Falsche Konfiguration ist gefährlich

Alle Nennwerte und die primären Spannungswandler-Einstellungen müssen korrigiert werden, nachdem die Skalierung (Parameter 9030) geändert worden ist.

## 4.4 Übersicht über Betriebsarten

Die Steuerung verfügt über vier reguläre Betriebsarten und eine Blockierungsfunktion.

- **AUTO:** Die Steuerung arbeitet automatisch, und der Bediener kann keine Sequenzen manuell einleiten.
- **MANUELL:** Alle Abläufe müssen vom Bediener initiiert werden. Dies kann über die Tasten, Modbus-Befehle oder Digitaleingänge erfolgen. Nach dem Start läuft das Aggregat mit Nennwerten.
- **SWBD:** Die Digitaleingänge zum Erhöhen/Verringern können verwendet werden (wenn sie konfiguriert wurden), ebenso wie die Tasten *Start* und *Stopp*. Beim Start läuft das Aggregat ohne Nachregelung an.
- **BLOCKIEREN:** Die Steuerung kann keine Sequenzen, z. B. die Startsequenz, einleiten. Die Betriebsart BLOCKIEREN ist zur bewussten Stillsetzung der Anlage und muss bei Wartungs- und Reparaturarbeiten aktiviert werden.

### HINWEIS



#### Plötzliches Stoppen des Aggregats

Wird bei laufendem Aggregat die Betriebsart BLOCKIEREN gewählt, schaltet sich das Aggregat ab.

### 4.4.1 Betriebsart AUTO

Die Steuerung kann in der Betriebsart AUTO betrieben werden. Das bedeutet, dass die Steuerung automatisch Sequenzen basierend auf den Systembedingungen einleitet, im Gegensatz zur Betriebsart MANUELL. Sie startet und stoppt Generatoren, steuert Schalter und verwaltet die Lastverteilung ohne externe Signale.

## Nicht in AUTO

Diese Funktion löst einen Alarm aus, wenn sich das System nicht in der Betriebsart AUTO befindet.

### Funktionen > Nicht in AUTO

Parameter	Text	Bereich	Standard
6541	Timer	10,0 bis 900,0 s	300,0 s
6544	Aktivieren	AUS EIN	AUS
6545	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

## 4.4.2 Betriebsart MANUELL

Die Steuerung kann in der Betriebsart MANUELL verwendet werden. Das bedeutet, dass die Steuerung keine Sequenzen automatisch einleitet, wie es im AUTO-Betrieb der Fall ist. Sequenzen werden nur dann ausgeführt, wenn entsprechende Befehle gegeben wurden.

Ein externes Signal kann ausgelöst werden durch:

1. Displaytasten
2. Digitaleingänge
3. Modbus-Steuerbefehle

**ANMERKUNG** Die Steuerung verfügt über eine begrenzte Anzahl von Digitaleingängen. Siehe **Digitaleingänge** für die Verfügbarkeit.

Wenn das Aggregat in der Betriebsart MANUELL läuft, kontrolliert die Steuerung den Drehzahlregler und den SPR.

### Befehle in der Betriebsart MANUELL

Befehl	Beschreibung
Motor starten	Die Startsequenz wird eingeleitet und dauert an, bis das Aggregat startet oder die maximale Anzahl von Startversuchen erreicht ist. Frequenz und Spannung werden geregelt, der GS ist einschaltbereit.
Motorstopp	Das Aggregat wird abgestellt. Ohne das Signal „Motor läuft“ ist die Stoppssequenz im Zeitraum der erweiterten Stoppzeit weiterhin aktiv. Das Aggregat wird mit Nachlaufzeit gestoppt. Wird die Taste <i>Stopp</i> zwei Mal betätigt, wird die Nachlaufphase beendet.
Gs schließen	Die Steuerung schließt den Generatorschalter, wenn der Landanschlusschalter geöffnet ist, oder synchronisiert und schließt den Generatorschalter, wenn der Landanschlusschalter geschlossen ist. Im EDG-Betrieb erfolgt keine weitere Regelung nach der Schalterschließung.
GS offen	Die Steuerung entlastet und öffnet den Generatorschalter am Schalteröffnungspunkt, wenn der Landanschlusschalter geschlossen ist. Die Steuerung öffnet den Generatorschalter sofort, wenn der Landanschlusschalter geöffnet ist oder Inselbetrieb als Betriebsart des Aggregats ausgewählt wurde.
LSS schließen	Die Steuerung schließt den Landanschlusschalter, wenn der Generatorschalter geöffnet ist, oder synchronisiert und schließt den Landanschlusschalter, wenn der Generatorschalter geschlossen ist.
LSS öffnen	Die Steuerung öffnet den Landanschlusschalter sofort.
SKS schließen	Die Steuerung schließt den Sammelschienenkuppelschalter.
SKS öffnen	Die Steuerung öffnet den Sammelschienenkuppelschalter.
Alarmquittierung	Alle anstehenden Alarme werden quittiert, die Alarm-LED erlischt.
Betriebsart AUTO	Ändert die Betriebsart auf AUTO.

### 4.4.3 Betriebsart SWBD

Wenn die Betriebsart SWBD ausgewählt ist, regelt die Steuerung das Aggregat nicht automatisch. Das bedeutet, dass die Steuerung nicht in der Lage ist, Drehzahlregler- oder SPR-Steuersequenzen selbständig auszuführen. Alle Einstellungen müssen manuell von der Schalttafel aus vorgenommen werden.

In der Betriebsart SWBD löst die Steuerung keine Start- oder Stoppssequenzen aus. Schaltvorgänge werden ebenfalls extern abgewickelt. Diese Betriebsart ist für Situationen vorgesehen, in denen eine vollständige manuelle Steuerung erforderlich ist, z. B. bei der Wartung oder Fehlersuche.

Manuelle Drehzahlregler- und SPR-Einstellungen sind auf dem Display der Steuerung verfügbar:

- Manuell Drehzahl aufwärts: Erhöht die Motordrehzahl manuell.
- Manuell Drehzahl abwärts: Verringert die Motordrehzahl manuell.
- Manuelle SPR aufwärts: Erhöht die Generatorspannung manuell.
- Manuelle SPR abwärts: Senkt die Generatorspannung manuell.

**ANMERKUNG** Die Schutzfunktionen bleiben in der Betriebsart SWBD aktiv. Es erfolgt jedoch keine automatische Lastverteilung, kein Power Management und keine Wiederherstellung nach einem Totalausfall.

### 4.4.4 Betriebsart Blockieren

Wenn die Betriebsart BLOCKIEREN ausgewählt ist, ist die Steuerung für bestimmte Aktionen gesperrt. Das bedeutet, dass die Steuerung das Aggregat nicht starten und keine Schalthandlungen durchführen kann.

Um Einstellungsänderungen während des laufenden Betriebs über das Display vornehmen zu können, muss ein Passwort eingegeben werden. Es ist nicht möglich, die Betriebsart BLOCKIEREN bei Rückmeldung „Motor läuft“ anzuwählen.

Wenn die Digitaleingänge zur Änderung der Betriebsart verwendet werden, ist es wichtig, dass der auf die Betriebsart *BLOCKIEREN* konfigurierte Eingang ein Dauersignal ist:

- Wenn das Signal EIN ist, ist die Steuerung blockiert.
- Wenn das Signal AUS ist, kehrt die Steuerung in die Betriebsart zurück, die vor der Betriebsart *BLOCKIEREN* ausgewählt wurde.

Wird nach Aktivierung des digitalen Blockierungseingangs über das Display die Betriebsart *BLOCKIEREN* gewählt, bleibt die Steuerung nach Deaktivierung des Blockierungseingangs in der Betriebsart *BLOCKIEREN*. Änderungen der Betriebsart sind nur noch über das Display möglich. Die Betriebsart kann nur über Display oder Digitaleingang geändert werden. Alarmer werden durch diese Betriebsart nicht beeinflusst.

**ANMERKUNG** Das Aggregat schaltet sich ab, wenn die Betriebsart *BLOCKIEREN* gewählt wird, während das Aggregat läuft.



**VORSICHT**



#### **Vorsicht beim Starten des Aggregats**

Bevor die Betriebsart gewechselt wird, ist zu prüfen, ob sich keine Personen in der Nähe des Aggregats aufhalten und ob das Aggregat betriebsbereit ist. Starten Sie das Aggregat nach Möglichkeit von der lokalen Motorkontrolltafel aus (falls installiert), anstatt das Aggregat vor Ort anzulassen und zu starten.

## 4.5 Schalter

### 4.5.1 Schalertypen

Es gibt fünf Einstellungen für den Schalertyp. Stellen Sie den Schalertyp mit der Utility-Software unter *Anwendungskonfiguration* ein.



#### Zusätzliche Informationen

Siehe **Utility Software** für die Einrichtung von Anwendungen.

#### Continuous NE - Dauersignal NE

*Dauersignal NE* ist ein Ruhestromsignal. Diese Einstellung wird normalerweise in Kombination mit einem Schütz verwendet.

Die Steuerung verwendet nur den Ausgang *Schalter schließen*:

- Geschlossen: Dadurch wird das Schütz geschlossen.
- Offen: Dadurch wird das Schütz geöffnet.

Der Ausgang *Schalter öffnen* kann für eine andere Funktion konfiguriert werden.

#### Impuls

Diese Einstellung wird normalerweise in Kombination mit einem Schutzschalter verwendet. Die Steuerung verwendet diese Ausgänge:

- Zum Schließen des Leistungsschalters wird der Ausgang *Schalter schließen* aktiviert (bis eine Rückmeldung zum Schließen des Leistungsschalters vorliegt).
- Zum Öffnen des Leistungsschalters wird der Ausgang *Schalter öffnen* aktiviert (bis eine Rückmeldung zum Öffnen des Leistungsschalters vorliegt).

#### Extern

Diese Einstellung wird verwendet, um die Position des Schalters anzuzeigen, aber der Schalter wird nicht von der Steuerung gelenkt.

#### Kompaktschalter

Diese Einstellung wird in der Regel in Kombination mit einem direkt gesteuerten Motorschutzschalter verwendet. Die Steuerung verwendet diese Ausgänge:

- Der Ausgang *Schalter schließen* schließt kurz, um den Kompaktschalter zu schließen.
- Der Ausgang *Schalter öffnen* schließt, um den Kompaktschalter zu öffnen. Der Ausgang bleibt lange genug geschlossen, um den Schalter wieder aufzuladen.

Wird der Kompaktschalter extern geschaltet, wird er vor dem nächsten Schließen automatisch gespannt.

### 4.5.2 Federspannzeit

Um Fehler beim Schließen von Schaltern zu vermeiden, die durch nicht gespannte Speicherfedern verursacht werden, kann die Federspannzeit angepasst werden.

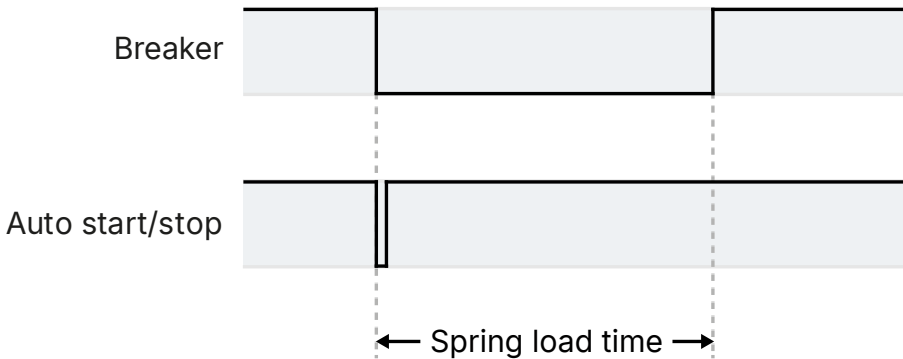
#### Prinzip

Ein Schließfehler könnte in folgenden Situationen auftreten:

1. Ein Aggregat befindet sich in der Betriebsart AUTO, der Auto-Start/Stop-Eingang ist aktiv, das Aggregat läuft, und der Gs ist geschlossen.
2. Der Auto-Start/Stop-Eingang wird deaktiviert, die Stopsequenz wird ausgeführt und der Gs wird geöffnet.

3. Wenn der Auto-Start/Stop-Eingang erneut aktiviert wird, bevor die Stoppssequenz beendet ist, löst die Steuerung einen Fehler beim Schließen des Gs aus, da der Gs Zeit benötigt, um die Feder zu laden, bevor er zum Schließen bereit ist.

Das Diagramm zeigt ein Beispiel, bei dem ein einzelnes Aggregat im Inselbetrieb über den Auto Start/Stop-Eingang gesteuert wird.



- Wenn der Eingang Auto-Start/Stop deaktiviert wird, öffnet sich der Gs.
- Die Auto-Start/Stop-Funktion wird sofort nach dem Öffnen des Gs wieder aktiviert, z. B. durch den Bediener über einen Schalter in der Schalttafel.
- Die Steuerung wartet eine Weile, bevor sie das Schließsignal erneut sendet, da die Federspannzeit ablaufen muss.

### Sicherstellung der Zeit zum Nachspannen

Wenn der Schalter nach dem Öffnen Zeit zum Nachspannen der Feder benötigt, kann die Steuerung diese Verzögerung berücksichtigen. Dies kann je nach Schaltertyp über Timer in der Steuerung oder über digitale Rückmeldungen des Schalters gesteuert werden:

1. **Zeitgesteuert** Ein Spannzeitsollwert für die GS- und LSS-Regelung von Schaltern ohne Rückmeldung, dass die Feder gespannt ist. Nachdem der Schalter geöffnet wurde, kann er erst nach Ablauf der Verzögerungszeit wieder geschlossen werden. Wenn der Timer läuft, wird die verbleibende Zeit auf dem Display angezeigt.
2. **Digitaleingang.** Zwei konfigurierbare Eingänge werden für Rückmeldungen von den Schaltern verwendet: Einer für „GS-Feder gespannt“ und einer für „LSS-Feder gespannt“. Nachdem der Schalter geöffnet wurde, kann er nicht schließen, bevor die konfigurierten Eingänge aktiv sind.

Wenn sowohl ein Timer als auch eine Rückmeldung des Schalters verwendet werden, müssen beide Anforderungen erfüllt sein, bevor der Schalter schließen darf.

### 4.5.3 Schalterpositionsfehler

Der Alarm „Schalterpositionsfehler“ wird aktiviert, wenn eine Steuerung keine Rückmeldung der Schalterstellung hat oder wenn beide Rückmeldungen vom Schalter den Zustand „hoch“ aufweisen.

Wenn eine Steuerung einen Schalterpositionsfehler hat, informiert sie die anderen Steuerungen in der Anwendung. Das System sperrt dann den Abschnitt mit dem Schalterpositionsfehler. Abschnitte, die von dem Schalterpositionsfehler nicht betroffen sind, können weiter betrieben werden.

Sie können eine Fehlerklasse zuweisen, um zu versuchen, den fehlerhaften Schalter auszulösen, wenn die Steuerung einen Schalterpositionsfehler feststellt.

## 4.6 Alarme

### 4.6.1 Fehlerklassen

Alle aktivierten Alarme müssen eine Fehlerklasse haben. Die Fehlerklasse bestimmt die Auswirkung des Alarms auf die Funktion der Anlage.



### Zusätzliche Informationen

Siehe die einzelnen Steuerungstypen für ihre Fehlerklassen.

Die Fehlerklasse kann für jede Alarmfunktion ausgewählt werden, entweder über die Steuerung oder über die Utility-Software.

Um die Fehlerklasse mit Hilfe der Utility-Software zu ändern, öffnen Sie den Alarm in der Parameterliste und wählen dann die Fehlerklasse aus der Liste aus.

## 4.6.2 Unterdrückungsfunktionen

Sie können die Utility-Software verwenden, um Unterdrückungsfunktionen für jeden Alarm zu konfigurieren. Öffnen Sie den Alarm in der Parameterliste und wählen Sie dann die Unterdrückungsfunktion(n) aus der Liste aus.



### Zusätzliche Informationen

Siehe jeden Steuerungstyp für seine Unterdrückungsfunktionen.

Es können nur Alarme unterdrückt werden. Funktionseingänge wie „Motor-läuft“, „Fernstart“ oder „Zugriffssperre“ werden nicht unterdrückt.

## 4.6.3 Alarmlistenüberwachung

Die Alarmlistenüberwachung ermöglicht es Ihnen, über Modbus alle aktiven Alarme aufzurufen. Hierbei handelt es sich um eine nützliche Funktion für die Fernüberwachung und Touchscreengeräte, wie etwa AGI- und SCADA/BMS-Systeme. Die Alarme liegen in den Modbus-Adressen 28000 bis 28099 und sind nicht im *Eingaberegister (04)* aufgeführt.

Die Modbus-Adresse für einen aktiven Alarm entspricht dem Adressenwert in der Utility-Software. So steht die Modbus-Adresse 109 beispielsweise für den Parameter 2220, „KS-Positionsfehler“, da die Adresse für diesen Parameter in der Utility 109 ist.

All groups							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drag a column header here to group by that column							
Category	Channel	Text	Address	Value	Unit	Timer	
Synchronisation		2160 GB Open fail		101	N/A		
Synchronisation		2170 GB Close fail		102	N/A		
Synchronisation		2180 GB Pos fail		103	N/A		
Synchronisation		2200 TB Open fail		107	N/A		
Synchronisation		2210 TB Close fail		108	N/A		
Synchronisation		2220 TB Pos fail		109	N/A		

## 4.7 M-Logic

Der Hauptzweck von M-Logic besteht darin, dem Betreiber/Konstrukteur mehr Flexibilität zu geben.

Mit M-Logic werden unterschiedliche Befehle zu vordefinierten Bedingungen ausgeführt. M-Logic ist keine SPS, kann aber eine solche ersetzen, wenn nur recht einfache Befehle ausgeführt werden sollen.

M-Logic ist ein einfaches Werkzeug, das auf logischen Ereignissen basiert. Eine oder mehrere Eingangsbedingungen werden definiert, bei Aktivierung dieser Eingangsbedingungen wird die definierte Ausgangshandlung ausgeführt. Es kann eine Vielzahl von Eingängen ausgewählt werden, wie digitale Eingänge, Alarmbedingungen und Betriebsarten. Es kann auch eine Vielzahl von Ausgängen gewählt werden, wie z. B. Relaisausgänge, Wechsel der Betriebsarten.

Sie können M-Logic in der Utility-Software konfigurieren.

## 4.7.1 Allgemeine Schnellzugriffe

Sie können Ihre eigenen Schnellzugriffe mit M-Logic in der Utility-Software konfigurieren. Sie können die konfigurierten

Schnellzugriffe sehen, wenn Sie die Taste *Schnellzugriff*  drücken und *Allgemeine Schnellzugriffe* wählen. Wenn Sie keinen Schnellzugriff konfiguriert haben, ist das Menü *Allgemeine Schnellzugriffe* leer.

Bei einem Impuls-Schnellzugriff wird der Befehl jedes Mal gesendet, wenn Sie den Schnellzugriff auswählen und im Display-Menü auf OK drücken.

Für einen Schalter-Schnellzugriff wird der Schalter jedes Mal umgeschaltet (ein/aus), wenn Sie den Schnellzugriff auswählen.

Benutzen Sie die Schnittstelle *Übersetzungen*, um den Schnellzugriff umzubenennen.

### Beispiel für einen Impuls-Schnellzugriff

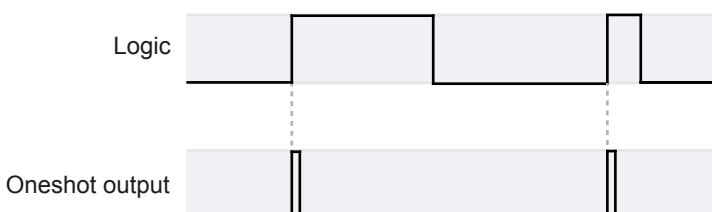
SC Impuls 1 in *Hupe zurücksetzen* umbenennen.

### Beispiel für einen Schalter-Schnellzugriff

SC Schalter 2 ein in *Parametersatz 1 benutzen* umbenennen. SC Schalter 2 aus in *Parametersatz 2 benutzen* umbenennen.

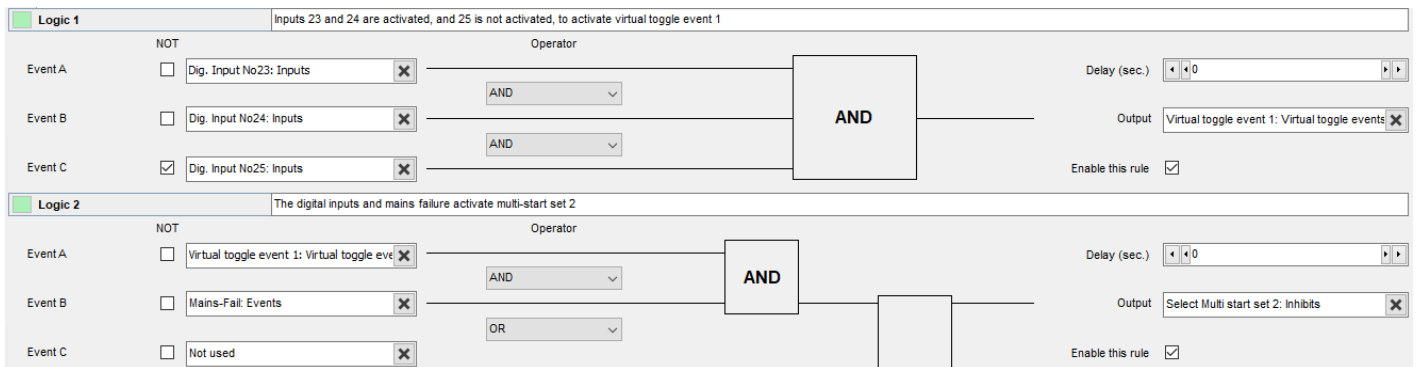
## 4.7.2 Oneshots

Beschreibung	Anmerkungen
Oneshot-Satz [1-16]	Der Oneshot wird für eine kurze Zeit (etwa 100 ms) aktiviert, wenn die Logik stimmt. Solange die Logik stimmt, wird der Oneshot nicht erneut aktiviert. Wenn die Logik nicht stimmt, wird die Funktion zurückgesetzt.



### 4.7.3 Virtuelle Ereignisausgänge

Virtuelle Ereignisausgänge werden verwendet, um die Anzahl der Ausgänge in einer logischen Sequenz zu erweitern. Zum Beispiel kann der Ausgang von Logik 1 verwendet werden, um die Sequenz in Logik 2 fortzusetzen.



- Der Ausgang *Logik 1* ist auf *Virtuelles Ereignis 1* eingestellt.
- Das *Ereignis A* in *Logik 2* ist *Virtueller Ereignisausgang 1*.

Bis zu fünf Ausgänge, die in dieser Logiksequenz verwendet werden können (A + B + C in Logik 1 und B + C in Logik 2).

### Virtuelle Ereignisausgänge

Beschreibung	Anmerkungen
Virtueller Ereignisausgang [1-96]*	Die virtuellen Ereignisausgänge 1 bis 96 können über Modbus aktiviert werden. Sie können auch in mehreren Logikzeilen verwendet werden, um die Anzahl der möglichen Ereignisse in einer Sequenz zu erhöhen.

**ANMERKUNG** \* Zuvor *Virtuelles Umschaltereignis [1-96]*.

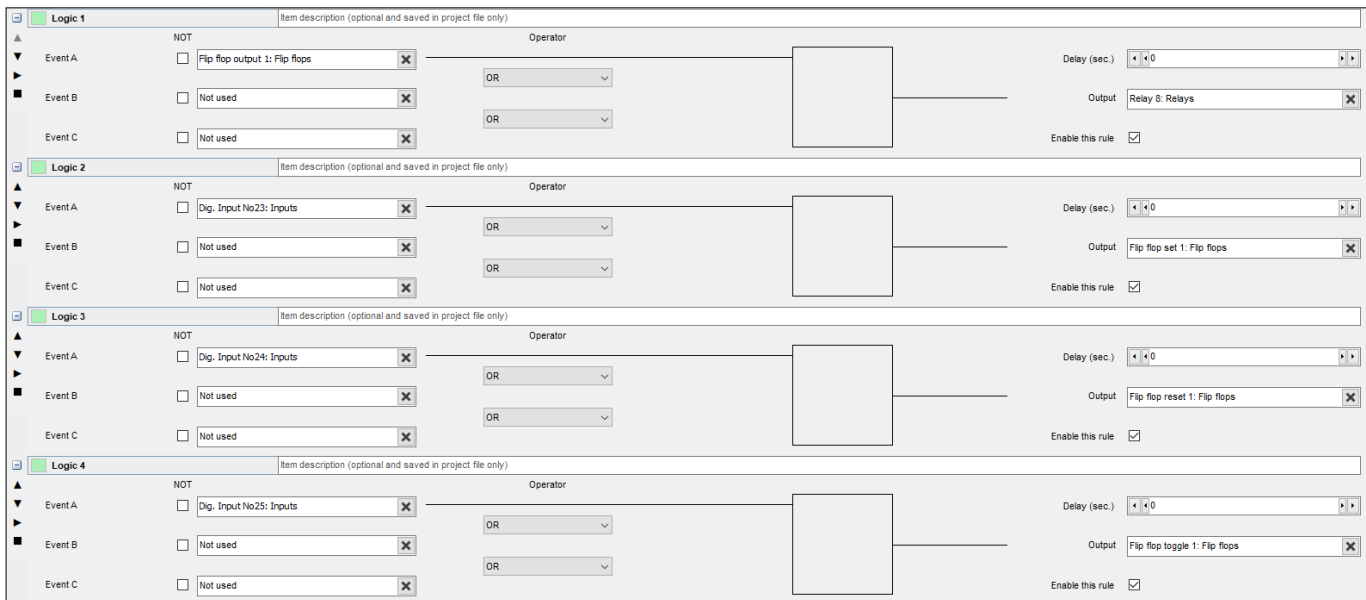
### 4.7.4 Flipflop-Funktion

Die Flipflop-Funktion ermöglicht es, dass ein Impulseingang einen Ausgang, z. B. ein Relais, verriegelt.

Das Ereignis wählt einen Flipflop-Ausgang [1-16] und der Ausgang wählt die Ausgangsfunktion:

- Flipflop-Einstellung [1-16] = ändert den Flipflop-Ausgangsstatus auf Hoch.
- Flipflop-Rückstellung [1-16] = ändert den Flipflop-Ausgangsstatus auf Niedrig.
- Flipflop-Umschaltung [1-16] = ändert den Flipflop-Ausgangszustands von Niedrig auf Hoch oder von Hoch auf Niedrig.

## Beispiel



Das Beispiel zeigt, wie der Befehl „Flipflop einstellen 1“ konfiguriert werden kann, um das Relais 8 einzustellen:

- Logic 1: Der Flipflop-Ausgang 1 wird zur Einstellung des Relaisausgangs gewählt.
- Logic 2: Der Digitaleingang 23 dient zur Auslösung des Befehls „Flipflop einstellen 1“ und aktiviert damit den Relaisausgang.
- LOGIC 3 Der Digitaleingang 24 dient zur Deaktivierung des Relaisausgangs durch Auslösen des Befehls „Flipflop zurücksetzen 1“.
- Logic 4: Der Digitaleingang 25 dient zum Umschalten des Flipflop-Ausgangszustands.
- Relais 8 muss auf *M-Logic / Grenzwertrelais* eingestellt sein.

Wenn Zurücksetzen und Einstellen gleichzeitig aktiv sind, gibt das Flipflop dem Befehl Zurücksetzen den Vorrang. Die Funktion Einstellen oder Zurücksetzen darf nicht aktiv sein, wenn die Funktion Umschalten verwendet wird.

Die Flipflops sind auch über Modbus zugänglich.

### 4.7.5 Virtuelle Umschaltausgänge

Beschreibung	Anmerkungen
Virtueller Umschaltausgang [1-32] *	Die virtuellen Umschaltausgänge 1 bis 32 können über Modbus aktiviert werden. Sie können auch in mehreren Logikzeilen verwendet werden, um die Anzahl der möglichen Ereignisse in einer Sequenz zu erhöhen.

**ANMERKUNG** \* Zuvor *Virtuelles Schalterereignis [1-32]*

### 4.7.6 M-Logic-Ereigniszähler

Beschreibung	Anmerkungen
Grenzwert M-Logic-Ereigniszähler [1-8]	Der Ereigniszähler hat den im Fenster <i>Zähler &gt; M-Logic-Ereigniszähler</i> ausgewählten Grenzwert erreicht.
Rückstellung M-Logic-Ereigniszähler [1-8]	Der Ereigniszähler ist zurückgesetzt worden. Die Bedingungen für eine Rückstellung finden sich im Fenster <i>Zähler &gt; M-Logic-Ereigniszähler</i> .

## 4.7.7 Ereignisse bei Betätigung von Display-Schaltflächen

Die bei einer Betätigung von Display-Schaltflächen ausgelösten Ereignisse können verwendet werden, um mittels der auf dem Display angezeigten Schaltflächen einen bestimmten Ausgang zu aktivieren. So können Sie beispielsweise die Schaltfläche *AUFWÄRTS* so konfigurieren, dass Sie bei einem Drücken dieser Schaltfläche alle Alarmer quittieren.



Zudem kann die Funktion genutzt werden, um zu erkennen, wann eine Schaltfläche gedrückt wird.

## 4.8 Timer und Zähler

### 4.8.1 Befehls-Timer

Befehls-Timer werden verwendet, um einen Befehl zu einer bestimmten Zeit auszuführen. Beispiele hierfür sind der automatische Start und Stopp des Aggregats zu bestimmten Uhrzeiten an bestimmten Wochentagen. In der Betriebsart AUTO ist diese Funktion im Inselbetrieb verfügbar.

Mit der M-Logik können maximal vier Befehls-Timer konfiguriert werden. Jeder Befehls-Timer kann für die folgenden Zeiträume eingestellt werden:

- Einzeltage (MO, DI, MI, DO, FR, SA, SO)
- MO, DI, MI, DO
- MO, DI, MI, DO, FR
- MO, DI, MI, DO, FR, SA, SO
- SA, SO

Der „Auto-Start/-Stopp“-Befehl kann in der M-Logik oder in den Eingangseinstellungen programmiert werden. Bei den zeitabhängigen Befehlen handelt es sich um Impulse, die aktiviert werden, wenn sich der Befehls-Timer in der aktiven Periode befindet.

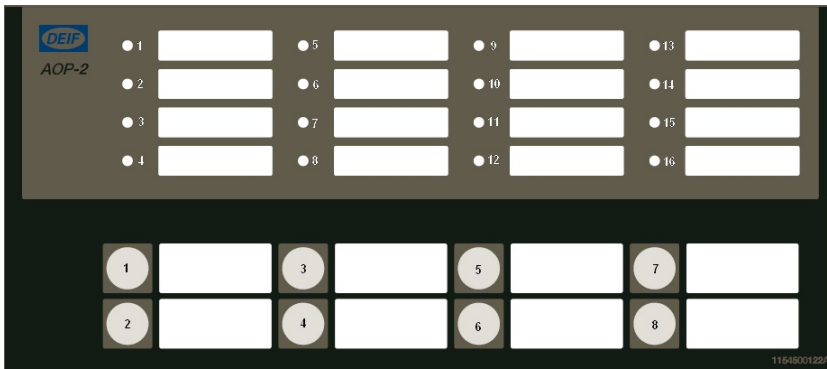
### 4.8.2 Diagnose-Timer

Der Diagnosemodus wird aktiviert, wenn der Diagnose-Timer abläuft. Verwenden Sie die Diagnose, um ECU-Daten zu lesen, ohne den Motor zu starten. Um den Timer zu konfigurieren und die Diagnose zu aktivieren, gehen Sie in der Utility-Software auf *Parameter* und wählen Sie Parameter 6701.

## 4.9 Interface

### 4.9.1 Zusätzliche Bedientafel, AOP-2

Das AOP-2 ist ein zusätzliches Bedienfeld, das über einen CAN-Bus-Kommunikationsanschluss an die Steuerung angeschlossen werden kann. Sie kann als Schnittstelle zur Steuerung für die gleichzeitige Anzeige von Status und Alarmen verwendet werden und verfügt über Tasten, z. B. für die Alarmquittierung und die Betriebsartenwahl.



Die konfigurierbaren LEDs haben die Bezeichnungen 1 bis 16 und die Tasten die Bezeichnungen 1 bis 8.

### Konfiguration der CAN-Knoten-ID

Die CAN-Knoten-ID für das AOP-2 kann auf 1-9 eingestellt werden:

1. Drücken Sie die Tasten 7 und 8 gleichzeitig, um das Menü zum Ändern der CAN-ID zu aktivieren. Die LED für die aktuelle CAN-ID-Nummer leuchtet, und die LED 16 blinkt.
2. Verwenden Sie die Tasten 7 (Erhöhen) und 8 (Verringern), um die CAN-ID gemäß der unten stehenden Tabelle zu ändern.
3. Drücken Sie die Taste 6, um die CAN-ID zu speichern und zum Normalbetrieb zurückzukehren.

CAN-ID	Anzeige der CAN-ID-Auswahl
0	LED 16 blinkt (CAN-Bus AUS)
1	LED 1 LEUCHTET. LED 16 blinkt (Standardwert).
2	LED 2 LEUCHTET. LED 16 blinkt.
3	LED 3 LEUCHTET. LED 16 blinkt.
4	LED 4 LEUCHTET. LED 16 blinkt.
5	LED 5 LEUCHTET. LED 16 blinkt.

### Programmierung

Verwenden Sie die Utility-Software, um die AOP-2 zu programmieren. Siehe die **Hilfe**-Funktion in der Utility Software.

#### 4.9.2 Zugriffssperre

Bei aktivierter Zugriffssperre kann der Bediener weder die Parameter der Steuerung noch die Betriebsarten ändern. Die Konfiguration des zugehörigen Digitaleingangs erfolgt über die Utility-Software.

Die Zugangssperre wird in der Regel über einen Schlüsselschalter aktiviert, der hinter der Tür des Schaltschranks angebracht ist. Sobald die Zugriffssperre aktiv ist, können keine Änderungen am Display vorgenommen werden.

Die Zugriffssperre sperrt nur das Display, nicht aber die AOPs oder Digitaleingänge. Die AOP-Tasten können über die M-Logic blockiert werden. Es ist weiterhin möglich, alle Parameter, Timer und den Zustand der Eingänge im Servicemenü anzuzeigen.

Sie können Alarme lesen, aber nicht quittieren, wenn die Zugangssperre aktiviert ist. Nichts kann am Display geändert werden.

Diese Funktion ist ideal für Leihgeräte oder kritische Geräte. Der Betreiber kann nichts ändern. Wenn ein AOP-2 vorhanden ist, kann der Bediener immer noch bis zu 8 verschiedene vordefinierte Dinge ändern.

**ANMERKUNG** Die Taste *Stopp* ist in den Betriebsarten MANUELL und SWBD nicht aktiv, wenn die Zugriffssperre aktiviert ist. Aus Sicherheitsgründen wird ein Not-Aus-Schalter empfohlen.

### 4.9.3 Auswahl der Sprache

Die Steuerung kann mehrere Sprachen anzeigen. Die Standard-Mastersprache ist Englisch und kann nicht geändert werden. Mit der Utility-Software können verschiedene Sprachen konfiguriert werden.


Grundeinstellungen > Steuerungseinstellungen > Sprache

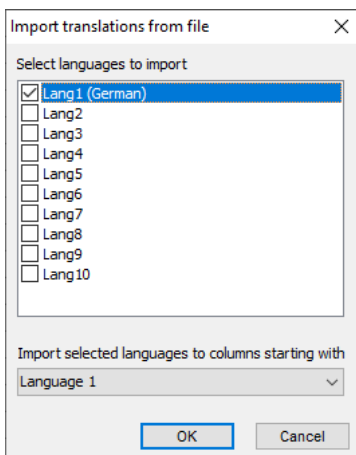
Parameter	Text	Bereich	Standard
6081	Auswahl der Sprache	English Sprache [1 bis 11]	English


### 4.9.4 Übersetzungen

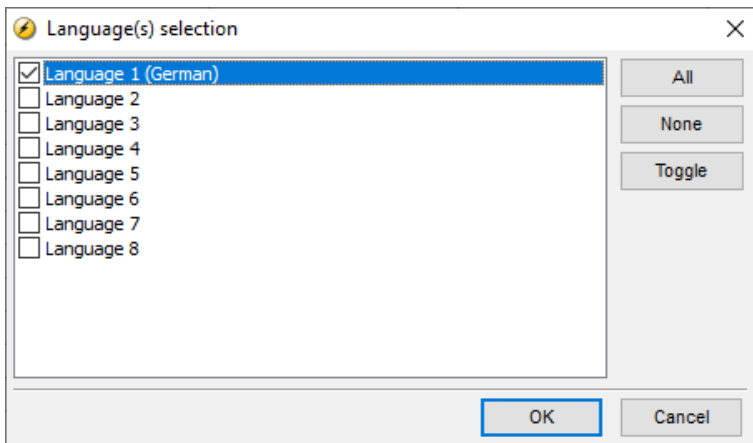
Sie können den Text in der Steuerung mit der Utility-Software übersetzen und anpassen.

#### Übersetzen Sie den Text in der Steuerung

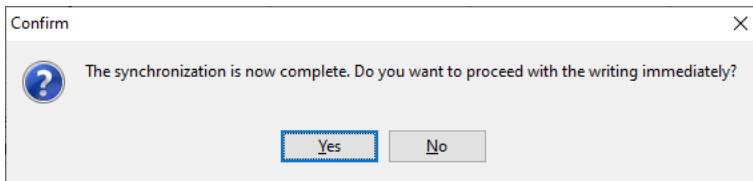
1. Wählen Sie das Tab *Übersetzungen* in der linken Symbolleiste.
2. Klicken Sie auf das Symbol *Übersetzungen aus Datei importieren*.  Symbols auf dem Gerät.
3. Wählen Sie im Pop-up-Fenster die Sprachdatei aus, die Sie importieren möchten.
4. Wählen Sie die zu importierende Sprache (lang1) und die Spalte aus, in die die Übersetzungen importiert werden sollen.



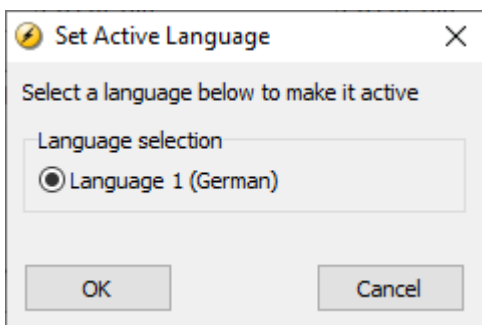
5. Sobald die Übersetzungen importiert sind, erhalten Sie möglicherweise die Warnung *Einige Übersetzungen wurden nicht importiert*. Klicken Sie auf *OK*.
6. Um die importierten Übersetzungen in die Steuerung zu schreiben, klicken Sie auf die Schaltfläche *In Steuerung schreiben*  Symbols auf dem Gerät.
7. Wählen Sie im Pop-up-Fenster die Sprache, die Sie in die Steuerung schreiben möchten.



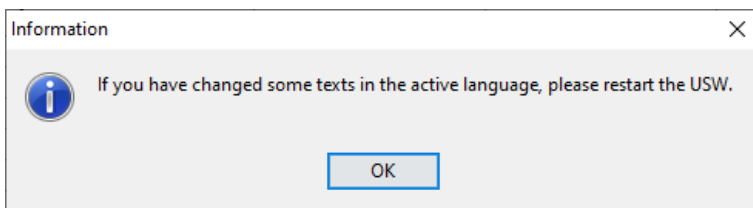
8. Klicken Sie auf *OK*.
9. Wählen Sie *Ja*, um zu bestätigen, dass Sie den Schreibvorgang fortsetzen möchten.



10. Wählen Sie in dem Pop-up-Fenster die Sprache aus, die Sie aktivieren möchten, und klicken Sie auf *OK*.



11. Klicken Sie in der Informationsmeldung auf die Schaltfläche *OK* und starten Sie gegebenenfalls die Utility-Software neu.




12. Der Text in der Steuerung wird nun aktualisiert.


## Anpassen der Übersetzungen

Um die Übersetzungen anzupassen, klicken Sie auf die Zelle mit dem Text, den Sie bearbeiten möchten. Sie können nun den Text bearbeiten. Der Text wird automatisch gespeichert, wenn Sie die Bearbeitung abgeschlossen haben.

Sie können auch auf die zu bearbeitende Phrase oder das zu bearbeitende Wort in der Spalte *Hauptsprache* doppelklicken. In dem Pop-up-Fenster können Sie die betreffende Wortfolge für alle Sprachspalten bearbeiten.

## Ändern Sie die Position der Übersetzungen

1. Wählen Sie die Schaltfläche *Sprachsequenz bearbeiten*  Symbols auf dem Gerät.

2. Wählen Sie in der Liste links die Sprache aus, die Sie als erste in der Reihenfolge (nach der Hauptsprache) haben möchten, und klicken Sie auf die Schaltfläche  , um die ausgewählte Sprache zu verschieben.
3. Wiederholen Sie Schritt 2 für die übrigen Sprachen in der aktuellen Sequenz.
4. Um die Position einer Sprache in der neuen Reihenfolge zu ändern, klicken Sie auf die Sprache, die Sie verschieben möchten, und verwenden Sie die Schaltflächen *Auf* und *Ab*, um die Sprache zu verschieben.
5. Klicken Sie auf *OK*, wenn Sie fertig sind.

**ANMERKUNG** Sie können die Hauptsprache nicht bearbeiten.

# 5. Motorfunktionen

## 5.1 Motorsequenzen

Die Sequenzen START und STOPP des Motors werden automatisch unter folgenden Bedingungen gestartet:

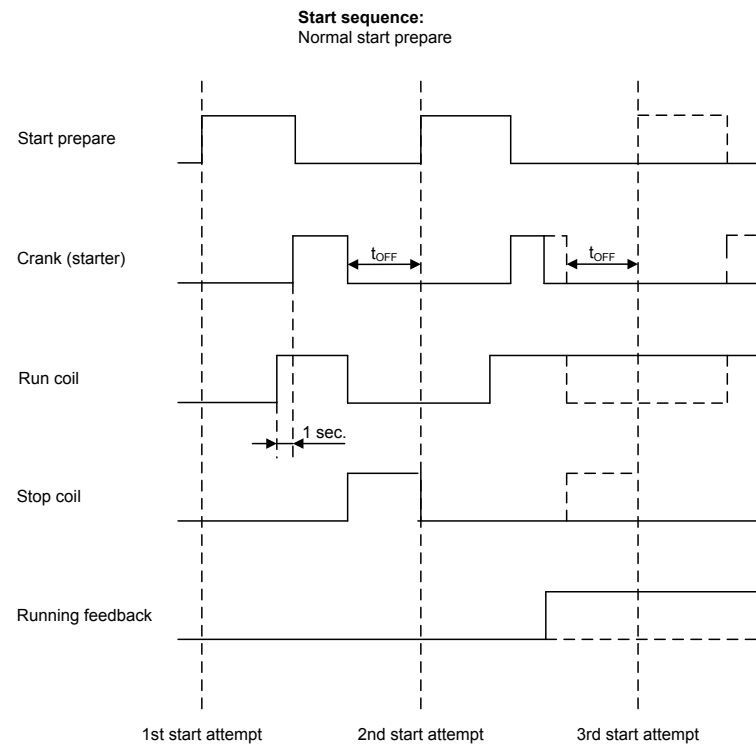
- Die Betriebsart AUTO ist gewählt.
- Betriebsart MANUELL: Der Befehl ist ausgewählt.
  - Nur die ausgewählte Sequenz wird gestartet. Wenn zum Beispiel die Taste *START* gedrückt wird, startet der Motor.

## 5.2 Motorstartfunktionen

### 5.2.1 Start

Normale Startvorbereitung oder erweiterte Startvorbereitung sind die möglichen Startsequenzen für den Motor. In beiden Fällen wird der Betriebsmagnet 1 s vor dem Startrelais (Anlasser) aktiviert.

#### Normale Sequenz für Startvorbereitung



Der Betriebsmagnet öffnet sich zwischen den Startversuchen, da der Typ der Startspule auf Impuls eingestellt ist. Wenn der Motor die Motor-läuft- Rückmeldung erhält, wird der Betriebsmagnet geschlossen, bis die Stopsequenz eingeleitet wird. Wenn der Typ des Betriebsmagneten auf „dauerhaft“ eingestellt ist, ist der Betriebsmagnet zwischen den Startversuchen geschlossen, bis der Start fehlschlägt oder die Stopsequenz ihn öffnet.

#### Motor > Startsequenz > Vor dem Anlassen > Betriebsmagnet

Parameter	Text	Bereich	Standard
6151	Verzögerung des Betriebsmagneten	0,0 bis 600,0 s	1,0 s
6152	Betriebsmagnet-Typ	Impuls Fortlaufend	Impuls

**Motor > Startsequenz > Vor dem Anlassen > Startvorbereitung**

Parameter	Text	Bereich	Standard
6181	Startvorbereitung	0,0 bis 600,0 s	5,0 s
6182	Erw. Startvorbereitung	0,0 bis 600,0 s	0,0 s

**Doppelstarter**

In manchen Notfallinstallationen ist die Antriebsmaschine mit einem zusätzlichen Startmotor ausgerüstet. Je nach Konfiguration kann die Funktion „Doppelstarter“ zwischen den zwei Startern umschalten oder mehrere Versuche mit dem Standardstarter unternehmen, bevor zum *Doppelstarter* gewechselt wird. Die Funktion wird in den Parametern 6191 und 6192 eingerichtet, die Auswahl eines Relais zum Anlassen mit dem Alternativstarter erfolgt unter *E/A & Hardware-Setup*.

Output 13    Double starter    M-Logic / Limit relay    5    Customer    5060    325

**Motor > Startsequenz > Anlassen > Startversuche**

Parameter	Text	Bereich	Standard
6191	Anlasserversuche	1 bis 100	3
6192	Doppelstarter	0 bis 10	0

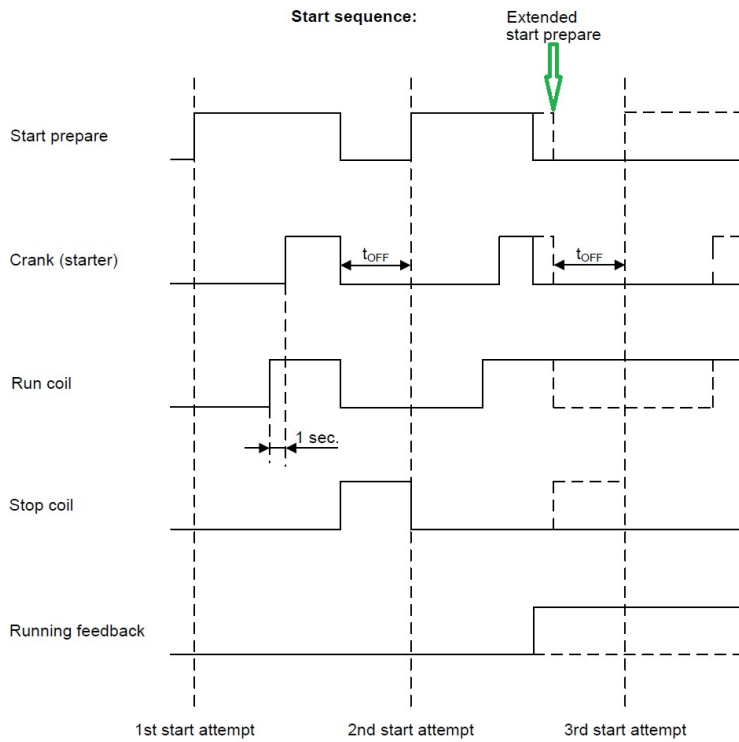
Wählen Sie in Parameter 6192 einen Wert aus, der über Null liegt. Dieser Wert bestimmt die Anzahl der Versuche auf jedem Starter vor dem Wechsel zum nächsten. Der Standardstarter hat oberste Priorität. Wenn die Höchstanzahl an erlaubten Versuchen erreicht wird, enden die Startversuche und es erscheint der Alarm „Start fehlgeschlagen“. Die Auswahl der Höchstanzahl an erlaubten Versuchen erfolgt in Parameter 6191.

- Ein Wert von 1 in Parameter 6192 resultiert in einer Umschaltfunktion, bei der vor dem Umschalten pro Starter jeweils 1 Versuch durchgeführt wird.
- Ein Wert von 2 in Parameter 6192 resultiert in einer Umschaltfunktion, bei der vor dem Umschalten pro Starter jeweils 2 Versuche gemacht werden.

**Motor > Startsequenz > Anlassen > Anlass-Timer**

Parameter	Text	Bereich	Standard
6183	Startimpuls:	1,0 bis 600,0 s	5,0 s
6184	Start Aus-Zeit	1,0 bis 99,0 s	5,0 s

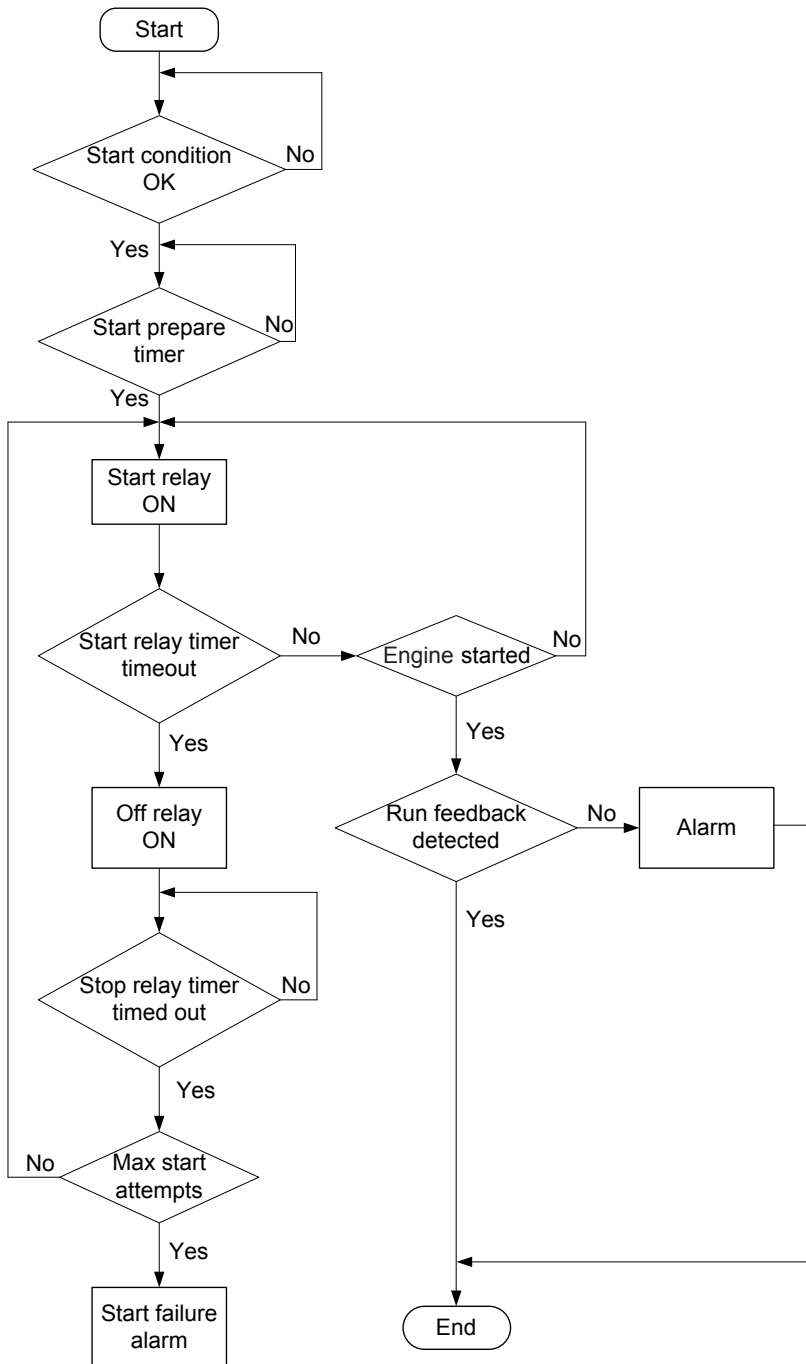
## Sequenz für erweiterte Startvorbereitung



Sie können den Betriebsmagneten 0 bis 600 s vor dem Anlassen aktivieren. Im diesem Beispiel ist die Timereinstellung 1,0 S.

Die Funktion „Erweiterte Startvorbereitung“ hält das Startvorbereitungsrelais geschlossen, bis das Signal „Anlasser ausrücken“ oder die Motor-läuft-Erkennung erscheint. Diese Funktion ist hilfreich, wenn Zusatzpumpen für Startkraftstoff verwendet werden, da sie eingeschaltet bleiben, bis der Motor läuft.

## Startsequenz-Flussdiagramm



### 5.2.2 Bedingungen Start-Sequenz

Die Auslösung der Startsequenz wird durch diese Multi-Eingangsbedingungen gesteuert:

- RMI Öldruck
- RMI Wassertemperatur
- RMI Füllstand
- RMI benutzerdefiniert
- Binäreingang

Ist zum Beispiel kein ausreichender Öldruck aufgebaut, schaltet das Anlasserrelais den Anlassermotor nicht ein.

Sie können diese Multi-Eingangsbedingungen nur mit der Utility-Software konfigurieren.

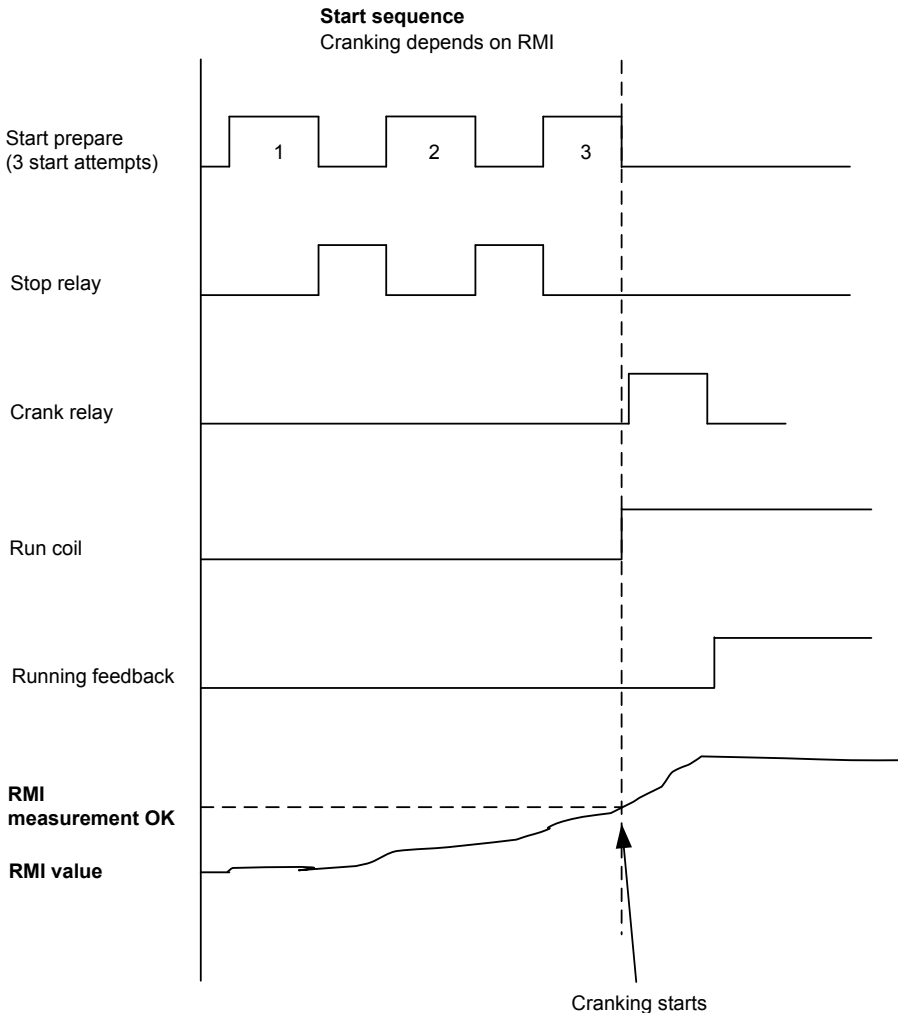


## Zusätzliche Informationen

Siehe [Eingänge und Ausgänge](#) für die Konfiguration der Eingänge.

Wenn der binäre Startschwellwert verwendet wird, wird der Eingang aus der E/A-Liste in der Utility-Software ausgewählt.

Das nachstehende Diagramm zeigt ein Beispiel, bei dem das RMI-Öldrucksignal langsam ansteigt und der Start am Ende des dritten Startversuchs eingeleitet wird.

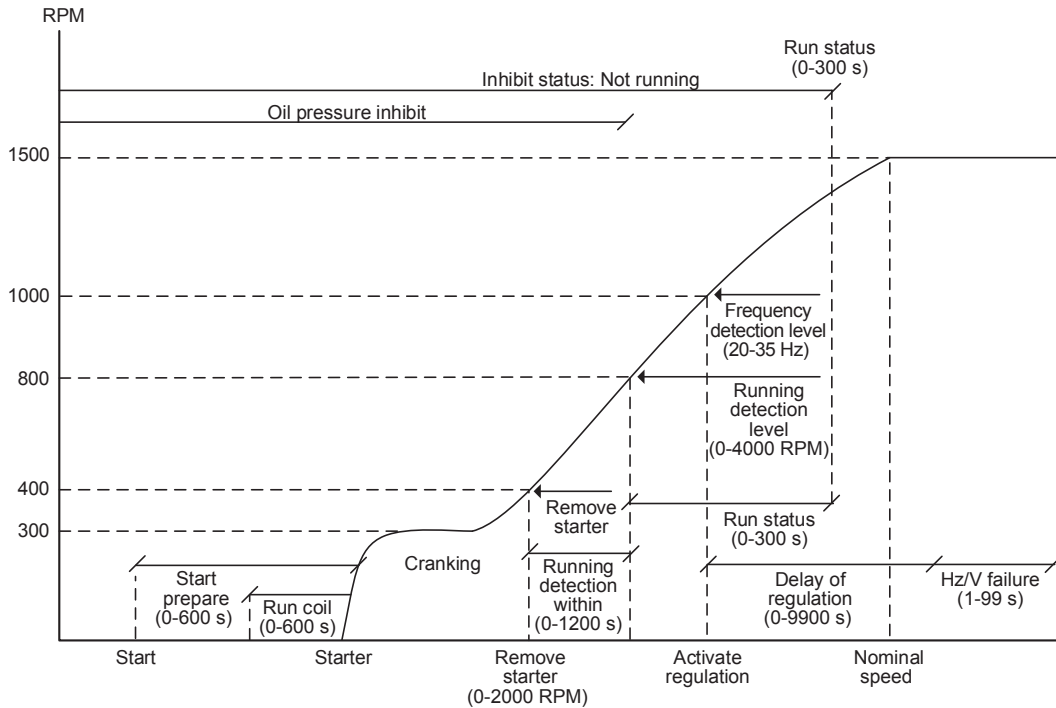


Das Starten wird eingeleitet, sobald die Startschwelle erreicht ist. Standardmäßig wartet die Steuerung, bis der Timer für die Startvorbereitung abgelaufen ist und die Startschwellenbedingungen korrekt sind, bevor das Anlasserrelaisrelais/der Start ausgelöst wird. Sie können dies in Parameter 6185 konfigurieren. Sie können die Art der Startvorbereitung auf „Unterbrechung der Startvorbereitung“ ändern, was bedeutet, dass die Steuerung die Startvorbereitung unterbrechen und das Starten einleiten darf, wenn die Startschwellenbedingungen korrekt sind.

### Motor > Startsequenz > Vor dem Anlassen > Startschwelle

Parameter	Text	Bereich	Standard
6185	Startschwellentyp	Multi-Eingang [20 bis 23]	Multi-Eingang 20
6186	Startschwelle	0,0 bis 300,0	0,0

### 5.2.3 Anlaufübersicht



#### Einstellungen zur Startsequenz

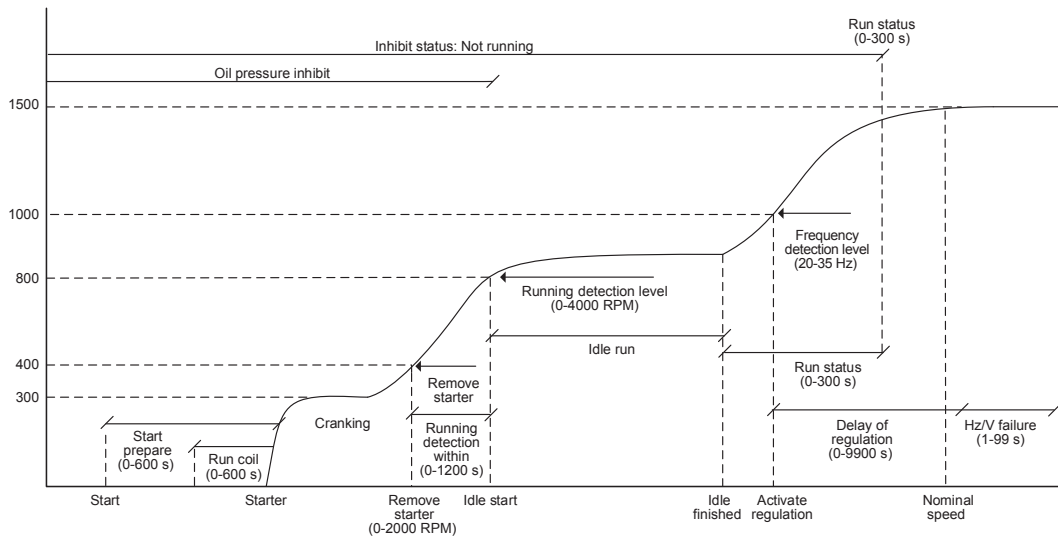
Parameter	Text	Beschreibung
6181	Startvorbereitung	Startvorbereitung wird für die Vorbereitung des Starts verwendet, z. B. Vorschmieren oder Vorglühen. Das Startvorbereitungsrelais wird mit Einleitung der Startsequenz aktiviert und wieder deaktiviert, wenn das Startrelais aktiviert ist. Mit Timer-Einstellung 0,0 s ist die Startvorbereitungsfunktion deaktiviert.
6182	Erw. Startvorbereitung	Die erweiterte Vorbereitung aktiviert das Relais <i>Startvorbereitung</i> wenn die Startsequenz eingeleitet wird. Das Relais ist aktiviert, bis die angegebene Zeit abgelaufen ist. Falls die erweiterte Vorbereitungszeit die <i>Start EIN-Zeit</i> überschreitet, wird das Relais <i>Startvorbereitung</i> deaktiviert, wenn das Startrelais ausfällt. Mit Timer-Einstellung 0,0 s ist die erweiterte Startvorbereitungsfunktion deaktiviert.
6183	Startimpuls:	Der Anlasser wird für diese Zeit beim Anlassen aktiviert.
6184	Startpause:	Die Startpause ist die Pause zwischen zwei Startimpulsen.
6151	Verzögerung des Betriebsmagneten	Der Timer für den Betriebsmagneten ist ein Sollwert, der festlegt, wie lange der Betriebsmagnet vor dem Anlassen des Motors aktiviert wird. So hat die Motorsteuerung Zeit, vor dem Anlassen zu starten.
6174	Anlasser ausrücken	Der Anlasser wird ausgerückt, wenn der Drehzahlsollwert erreicht ist. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn der Typ der Motor-läuft-Erkennung entweder als Impulsaufnehmer oder MK-U/min konfiguriert ist. Beim Impulsaufnehmer berechnet die Steuerung die Drehzahl des Aggregats aus der Frequenz, wenn die konfigurierte Anzahl der Zähne 0 ist.
6173	Signal „Motor läuft“	Der Sollwert definiert das Niveau der Motor-läuft-Erkennung in U/min. (nur wenn die Art des Signals „Motor läuft“ entweder als Impulsaufnehmer oder MK-U/min. konfiguriert ist).
6351	Signal „Motor läuft“	Dieser Timer stellt sicher, dass der Motor von den Niveaus Drehzahl, Anlasser ausrücken und Motor-läuft-Erkennung ausgeht (nur wenn die Art des Signals „Motor läuft“ entweder als Impulsaufnehmer oder MK-U/min. konfiguriert ist). Wenn andere Arten der Motor-läuft-Erkennung als Impulsaufnehmer oder MK-U/min. verwendet werden, bleibt der Anlasser so lange eingeschaltet, bis das Frequenzerkennungsniveau erreicht ist.

Parameter	Text	Beschreibung
		Wenn der Timer abgelaufen und das Niveau nicht erreicht ist, wird die Startsequenz mit einem Startversuch wiederholt. Wenn alle Startversuche genutzt werden, wird der Alarm <i>Startfehler</i> aktiviert.
6165	Freq. Erkennungspegel	Wenn der eingestellte Wert erreicht ist, beginnen die Regler zu arbeiten, um die Nennwerte zu erreichen. Die Regler können mit <i>Regelungsverzögerung</i> verzögert werden.
2740	Regelungsverz.	Durch die Verwendung dieses Timers kann der Start der Regelung verzögert werden. Wenn die Anlage mit Nenneinstellungen läuft und die Regelungsverzögerung auf 0 eingestellt ist, überschreitet das Aggregat beim Start die Nennfrequenz, da die Regler sofort nach dem Einschalten mit der Regelung beginnen. Wenn dieser Timer verwendet wird, wird die Regelung verzögert, bis der Timer abgelaufen ist. Der Timer wird normalerweise so eingestellt, dass der Generator innerhalb des Zeitrahmens die Nennfrequenz und -spannung erreichen kann.
6160	Status „Motor läuft“	Der Timer startet, wenn das Niveau der Motor-läuft-Erkennung bzw. Frequenzerkennung erreicht ist. Wenn der Timer abläuft, wird die Unterdrückungsfunktion <i>Nicht in Betrieb</i> deaktiviert und die laufenden Alarme und Ausfälle werden aktiviert.

### Fehler in Bezug auf die Startsequenz

Parameter	Text	Beschreibung
4530	Anlasserfehleralarm	Dieser Alarm wird aktiviert, wenn der Impulsnehmer als primäre Rückmeldung „Motor läuft“ konfiguriert ist und die angegebene Drehzahl nicht vor Ablauf der Verzögerung erreicht wird.
4540	Fehler der Rückmeldung „Motor läuft“	Dieser Alarm wird aktiviert, wenn ein Fehler an der primären Motor-läuft-Rückmeldung vorliegt. Dies geschieht z. B., wenn die primäre Motor-läuft- Rückmeldung auf einen digitalen Eingang ohne Motor-läuft-Erkennung konfiguriert ist und eine aktive sekundäre Motor-läuft- Rückmeldung erkennt, dass der Motor in Betrieb ist. Die einzustellende Verzögerung ist die Zeit von der sekundären Motor-läuft-Erkennung bis zur Auslösung des Alarms.
4560	Hz-/V-Fehler	Dieser Alarm wird aktiviert, wenn die Frequenz und die Spannung nicht innerhalb der in Blackout df/dUmax konfigurierten Grenzen liegen, nachdem die Rückmeldung „Motor läuft“ empfangen wurde.
6352	Externer Motorstopp	Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn die Laufsequenz aktiv ist und der Motor ohne Befehl der Steuerung unterhalb der Schwelle der Motor-läuft-Erkennung und Frequenzerkennung liegt.

## Anlaufübersicht mit Leerlauf



Die Sollwerte und Alarmlinien sind die gleichen wie oben, außer für die Leerlauffunktion.



### Zusätzliche Informationen

Siehe [Leerlauf](#).

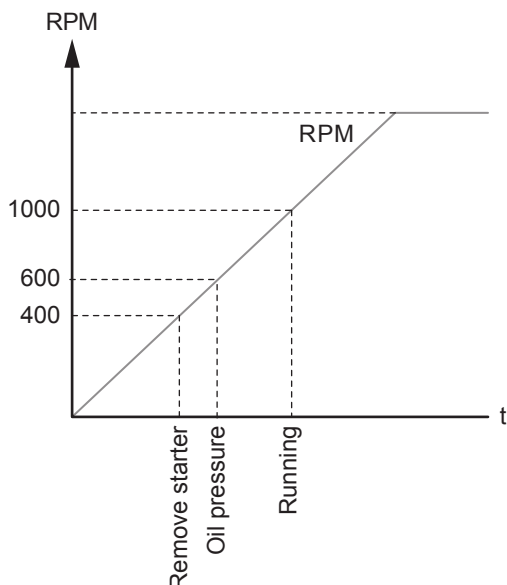
## 5.2.4 Startfunktionen

Die Steuerung startet den Motor, wenn der Startbefehl gegeben wird. Die Startsequenz wird unterbrochen, sobald der „Anlasser-ausrücken“-Befehl erfolgt oder ein Signal „Motor-läuft“ vorhanden ist.

Der Grund hierfür ist die Verzögerung der Alarmlinien mit dem „Motor läuft“-Signal.

Besteht keine Möglichkeit, die Alarmlinien mit „Motor-läuft“-Status bei niedrigen Drehzahlen zu aktivieren, muss die „Anlasser-ausrücken“-Funktion verwendet werden.

Ein Beispiel hierfür ist der Öl-Druck-Alarm. Normalerweise ist dieser mit der Fehlerklasse „Abstellung“ (shutdown) konfiguriert. Wenn jedoch der Startermotor bei 400 U/min abgeschaltet werden muss und der Öl-Druck nicht vor 600 U/min einen Wert über dem Abschalt-Sollwert erreicht, schaltet der Motor ab, wenn der spezifische Alarm bei der voreingestellten Drehzahl von 400 U/min aktiviert wird. In diesem Fall muss die Rückmeldung „Motor läuft“ bei einer höheren Drehzahl als 600 RPM aktiviert werden.

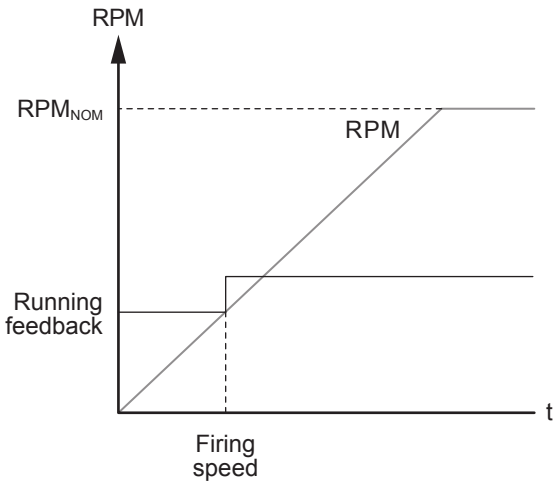


## 5.2.5 Digitale Rückmeldungen

Ist ein externes „Motor-läuft“-Überwachungsrelais installiert, können die Digitaleingänge für „Motor läuft“ oder „Anlasser ausrücken“ verwendet werden.

### Rückmeldung „Motor-läuft“

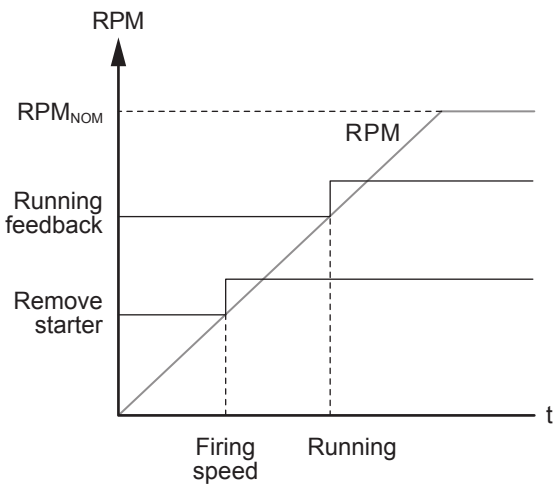
Ist die digitale Rückmeldung „Motor-läuft“ aktiv, wird das Startrelais abgeschaltet.



Das Diagramm zeigt, wie die digitale Rückmeldung „Motor-läuft“ aktiviert wird, wenn der Motor seine Zünddrehzahl erreicht hat.

### Anlasser ausrücken

Ist der Digitaleingang „Anlasser ausrücken“ aktiv, wird das Startrelais abgeschaltet.



Das Diagramm zeigt, wie der Eingang zum Ausrücken des Anlasses aktiviert wird, wenn der Motor seine Zünddrehzahl erreicht hat. Bei laufendem Motor ist die digitale 'Motor-läuft'-Rückmeldung aktiviert.

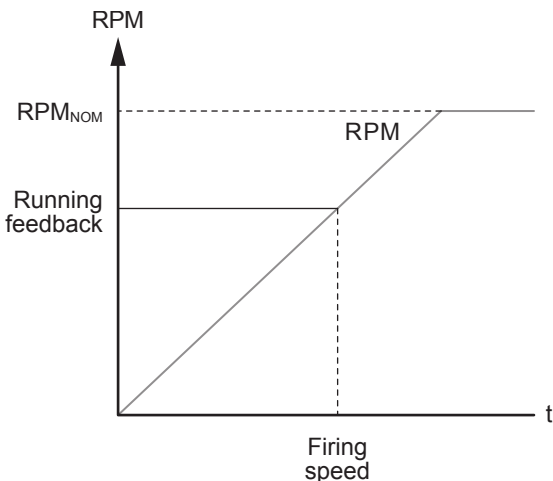
**ANMERKUNG** Der Eingang „Anlasser ausrücken“ muss auf einen freien Digitaleingang gelegt werden.

## 5.2.6 Analoges Pick-up-Signal

Falls ein Impulsnehmer (MPU) verwendet wird, kann eine bestimmte Drehzahl für das Abschalten des Startrelais konfiguriert werden.

## Rückmeldung „Motor-läuft“

Die Zeichnung zeigt, wie die Rückmeldung „Motor läuft“ bei Erreichen der Zünddrehzahl erkannt wird. Die Werkseinstellung ist 1000 U/min.



 **VORSICHT**

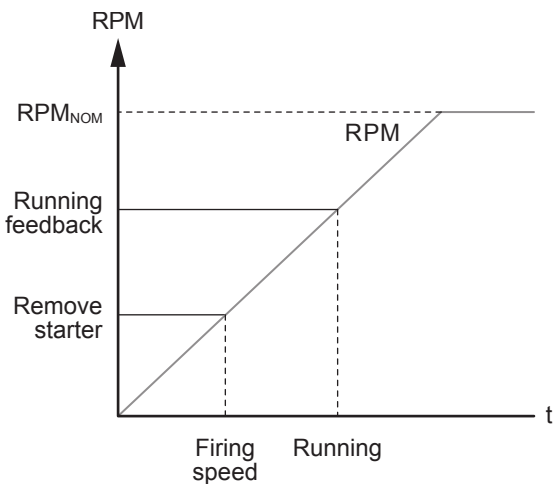


### Achtung

Die Werkseinstellung 1000 U/min ist höher als die Drehzahl des typischen Anlassers. Stellen Sie die Einstellung auf einen niedrigeren Wert ein, um eine Beschädigung des Anlassers zu vermeiden.

## Eingang „Anlasser ausrücken“

Die Zeichnung zeigt, wie der Sollwert für „Anlasser ausrücken“ beim Zünddrehzahl-Niveau erfasst wird. Die Werkseinstellung ist 400 U/min.



Bei Verwendung des Impulsnehmer-Eingangs muss die Anzahl der Zähne des Schwungrads konfiguriert werden. Wenn Null, berechnet die Steuerung für die Funktion „Anlasser ausrücken“ die Drehzahl aus der Aggregatfrequenz.

### Motor > Startvorgang > Nach dem Anlassen > Anlasser ausrücken

Parameter	Text	Bereich	Standard
6174	Anlasser ausrücken	1 bis 2000 U/min.	400 U/min.

**ANMERKUNG** Die Funktion *Anlasser ausrücken* kann über Impulsnehmer oder einen Digitaleingang genutzt werden.

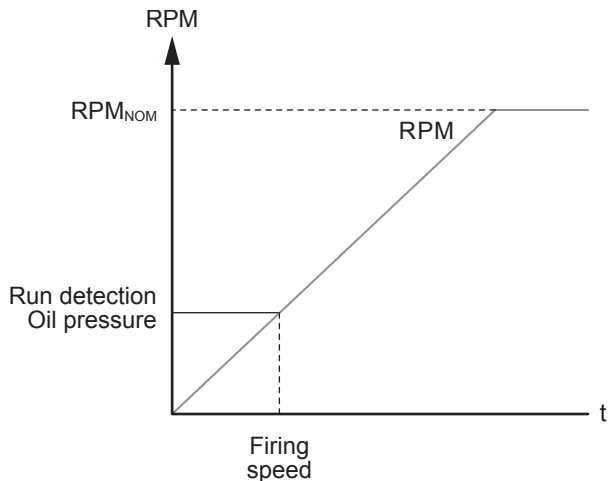
## 5.2.7 Öldruck

Die Multi-Eingänge der Klemmen 20, 21, 22 und 23 können für die Rückmeldung „Motor läuft“ verwendet werden. Die entsprechenden Klemmen müssen als RMI-Eingang für Öldruckmessung konfiguriert werden. Verwenden Sie dazu die Utility Software.

1. Wählen Sie die Registerkarte *E/A & Hardware-Setup*
2. Wählen Sie die gewünschte Registerkarte für den Multi-Eingang aus.
3. Für *Eingangstyp* wählen Sie *RMI-Öldruck*.

Wenn der Öldruck über den eingestellten Wert ansteigt, wird der Betrieb erkannt und die Startsequenz beendet.

### Rückmeldung „Motor-läuft“



#### Zusätzliche Informationen

Siehe **Motor-läuft-Rückmeldung** für die Konfiguration der Parameter.

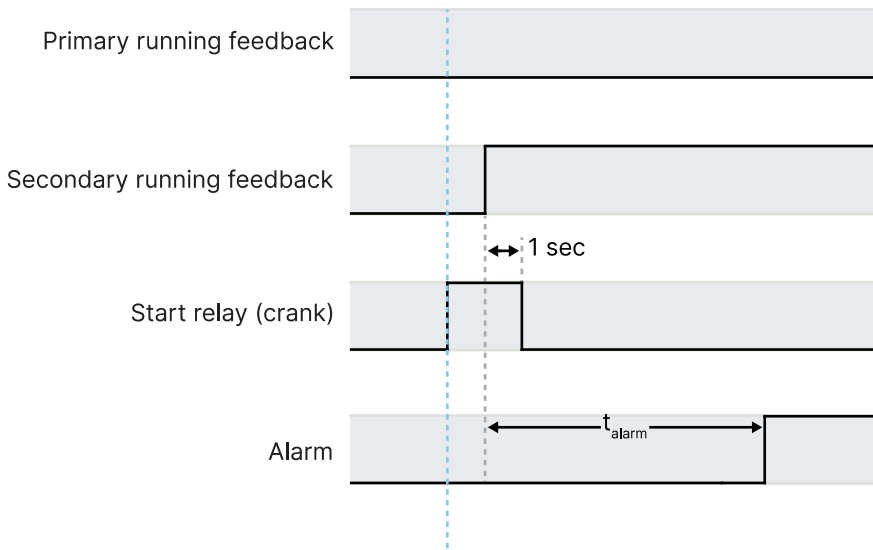
## 5.3 Rückmeldung „Motor-läuft“

Die Steuerung erkennt anhand der Motor-läuft-Rückmeldung, ob der Motor in Betrieb ist.

- Ein Digitaleingang
- Drehzahl, gemessen mit Impulsaufnehmer (Sollwert 0 bis 4000 RPM)
- MK
- Frequenzmessung (20 bis 35 Hz)

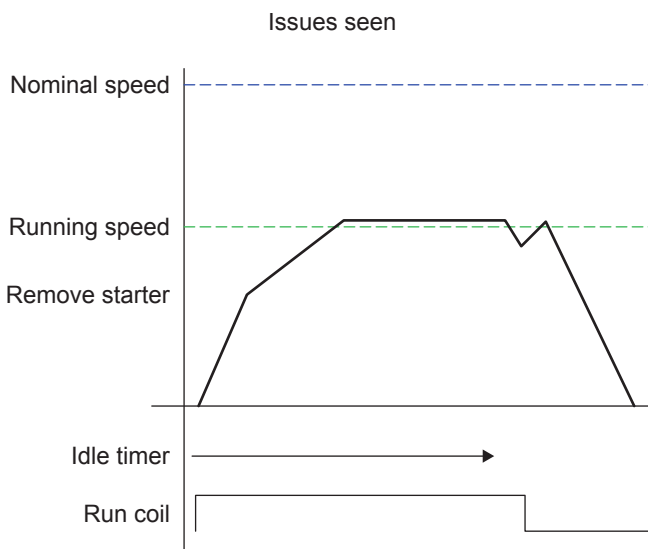
Die ausgewählte Motor-läuft- Rückmeldung ist die primäre Rückmeldung. Es werden jedoch alle verfügbaren Motor-läuft-Rückmeldungen für die Motor-läuft-Erkennung verwendet. Wenn die primäre Motor-läuft-Rückmeldung kein Laufen des Motors erkennt, bleibt das Anlasserrelais noch eine Sekunde lang aktiviert.

### 5.3.1 Startsequenz, Rückmeldung „Motor-läuft“



- Wenn eine Motor-läuft-Rückmeldung auf der Grundlage einer der sekundären Auswahlmöglichkeiten erkannt wird, wird der Motor gestartet.
- Wenn keine Rückmeldung „Motor-läuft“ erkannt wird, wird die Startsequenz unterbrochen.
- In Parameter 6176 können Sie eine Verzögerungszeit einstellen, bevor die Startsequenz gestoppt wird.

### 5.3.2 Betriebsverzögerungszeit



Der Motor funktioniert auch dann noch, wenn ein Tachosensor beschädigt oder verschmutzt ist.

Sobald der Motor läuft, erfolgt die Motor-läuft-Erkennung auf Basis aller verfügbaren Typen.

### 5.3.3 Abbruch der Startsequenz

Die Startsequenz wird unter folgenden Bedingungen abgebrochen:

Ereignis	Anmerkungen
Stoppsignal	
Startfehler	
Anlasser-ausrücken-Signal	Tacho-Sollwert.

Ereignis	Anmerkungen
Rückmeldung „Motor-läuft“	Digitaleingang.
Rückmeldung „Motor-läuft“	Tacho-Sollwert.
Rückmeldung „Motor-läuft“	Die Frequenzmessung liegt zwischen 30,0 und 35,0 Hz. Die Frequenzmessung erfordert eine Spannungsmessung von 30 % von $U_{NENN}$ . Die Läuft-Erkennung über die Frequenzmessung kann die Messung über MPU, Digitaleingang oder MK ersetzen.
Rückmeldung „Motor-läuft“	Öldruck-Sollwert
Rückmeldung „Motor-läuft“	MK (Motorkommunikation)
Not-Aus	
Alarm	Alarmer mit Fehlerklasse „Abstellung“ oder „Auslösung und Stopp“
Taste Stopp am Display	Nur in der Betriebsart MANUELL oder SWBD.
Modbus-Stoppbefehl	Betriebsart MANUELL oder SWBD.
Digitaler Stopp-Eingang	Betriebsart MANUELL oder SWBD.
Deaktivierung des „Auto Start/Stopp“-Eingangs	Betriebsart AUTO im Inselbetrieb des Aggregats.
Betriebsart	Es ist nicht möglich, die Betriebsart BLOCKIEREN zu wählen, während das Aggregat läuft.

#### Motor > Motor-läuft-Erkennung

Parameter	Text	Bereich	Standard
6171	Anzahl der Zähne	0 bis 500 Zähne	0 Zähne*
6172	Art des Signals „Motor läuft“	Digitaleingang Impulsaufnehmer Eingang Frequenz MK Multi-Eingänge 20 bis 23	Frequenz
6173	Signal „Motor läuft“	0 bis 4000 U/min.	1000 U/min.
6175	Öldruckpegel	0,0 to 150,0 bar	0,0 bar
6176	Betriebsverzögerung	0,0 bis 5,0 s	0,0 s

**ANMERKUNG** \* Wenn kein Impulsaufnehmer vorhanden ist (d.h. Parameter 6171 ist 0), berechnet die Steuerung die Drehzahl des Aggregats aus der Frequenz. Dieser Wert wird für die Funktion zum Ausrücken des Anlassers sowie für den Überdrehzahl- und Unterdrehzahlschutz verwendet.

### 5.3.4 MPU-Drahtbruch

Die Drahtbruchfunktion des Impulsaufnehmers ist nur aktiv, wenn der Motor nicht läuft. In diesem Fall wird ein Alarm ausgelöst, wenn die Drahtverbindung zwischen der Steuerung und dem Impulsaufnehmer unterbrochen wird. Der Drahtbruchalarm des Impulsaufnehmers wird aktiviert, wenn mehr als 400 k $\Omega$  vorhanden sind.

#### Motor > Motor-läuft-Erkennung > Impulsaufnehmer-Drahtbruch

Parameter	Text	Bereich	Standard
4551	MPU-Sensortyp	Tacho-Sensor Hall-Sensor*	Tacho-Sensor
4552	Drahtbruch Pickup	Fehlerklassen	Warnung

**ANMERKUNG** \* Bei einem Hall-Sensor gibt es keinen Drahtbruch.

### 5.3.5 D+ (Ausfall des Ladegenerators)

Wenn die Funktion D+ aktiviert ist, ist das Startrelais deaktiviert. Das D+ schaltet sich aus, wenn der Startvorgang abgebrochen wird. Der Alarm wird aktiviert, wenn nach Ablauf der Verzögerungszeit keine D+-Rückmeldung vom Ladegenerator vorliegt.

**Motor > Motor-läuft-Erkennung > Ladegenerator, Fehler**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
4990	Sollwert	5,50 bis 30,00 V	6,00 V
	Timer	0,0 bis 999,0 s	10,0 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

**Motor > Startsequenz > Nach dem Anlassen > Anlasser ausrücken**

Parameter	Text	Bereich	Standard
6174	Anlasser ausrücken	1 bis 2000 U/min.	400 U/min.

### 5.3.6 Ausgang ‚Motor läuft‘

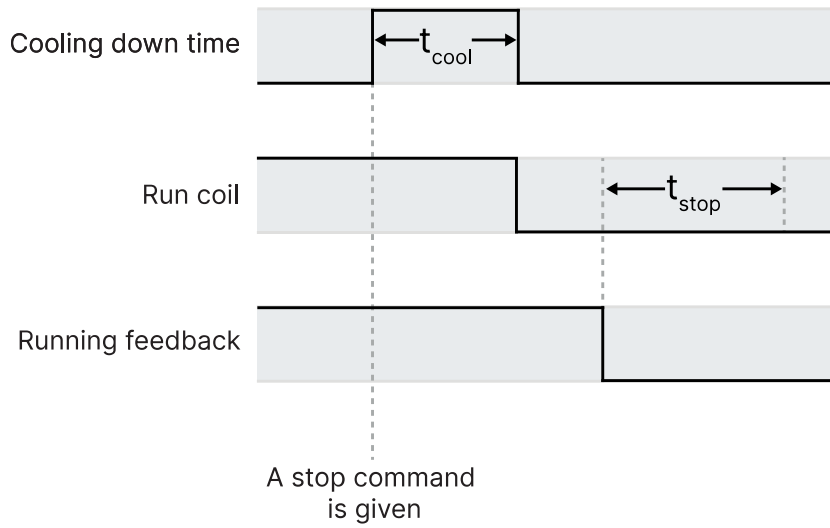
Der Motor-läuft-Status kann so eingestellt werden, dass ein digitales Ausgangssignal ausgegeben wird, sobald der Motor läuft.

Konfigurieren Sie den Motor-läuft-Status unter **Einstellungen > Motor-läuft-Status** (Parameter 6160). Konfigurieren Sie den Timer für die Zeit, die die Motor-läuft-Erkennung vorhanden sein muss, bevor der *Motor-läuft-Status* aktiviert wird. Änderungen der Einstellungen des Timers für den Motor-läuft-Status betreffen außerdem die Alarmunterdrückung im Status *Motor läuft nicht*.

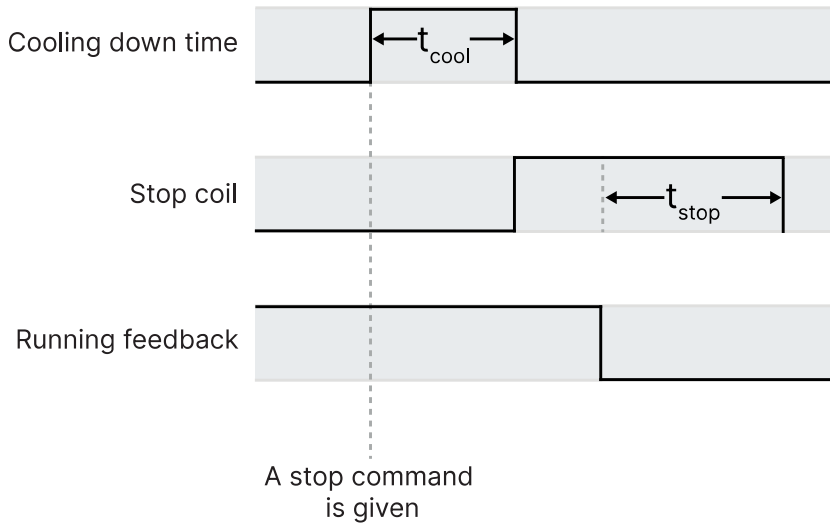
## 5.4 Motorstoppfunktionen

### 5.4.1 Stoppsequenz

#### Stop sequence: Run coil



#### Stop sequence: Stop coil



Die Stoppsequenz wird aktiviert, sobald ein Stoppbefehl ansteht. Die Stoppsequenz umfasst die Nachlaufzeit, wenn der Stopp ein ‚normaler‘ oder ein kontrolliert ausgelöster Stopp ist.

#### Motor > Stoppsequenz > Nachlauf

Parameter	Text	Bereich	Standard
6211	Abkühlungszeit	0 bis 9900 s	240 s

## 5.4.2 Stoppssequenz-Befehle für den Generator

Beschreibung	Nachlaufzeit	Stopp	Anmerkungen
Betriebsart AUTO, Stopp	●	●	
Auslösung und Stopp	●	●	
Taste <i>Stopp</i> am Display	(●)	●	Betriebsart MANUELL oder SWBD. Wird die Taste <i>Stopp</i> zweimal gedrückt, ist die Nachlaufzeit unterbrochen.
Not-Aus		●	Gs öffnet, Aggregat schaltet ab.

Die Unterbrechung der Stoppssequenz kann nur während der Nachlaufzeit erfolgen. Wenn der Status des Aggregats „Motorstillstand“ ist, ist der Start einer neuen Startsequenz nur möglich, wenn das Aggregat stillsteht.

### In diesen Situationen kann es zu einer Unterbrechung der Nachlaufzeit kommen

Ereignis	Anmerkungen
Totalausfall (Blackout)	Betriebsart AUTO und MANUELL: Die Steuerungen überspringen den Nachlauf und stellen die Sammelschiene wieder her.
Taste <i>Start</i> wird gedrückt/Fernbedienungsbefehl wird gegeben	Betriebsart MANUELL: Der Motor läuft im Leerlauf/ Nenndrehzahl.
Digitaler Starteingang	nicht benutzt
Taste <i>Gs schließen</i> wird gedrückt/Fernbedienungsbefehl wird gegeben	Nur Betriebsarten MANUELL und SWBD.

**ANMERKUNG** Ist die Maschine abgestellt, wird der analoge Drehzahlregler auf den Offsetwert zurückgesetzt.

## 5.4.3 Einstellungen zur Stoppssequenz

### Motor > Stoppssequenz > Stoppsfehler

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
4580	Timer Stoppsfehler	10,0 bis 120,0 s	30,0 s
	Stoppsfehler, Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Stoppsfehler, Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivierung des Stoppsfehler- Alarms	AUS EIN	EIN
	Stoppsfehler-Alarm Fehlerklasse	Fehlerklassen	Abstellung

### Motor > Stoppssequenz > Erweiterter Stopp

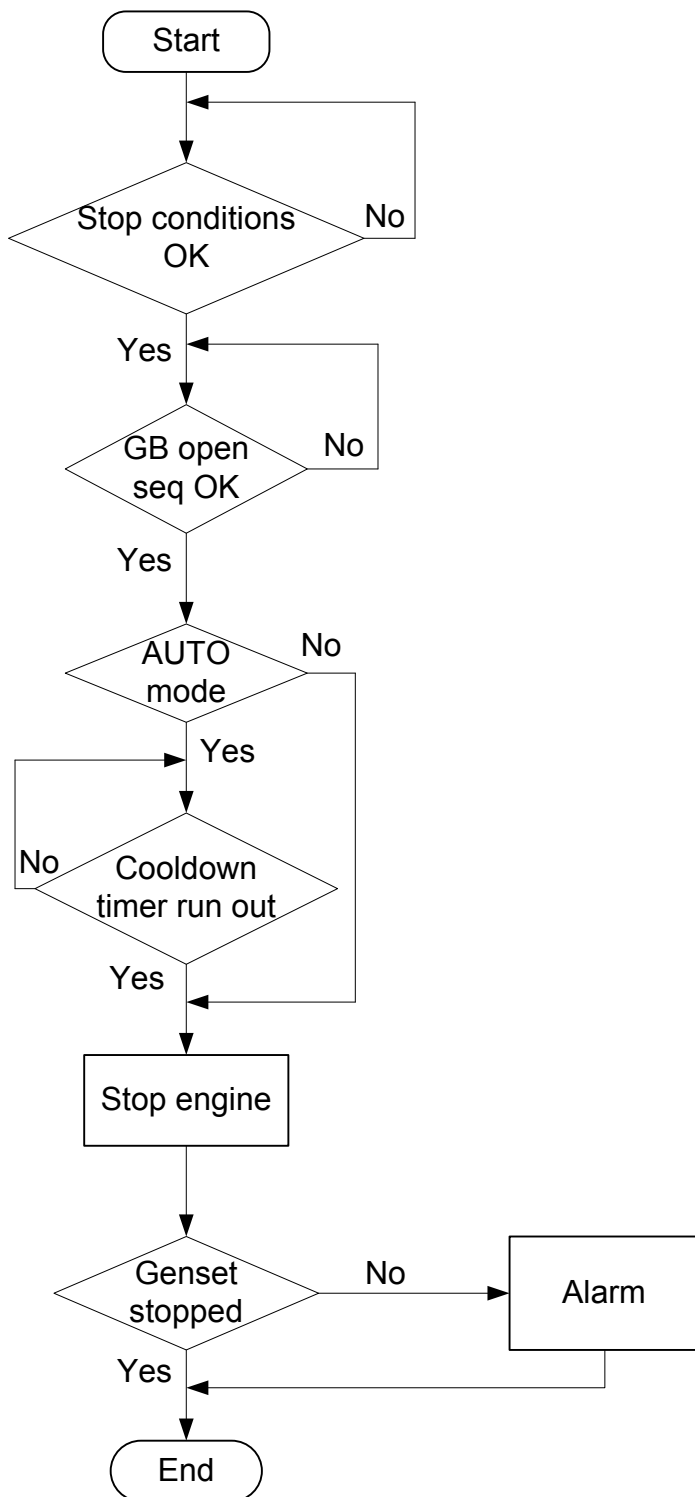
Parameter	Text	Bereich	Standard
6212	Erweiterte Stop-Zeit	0 bis 300,0 s	5,0 s

### Motor > Stoppssequenz > Stoppschwelle

Parameter	Text	Bereich	Standard
6213	Stoppschwellentyp	Multi-Eingänge 20 bis 23 M-Logic Temperatureingänge der Motorkommunikation	Multi-Eingang 20
6214	Stoppschwelle	0 bis 482 °	0 °

**ANMERKUNG** Wird die Nachlaufzeit auf 0,0 s eingestellt, erfolgt eine unendliche Nachlaufzeit.

#### 5.4.4 Stoppssequenz-Flussdiagramm



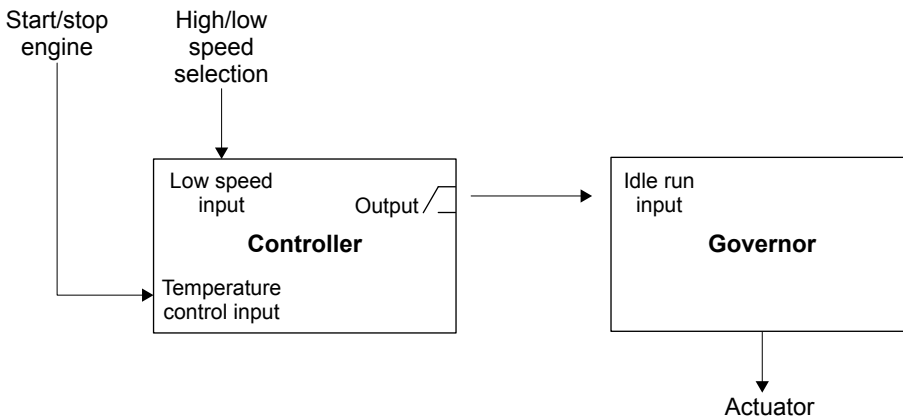
#### 5.5 Leerlauf

Der Leerlaufbetrieb ändert die Start- und Stoppssequenzen, damit der Motor auch bei niedrigen Temperaturen laufen kann.

Diese Funktion wird typischerweise in Anlagen verwendet, in denen der Motor bei niedrigen Temperaturen arbeiten muss. Dies kann zu Startproblemen führen oder den Motor beschädigen. Sie können die Funktion auch verwenden, wenn der Motor bei niedriger Drehzahl laufen muss, bis eine bestimmte Temperatur erreicht ist.

Sie ist mit und ohne Timer möglich. Es gibt einen Timer für die Startsequenz und einen für die Stoppssequenz. Die Timer machen die Funktion flexibel.

Sie müssen den DZR für die Leerlaufsfunktion mit einem digitalen Signal von der Steuerung vorbereiten.



Es werden zwei Digitaleingänge zur Steuerung verwendet:

1. Eingang für niedrige Drehzahl. Über diesen Eingang wird das Umschalten zwischen Leerlauf- und Nenndrehzahl vorgenommen. Diese Eingabe verhindert nicht, dass der Motor abgestellt wird. Es handelt sich lediglich um eine Auswahl zwischen Leerlauf und Nenndrehzahl.
2. Eingang für Temperaturregelung Wenn dieser Eingang aktiviert wird, startet der Motor. Solange dieser Eingang aktiviert ist, kann der Motor nicht angehalten werden.

Sie können den Eingang für niedrige Geschwindigkeit zusammen mit einem Timer verwenden, um die Leerlaufsfunktion zu wählen. Wenn ein Eingang und ein Timer gleichzeitig verwendet werden, hat der Digitaleingang Vorrang. Wenn z. B. die Leerlaufsfunktion mit dem Eingang für niedrige Geschwindigkeit aktiviert wird und der Starttimer läuft, ist die Leerlaufsfunktion weiterhin aktiv, wenn der Timer abläuft, bevor der Digitaleingang deaktiviert wird.

**ANMERKUNG** Turbolader, die nicht für den Betrieb im niedrigen Drehzahlbereich ausgelegt sind, können beschädigt werden, wenn der Motor zu lange im Leerlauf bleibt.

Die Leerlaufsequenz kann in der Betriebsart MANUELL unterbrochen werden, wenn der Parameter 6297 aktiviert ist. Wenn Sie die Schaltfläche *START* drücken, regelt sich der Motor anhand der Nennwerte, und wenn Sie die Schaltfläche *STOP* drücken, wird der Motor abgeschaltet.

#### Motor > Startsequenz > Leerlauf

Parameter	Text	Bereich	Standard
6291	Timer Leerlauf-Start	0,0 bis 999,0 min	300,0 min
6292	Leerlauf-Start aktivieren	AUS EIN	AUS
6295	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
6296	Freigabe Leerlauf	AUS EIN	AUS
6297	Leerlauf abbrechen	AUS EIN	AUS

#### Motor > Stoppssequenz > Leerlauf

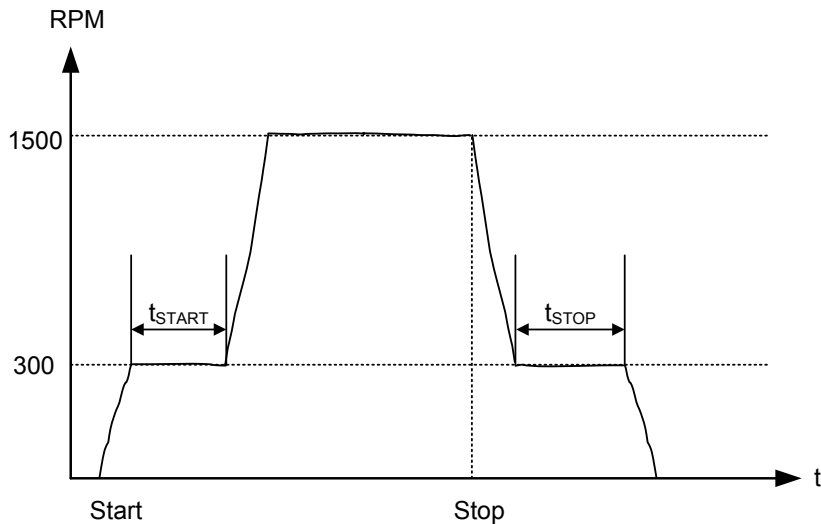
Parameter	Text	Bereich	Standard
6293	Stopp-Timer	0,0 bis 999,0 min	300,0 min
6294	Freigabe Stopp	AUS	AUS

Parameter	Text	Bereich	Standard
		EIN	

## Beispiele

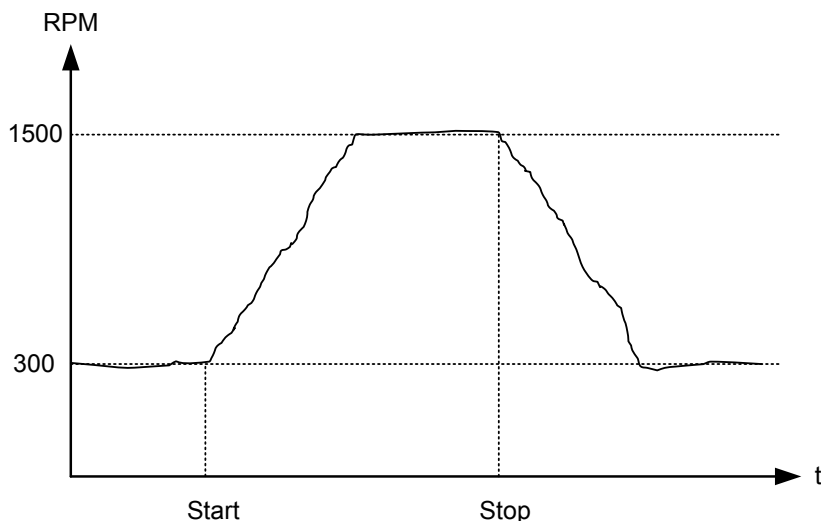
### Leerlaufdrehzahl während dem Starten/Stoppen

- In diesem Beispiel sind beide Timer aktiviert.
- Die Start- und Stoppssequenzen werden so geändert, dass der Motor zunächst im Leerlauf verbleibt, bevor er beschleunigt wird.
- Nach dem Absetzen des Stoppbefehls geht das Aggregat von Nenndrehzahl auf Leerlaufdrehzahl, bevor es ganz abgestellt wird.



### Leerlaufdrehzahl mit einem auf niedrige Drehzahl konfigurierten Digitaleingang

- Die Leerlaufdrehzahl bei aktivierter niedriger Drehzahl läuft im Leerlauf, bis der Eingang für die niedrige Drehzahl deaktiviert wird, und dann regelt der Motor auf die Nennwerte.
- Um ein Stoppen des Motors zu verhindern, muss der Digitaleingang *Temperaturregelung* immer eingeschaltet bleiben. Die Zeitkurve der Geschwindigkeit des Motors sieht dann wie folgt aus:



**ANMERKUNG** Der Öldruckalarm (RMI-Öl) ist während des Leerlaufs aktiviert, wenn er eingeschaltet ist.

## 5.5.1 Temperaturabhängiger Leerlaufstart

Dies ist ein Beispiel für ein System, das bei Leerlaufdrehzahl anläuft, wenn die Kühlmitteltemperatur unter einem bestimmten Wert liegt. Wenn die Temperatur den angegebenen Wert überschreitet, fährt der Motor auf die Nennwerte hoch.

Um diese Funktion auszuführen, müssen Sie den Leerlauf einschalten und den digitalen Ausgang konfigurieren.

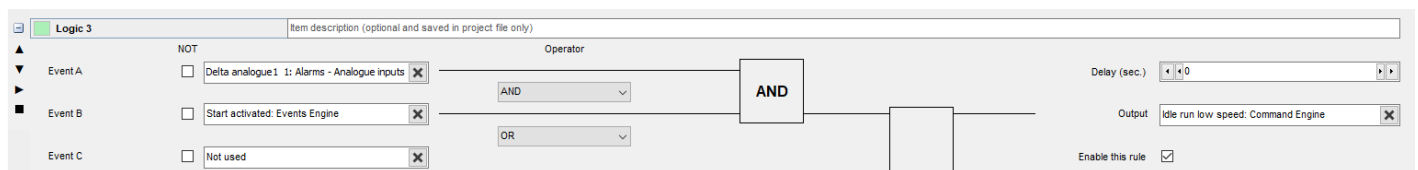
Motor > Startsequenz > Leerlauf

Parameter	Text	Bereich	Wert einstellen auf
6295	Leerlauf aktiv	AUS EIN	EIN

### Beispiel

Die Funktion verwendet Delta-Analog 1 (Parameter 4601, 4602, 4610 und 4620) und eine M-Logic-Zeile. Nach dem Start, wenn die Kühlmitteltemperatur unter 110 °C liegt, befindet sich die Steuerung im Leerlauf. Sobald die Temperatur 110 °C erreicht hat, fährt die Steuerung automatisch auf volle Geschwindigkeit hoch.

The screenshot shows a configuration window for a parameter named "Delta ana1 1". It includes a "Set point" slider set to 1, a "Timer" set to 5 seconds, and various control options like "Fail class" (Warning), "Output A/B" (Not used), and "Password level" (service). There are also checkboxes for "Enable", "High Alarm", and "Inhibit" options.



## 5.5.2 Unterdrückung

Die Alarme, die durch die Unterdrückungsfunktion deaktiviert werden, werden auf die übliche Weise gesperrt, mit Ausnahme der Öldruckalarme, RMI-Öl 20, 21, 22 und 23. Diese Alarme sind auch im Leerlauf aktiv.

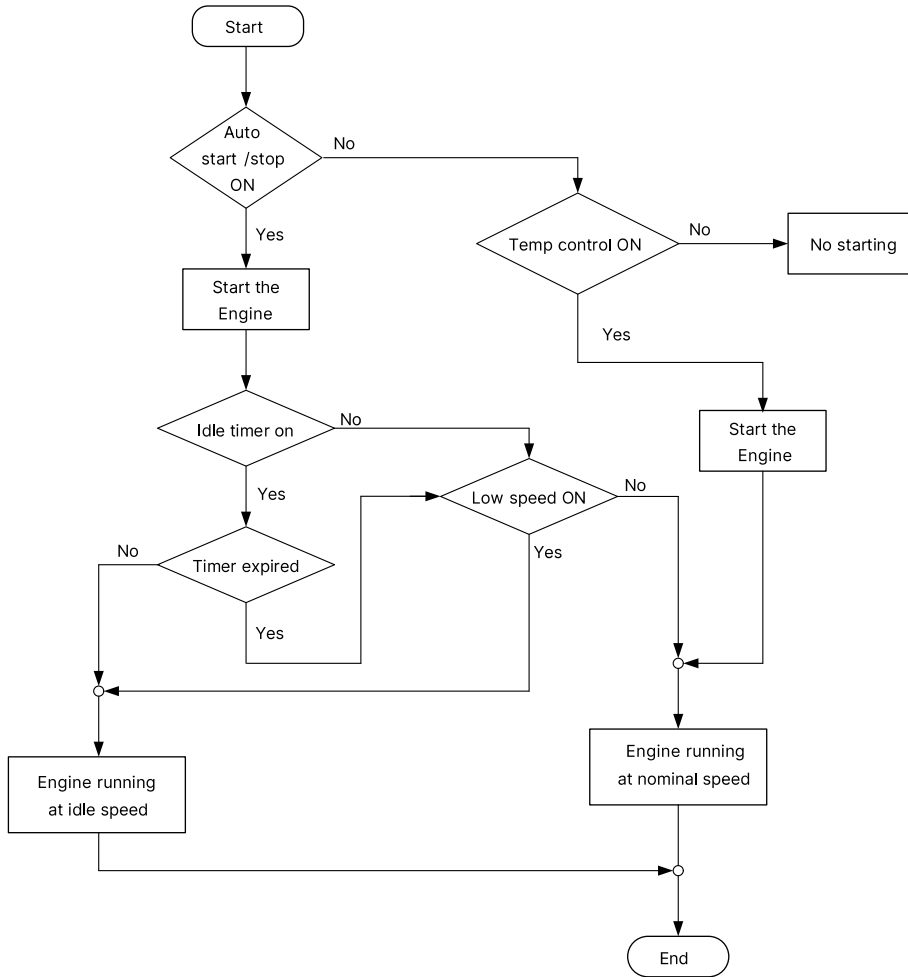
## 5.5.3 Motor-läuft-Signal

Sie müssen die Motor-läuft-Rückmeldung aktivieren, wenn sich der Motor im Leerlauf befindet.

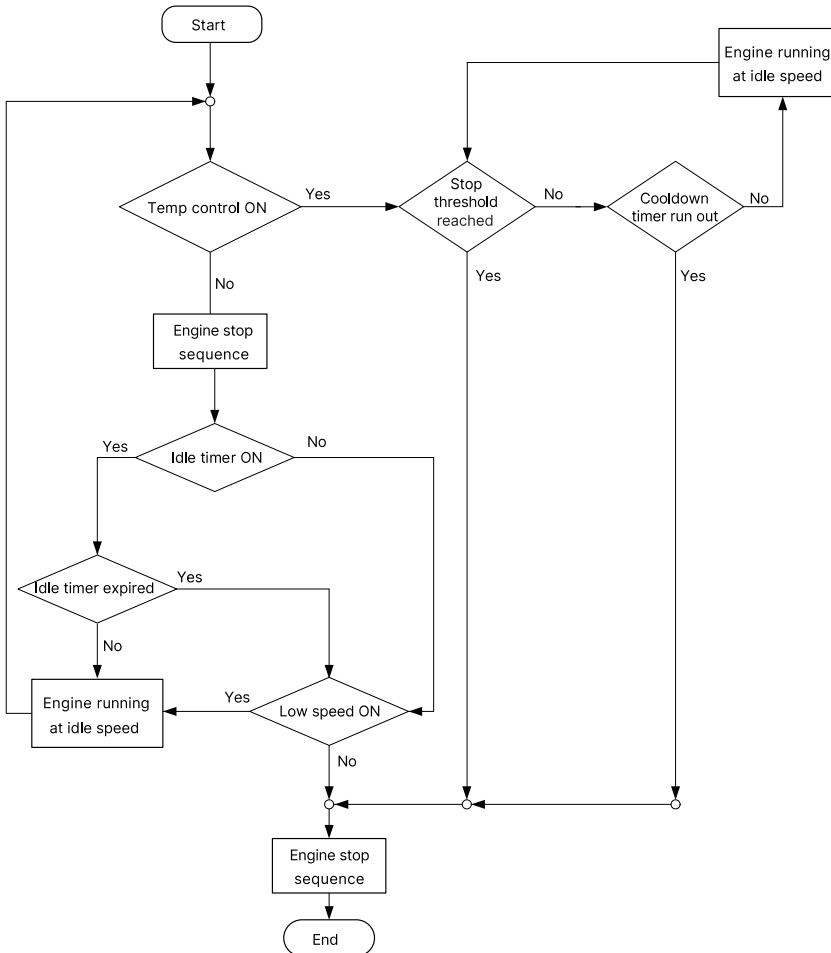
## 5.5.4 Flussdiagramme Leerlaufdrehzahl

Die Flussdiagramme zeigen das Starten und Stoppen des Motors durch die Eingänge *Temperaturkontrolle* und *Niedrige Drehzahl*.

### Start-Diagramm



## Stopp-Diagramm



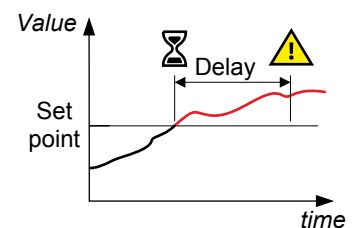
## 5.6 Motorschutzvorrichtungen

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit	Alarmer
Überdrehzahl	–	12	–	2
Unterdrehzahl	–	14	–	1

### 5.6.1 Überdrehzahl

Diese Alarme weisen den Bediener darauf hin, dass der Motor zu schnell läuft.

Die Alarmreaktion basiert auf der Motordrehzahl in Prozent der Nenndrehzahl. Wenn die Motordrehzahl über den Sollwert für die Verzögerungszeit ansteigt, wird der Alarm aktiviert.

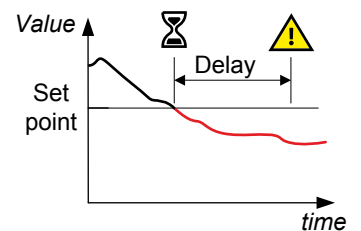


Parameter	Text	Bereich	Überdrehzahl 1	Überdrehzahl 2
4510 oder 4520	Sollwert	100 bis 150 %	110 %	120 %
	Timer	0 bis 3200 s	5 s	1 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt	Nicht belegt
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Abstellung

## 5.6.2 Unterdrehzahl

Dieser Alarm macht den Bediener darauf aufmerksam, dass der Motor zu langsam läuft.

Die Alarmreaktion basiert auf der Motordrehzahl in Prozent der Nenndrehzahl. Wenn die Motordrehzahl für die Verzögerungszeit unter den Sollwert fällt, wird der Alarm aktiviert.



Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
4590	Sollwert	50 bis 100 %	90 %
	Timer	0 bis 3200 s	5 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

## 5.6.3 MK-Überdrehzahl

Der Alarm „MK-Überdrehzahl“ (Parameter 7600) kann auf dem Reiter für die ECU- und D-SPR-Konfiguration im linken Menü in der USW aktiviert werden.

## 5.7 Motoralarme

### 5.7.1 Alarm „Kraftstoffverbrauch“

Um sicherzustellen, dass der Kraftstoffverbrauch im erwarteten Bereich bleibt, verfügt die Steuerung über Alarme für den Kraftstoffverbrauch.

Die Funktion „Kraftstoffverbrauch“ ermöglicht es Ihnen, den erwarteten Kraftstoffverbrauch im Verhältnis zur Generatorleistung zu konfigurieren. Wenn der Kraftstoffverbrauch über dem erwarteten Bereich liegt, kann die Steuerung Alarme aktivieren. Die Steuerung verwendet den Kraftstoffverbrauch vom ECU.

Verwenden Sie die Utility Software, um die Kraftstoffverbrauch-Leistungs-Kurve zu konfigurieren. Sie können die Bereiche definieren, die den Warnalarm und den Abstellalarm aktivieren.

The screenshot shows the DEIF ECU configuration interface for fuel rate alarms. The interface includes a navigation menu on the left with the following items: Monitoring, Configuration (Application configuration, Parameters, Advanced Protection, ECU & D-AVR configuration, I/O & Hardware setup, External I/O (CIO), 3rd Party Integration), and Tools. The main area displays a line graph of Fuel rate L/h (y-axis, 210 to 255) versus Power KW (x-axis, 0 to 1920). A red line connects data points, with a legend on the right listing values: 255, 253,516, 252,032, 250,548, 249,065, 247,581, 246,097, 244,613, 243,129, 241,645, 240,161, 238,677, 237,194, and 235,71. Below the graph is a table of set-points and alarm configuration options.

Set-point	Power kW	Fuel L/h	Warning Alarm	Shutdown Alarm
Set-point 1	0	209	Warning percent 10 %	Shutdown percent 15 %
Set-point 2	200	223	Warning alarm Disable	Shutdown alarm Disable
Set-point 3	500	234		
Set-point 4	800	242		
Set-point 5	1000	245		
Set-point 6	1500	252		
Set-point 7	2000	255		

## 5.8 Motorkommunikation

Die Steuerung unterstützt J1939 und kann mit jedem Motor kommunizieren, der Generic J1939 verwendet. Darüber hinaus kann die Steuerung mit einer Vielzahl von ECUs und Motoren kommunizieren.



### Zusätzliche Informationen

Unter **IE 150 AGC 150 Motorkommunikation** finden Sie eine vollständige Liste der unterstützten ECUs und Motoren sowie detaillierte Informationen zu jedem Protokoll.

### Abgasnachbehandlung (Tier 4 Final/Stufe V)

Die Steuerung unterstützt die Anforderungen von Tier 4 (Final)/Stufe V. Sie ermöglicht die Überwachung und Steuerung des Abgasnachbehandlungssystems, wie in der Norm gefordert.



### Zusätzliche Informationen

Eine Beschreibung der Abgasnachbehandlung finden Sie in der **Bedienungsanleitung**.

## 5.9 Lüfter-Logik

Die Steuerung kann vier verschiedene Lüfter ansteuern. Zum Beispiel Luftzufuhr-Ventilatoren für einen Motor in einem geschlossenen Gehäuse, oder Kühlerlüfter für die Luftkühlung.

- Die Priorität richtet sich nach den Betriebsstunden der Lüfter.
  - Eine Prioritätsroutine gewährleistet, dass die Betriebsstunden der verfügbaren Lüfter untereinander angeglichen werden.
- Temperaturabhängiger Start und Stopp
  - Die Steuerung misst eine Temperatur, z. B. die Kühlwassertemperatur, und verwendet die gemessenen Werte zum Ein- und Ausschalten von Relais, die den/die Lüfter selbst einschalten.

Die Lüfterkontrollfunktion ist aktiv, solange der Betrieb erkannt wird.

## 5.9.1 Eingang für Lüftersteuerung

Die Lüftersteuerung benötigt einen Temperatureingang, um die Lüfter anhand einer Temperaturmessung starten und stoppen zu können.

Die Multi-Eingänge können beispielsweise mit einem Pt100-Sensor verdrahtet werden, der die Motor- oder die Umgebungstemperatur misst. Wenn MK ausgewählt ist, verwendet die Steuerung die höchste gemessene Temperatur der Kühlwasser- und Öltemperaturen.

Je nach ausgewähltem Eingang werden die Lüfter ein- und ausgeschaltet.

**Funktionen > Lüfter > Mehrere Lüfter starten/stoppen > Lüfterkonfiguration**

Parameter	Text	Bereich	Standard
6561	Lüftereingang	Multi-Eingänge 20 bis 23 Temperatureingänge der Motorkommunikation	Multi-Eingang 20

## 5.9.2 Lüfterstart und -stopp

**Funktionen > Lüfter > Start/Stopp mehrerer Lüfter > Starttemperatur**

Parameter	Text	Bereich	Standard
6563	Lüftersollwert 1. Stufe	20 bis 250 °C	70 °C
6564	Lüfterhysterese 1. Stufe	0 bis 50 °C	10 °C
6565	Lüftersollwert 2. Stufe	0 bis 250 °C	90 °C
6566	Lüfterhysterese 2. Stufe	0 bis 50 °C	10 °C
6571	Lüftersollwert 3. Stufe	0 bis 250 °C	110 °C
6572	Lüfterhysterese 3. Stufe	0 bis 50 °C	10 °C
6573	Lüftersollwert 4. Stufe	0 bis 250 °C	130 °C
6574	Lüfterhysterese 4. Stufe	0 bis 50 °C	10 °C

## 5.9.3 Lüfterausgänge

Über diese Relais wird ein Signal an den Lüfterstarterschrank abgegeben. Das Relais muss aktiviert sein, um den Lüfter einzuschalten.

**Funktionen > Lüfter > Mehrere Lüfter starten/stoppen > Lüfterausgänge**

Parameter	Text	Bereich	Standard
6581	Ausgang Lüfter A	Nicht belegt Klemme 5, 6 und 9 bis 18 Grenzwerte	Nicht belegt
6582	Ausgang Lüfter B		
6583	Ausgang Lüfter C		
6584	Ausgang Lüfter D		

## 5.9.4 Lüfterstartverzögerung

Sollen zwei oder mehr Lüfter gleichzeitig starten, kann eine Startverzögerung zwischen den Lüfterstarts gesetzt werden. Der Grund besteht darin, den Start-Spitzenstrom zu begrenzen, sodass nicht alle Lüfter gleichzeitig zum Startstrom beitragen.

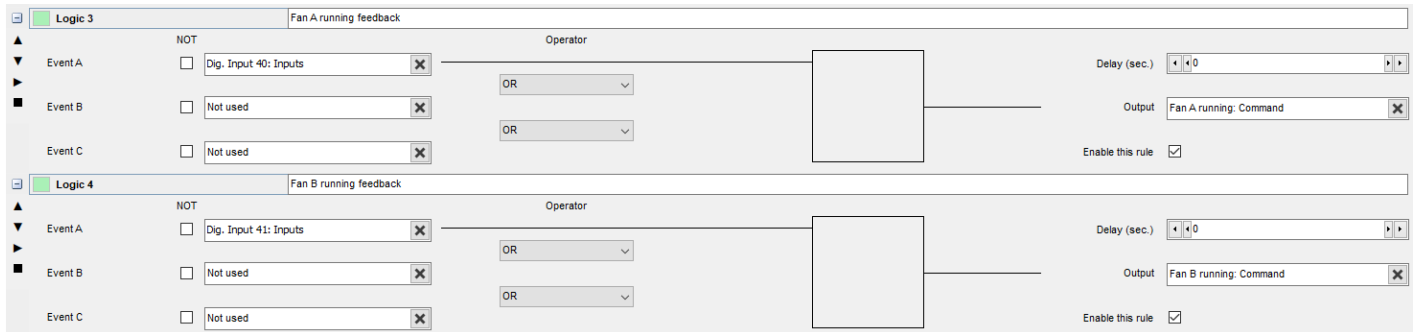
Funktionen > Lüfter > Mehrere Lüfter starten/stoppen > Startverzögerung

Parameter	Text	Bereich	Standard
6586	Lüfterstartverzögerung	0 bis 30 s	10 s

### 5.9.5 Rückmeldung „Lüfter läuft“

Um sich vergewissern zu können, dass der Lüfter läuft, kann ein digitaler Eingang für die Rückmeldung „Lüfter läuft“ zugewiesen werden. Die Lüfter-läuft-Rückmeldung muss über M-Logik in der Utility-Software programmiert werden.

#### Beispiel



Der Befehlsausgang für die Einschaltung der Lüfter A/B/C/D informiert die Steuerung darüber, dass der Lüfter läuft.

### 5.9.6 Lüfterausfallalarm

Es ist möglich, einen Alarm für die Lüfter A bis D zu aktivieren, wenn der Lüfter nicht anläuft. Der Lüfterausfallalarm wird aktiviert, wenn keine Lüfter-läuft-Rückmeldung vorliegt.

Funktionen > Lüfter > Mehrere Lüfter starten/stoppen > Störungen > Lüfter [A bis D]

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
6590, 6600, 6610 oder 6620	Lüfter [A bis D] Timer	0,1 bis 300,0 s	10,0 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

### 5.9.7 Lüfterpriorität (Betriebsstunden)

Die Priorität der Lüfter A bis D wechselt automatisch von der ersten bis zur vierten Priorität. Dies geschieht automatisch, da die Betriebsstunden der Lüfter erkannt und für die Neuordnung verwendet werden.

Funktionen > Lüfter > Mehrere Lüfter starten/stoppen > Betriebsstunden

Parameter	Text	Bereich	Standard
6585	Lü.-BetrStd. rücksetz.	AUS Lü. A-D Std. rücksetz.	AUS

Funktionen > Lüfter > Mehrere Lüfter starten/stoppen > Priorität

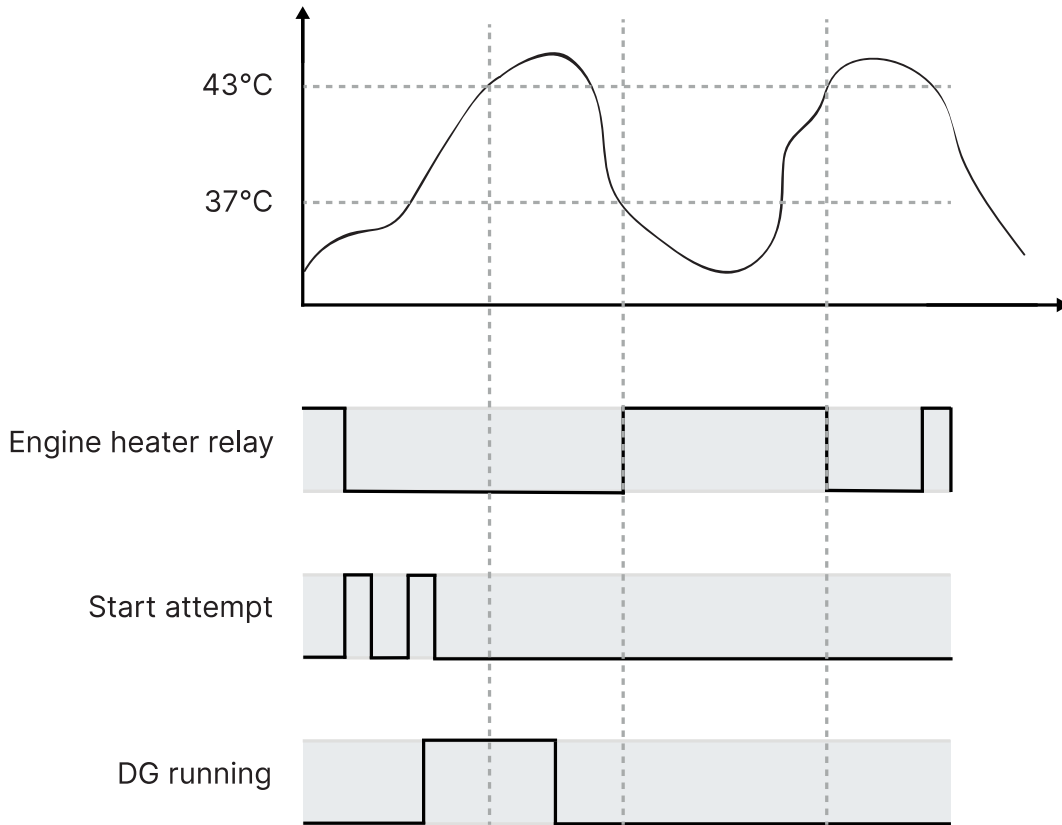
Parameter	Text	Bereich	Standard
6562	Lü.-Prio.-Aktualis.	0 bis 200 Stunden	0 Stunden

Die Aktualisierungsrate der Lüfterpriorität bestimmt die Zeitspanne zwischen den Prioritätsumstellungen. Wenn sie auf 0 Stunden eingestellt ist, ist die Prioritätsreihenfolge wie folgt: Lüfter A, Lüfter B, Lüfter C, dann Lüfter D.

## 5.10 Motorvorwärmer

Diese Funktion regelt die Kühlmitteltemperatur. Ein Temperatursensor wird verwendet, um ein externes Heizsystem zu aktivieren, das den Motor auf einer Mindesttemperatur hält. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn der Motor abgestellt ist.

### Beispiel: Ablauf der Motorvorwärmung



Die Funktion umfasst einen Sollwert und eine Hysterese. Bei diesem Beispiel beträgt der Sollwert 40 °C mit einer Hysterese von 3 °C. Die Steuerung öffnet das Motorheizungsrelais, wenn der Motor 43 °C erreicht hat, und schließt es, wenn die Motortemperatur 37 °C beträgt.

Für die Motorvorheizung muss ein Relais ausgewählt werden. Wenn ein Hilfsrelais benötigt wird, kann dies in der M-Logik programmiert werden.

Wenn die Motorheizung aktiv ist und der manuelle Steuerbefehl aktiviert wurde, wird das Relais der Motorheizung geöffnet. Wenn der Befehl erneut aktiviert wird, schließt das Heizungsrelais, wenn die Temperatur unter dem Sollwert liegt.

### Funktionen > Motorheizung

Parameter	Text	Bereich	Standard
6321	Sollwert Motorvorwärmer	20 bis 250 °C	40 °C
6322	Heizung Relais	Relais und M-Logik	Nicht belegt
6323	Eingang Motorvorwärmer	Multi-Eingänge 20 bis 23 Temperatureingänge der Motorkommunikation	Multi-Eingang 20
6324	Hysterese Motorvorwärmer	1 bis 70 °C	3 °C

## 5.10.1 Motorvorheizungsalarm

Die Steuerung des Motorvorheizungsalarms erhält einen Temperatursollwert und einen Timer. Wenn die Temperatur unter den Sollwert sinkt und das Motorheizungsrelais geschlossen ist, startet der Timer. Wenn der Timer abläuft und die Temperatur unter dem Sollwert liegt, wird der Alarm aktiviert.

**Funktionen > Motorheizung > Motorheizung 1**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
6330	Sollwert	10 bis 250 °C	30 °C
	Timer	1,0 bis 300,0 s	10,0 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

## 5.11 Lüftung

Die Lüftungsfunktion dient der Steuerung der Motorkühlung. Der Zweck ist die Verwendung eines Multi-Eingangs zur Messung der Kühlwassertemperatur. Auf diese Weise wird eine externe Belüftung aktiviert, um den Motor unter einer maximalen Temperatur zu halten.

Wählen Sie die Art des zu verwendenden Eingangs in Parameter 6323 *Motorheizung*.

**Funktionen > Lüfter > Einzelner Lüfter Start/Stopp > Lüfterkonfiguration > Maximale Belüftung**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
6460	Max. Sollwert Belüftung	20 bis 250 °C	90 °C
6461	Max. Konf. Belüftung	Klemmen und Grenzwerte	Nicht belegt
	Aktivieren	EIN AUS	AUS
6463	Max. Hyst. Belüftung	1 bis 70 °C	5 °C

### 5.11.1 Max. Lüftungsalarme

Es gibt zwei Lüftungsalarme.

**Funktionen > Lüfter > Einzelner Lüfter Start/Stopp > Lüfteralarme**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
6470 und 6480	Sollwert	20 bis 250 °C	95 °C
	Timer	0 bis 60 s	1 s
	Ausgang A	Klemmen und Grenzwerte	Nicht belegt
	Ausgang B	Klemmen und Grenzwerte	Nicht belegt
	Aktivieren	EIN AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

## 5.12 Füllpumpenlogik

### 5.12.1 Füllpumpenlogik

Die Kraftstoffpumpenlogik dient zum Starten und Stoppen der Kraftstoffpumpe, um den Kraftstoff im Tank auf dem erforderlichen Niveau zu halten. Der Kraftstoffstand wird über einen der drei Multi-Eingänge erfasst.

#### Parameter

Parameter	Name	Bereich	Werkseinstellung	Angaben
6551	Startwert	0 bis 100 % 1 bis 10 s	20 % 1 s	Startpunkt der Kraftstofftransferpumpe.
6552	Stoppwert	0 bis 100 %	80 %	Stoppunkt der Kraftstofftransferpumpe.
6553	Kraftstoff-Füll-Überwachung	0,1 bis 999,9 s Fehlerklassen	60 s Warnung	Kraftstofftransferpumpe, Alarm-Timer und Ausfallklasse. Der Alarm wird ausgelöst, wenn das Kraftstoffpumpenrelais aktiviert wird, der Kraftstoffstand aber innerhalb der Verzögerungszeit nicht um 2 % ansteigt.
6554	Kraftstoffpumpenlogik, Eingang	Multi-Eingang [102/105/108], Ext. Ana. In [1 bis 8], Automatische Erkennung	Automatische Erkennung	Der Multi-Eingang oder der externe Analogeingang für den Kraftstoffstandssensor. Konfigurieren Sie den Eingang in der Utility Software unter <i>E/A &amp; Hardware-Setup</i>  Wählen Sie Multi-Eingang bei 4-20 mA Signal. Wählen Sie <i>Automatische Erkennung</i> , wenn ein Multi-Eingang mit RMI-Kraftstoffstand verwendet wird.
6557	Füllgeschwindigkeit	1-10 %	2%	Prozentsatz der Kraftstoff-Füllkurve:

#### Relaisausgang

Wählen Sie in der Utility-Software unter *E/A & Hardware-Setup* das Ausgangsrelais zur Steuerung der Kraftstoffpumpe, wie im folgenden Beispiel gezeigt. Wenn Sie nicht wollen, dass bei jeder Aktivierung des Ausgangs ein Alarm ausgelöst wird, konfigurieren Sie das Ausgangsrelais als Grenzwertrelais.

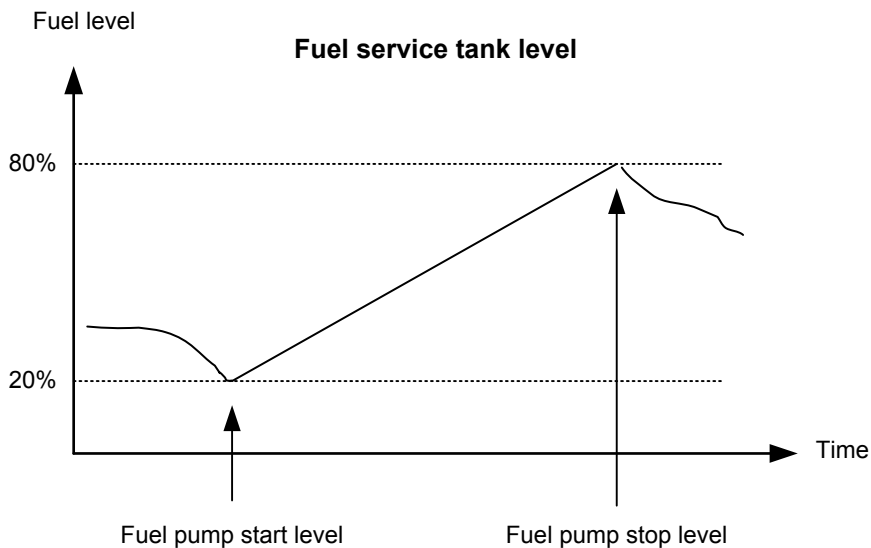
	<u>Function</u>	<u>Alarm</u>	
	Output Function	Alarm function	Delay
Output 5	Fuel tank output ▼	M-Logic / Limit relay ▼	0 ▲▼

Die Steuerung aktiviert das Relais, wenn der Kraftstoffstand unter der Startgrenze liegt. Die Steuerung schaltet das Relais ab, wenn der Kraftstoffstand über dem Grenzwert liegt.

**ANMERKUNG** Das Relais der Kraftstoffpumpe kann mit M-Logic aktiviert werden (*Ausgang > Befehl > Kraftstoffpumpe aktivieren*).

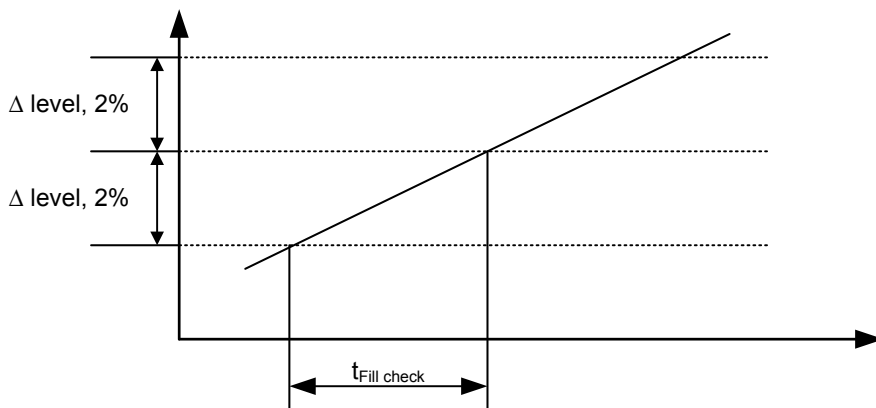
#### Funktionsweise

Das folgende Diagramm zeigt, wie die Kraftstoffpumpe bei einem Kraftstoffstand von 20 % gestartet und bei einem Stand von 80 % wieder gestoppt wird.



### Kraftstoff-Füll-Überwachung

Läuft die Kraftstoffpumpe, muss der Kraftstoffstand um mindestens 2 % innerhalb der in Menü 6553 **Kraftstoff-Füllüberwachung** eingestellten Zeit steigen. Wenn der Kraftstoffstand nicht um 2 % ansteigt, deaktiviert die Steuerung das Kraftstoffpumpenrelais und aktiviert einen **Kraftstoff-Füllalarm**.



**ANMERKUNG** Die Erhöhung des Niveaus ist auf 2 % festgelegt und kann nicht geändert werden.

### 5.12.2 DEF-Pumpenlogik

Die Logik der DEF-Pumpe kann die DEF-Pumpe starten und stoppen, um die DEF auf dem erforderlichen Niveau zu halten. Für diese Funktion muss die Motorschnittstellenkommunikation (MK) den DEF-Wert liefern. Wenn die MK den DEF-Füllstand nicht liefern kann, können Sie stattdessen die allgemeine Flüssigkeitspumpenlogik verwenden.

#### Parameter

Parameter	Name	Bereich	Werkseinstellung	Angaben
6721	DEF-Pumpenlogik Start	0 bis 100 % 1 bis 10 s	20 % 1 s	Startpunkt der DEF-Transferpumpe
6722	DEF-Pumpenlogik Stopp	0 bis 100 %	80 %	Stoppunkt der DEF-Transferpumpe
6723	DEF-Füllcheck	0,1 bis 999,9 s Fehlerklassen	60 s Warnung	DEF-Transferpumpe, Alarm-Timer und Ausfallklasse. Der Alarm wird ausgelöst, wenn das DEF-Pumpenrelais aktiviert wird, der DEF-Füllstand aber

Parameter	Name	Bereich	Werkseinstellung	Angaben
				nicht innerhalb der Verzögerungszeit um die DEF-Füllkurve (siehe 6724) ansteigt.
6724	DEF, Füllkurve	1 bis 10 %	2 %	Wenn das DEF-Pumpenrelais aktiviert wird, ist dies der Betrag, um den der DEF-Füllstand innerhalb der in 6723 festgelegten Zeit ansteigen muss.

### Relaisausgang

Wählen Sie in der Utility-Software unter *E/A & Hardware-Setup* das Ausgangsrelais zur Steuerung der DEF-Pumpe, wie im folgenden Beispiel gezeigt. Wenn Sie nicht wollen, dass bei jeder Aktivierung des Ausgangs ein Alarm ausgelöst wird, konfigurieren Sie das Ausgangsrelais als Grenzwertrelais.

	<u>Function</u>	<u>Alarm</u>
	Output Function	Alarm function      Delay
Output 5	DEF tank output ▼	M-Logic / Limit relay ▼      0

Die Steuerung aktiviert das Relais, wenn der DEF-Füllstand unter der Startgrenze liegt. Die Steuerung schaltet das Relais ab, wenn der DEF-Füllstand über der Stoppgrenze liegt.

**ANMERKUNG** Das Relais der DEF-Pumpe kann mit M-Logic aktiviert werden (Ausgang > Befehl > DEF-Pumpe aktivieren).

### 5.12.3 Allgemeine Pumpenlogik

Die Logik der Flüssigkeitspumpe kann eine Pumpe starten und stoppen, um die Flüssigkeit auf dem erforderlichen Niveau zu halten.

#### Parameter

Parameter	Name	Bereich	Werkseinstellung	Angaben
6731	Start der Flüssigkeitspumpe	0 bis 100 % 1 bis 10 s	20 % 1 s	Startpunkt der Flüssigkeitstransferpumpe.
6732	Stopp der Flüssigkeitspumpe	0 bis 100 %	80 %	Stoppunkt der Flüssigkeitstransferpumpe.
6733	Flüssigkeitskontrolle	0,1 bis 999,9 s Fehlerklassen	60 s Warnung	Flüssigkeitstransferpumpe, Alarm-Timer und Ausfallklasse. Der Alarm wird ausgelöst, wenn das Flüssigkeitspumpenrelais aktiviert wird, der Flüssigkeitsstand aber nicht innerhalb der Verzögerungszeit um die Füllkurve der Flüssigkeit (siehe 6735) ansteigt.
6734	Flüssigkeitspumpenlogik	Multi-Eingang [102/105/108], Ext. Ana. In [1 bis 8]	Multieing.102	Wählen Sie den Analogeingang für den Flüssigkeitsstand. Konfigurieren Sie den Eingang in der Utility Software unter <i>E/A &amp; Hardware-Setup</i>
6735	Flüssigkeit, Füllkurve	1 bis 10 %	2 %	Wenn das Relais der Flüssigkeitspumpe aktiviert wird, ist dies der Betrag, um den der Flüssigkeitsstand in der in 6733 festgelegten Zeit ansteigen muss.

## Relaisausgang

Wählen Sie in der Utility-Software unter *E/A & Hardware-Setup* das Ausgangsrelais zur Steuerung der Flüssigkeitspumpe, wie im folgenden Beispiel gezeigt. Wenn Sie nicht wollen, dass bei jeder Aktivierung des Ausgangs ein Alarm ausgelöst wird, konfigurieren Sie das Ausgangsrelais als Grenzwertrelais.

	<u>Function</u>	<u>Alarm</u>	
	Output Function	Alarm function	Delay
Output 5	Generic fluid out	M-Logic / Limit relay	0

Die Steuerung aktiviert das Relais, wenn der Flüssigkeitsstand unter der Startgrenze liegt. Die Steuerung schaltet das Relais ab, wenn der Flüssigkeitsstand über dem Grenzwert liegt.

**ANMERKUNG** Das Relais der Flüssigkeitspumpe kann mit M-Logic aktiviert werden (Ausgang > Befehl > Allgemeine Pumpe aktivieren).

## 5.13 SDU 104-Integration

Die Abschalteneinheit 104 (SDU 104) bietet Sicherheit und Redundanz für Schiffsmotoren. Sie setzt den Betrieb des Motors fort, wenn die Hauptsteuerung ausfällt, und kann ihn sicher abschalten, wenn Überdrehzahl oder Notfallbedingungen auftreten. Die SDU 104 bereitet den Motor für den Start vor, kann den Motor jedoch nicht starten. Sie können die SDU 104 zusammen mit den folgenden Steuerungen verwenden:

Steuerung	Variante
iE 150 Marine	Generator, Motorantrieb
iE 150	Generator
AGC 150 Marine	Generator, Motorantrieb
AGC 150:	Generator

### Konfiguration der Steuerung für die Verwendung mit der SDU 104

1. Wählen Sie das Tab *E/A & Hardware-Setup*.
2. Wählen Sie das Tab *DI 39-40-41*.
3. Konfigurieren Sie die Digitaleingänge:
  - Digitaleingang 39 SDU-Kommunikationsfehler
  - Digitaleingang 40 SDU-Status in Ordnung
  - Digitaleingang 41 SDU-Warnung
4. Wählen Sie das Tab *DO 5 - 18*.
5. Konfigurieren Sie *Ausgang 13* und *Ausgang 14*:
  - Ausgang 13: SDU-Watchdog
  - Ausgang 14: SDU-Fehlerrückstellung
6. Wählen Sie das Tab *Parameter*, um die SDU-Parameter 18000, 18010 und 18020 zu konfigurieren. Diese Parameter sind die Alarmer für die Digitaleingänge.

Die Konfiguration von Digitalausgang 11 ist standardmäßig *Status OK*. Der Ausgang muss konfiguriert sein, damit der SDU-Watchdog-Ausgang funktioniert.




### Zusätzliche Informationen

Informationen zum Anschluss der SDU 104 an die Steuerung finden Sie in der **Installationsanleitung für die SDU 104**. Sie können auch sehen, wie Sie die SDU 104 konfigurieren.

## 5.14 Weitere Funktionen

### 5.14.1 Wartungstimer

Die Steuerung verfügt über zwei Wartungstimer zur Überwachung der Wartungsintervalle. Klicken Sie auf das Symbol  in der Utility-Software, um die Service-Timer zu sehen.

Die Timer-Funktion basiert auf den Betriebsstunden des Aggregates. Wenn die eingestellte Zeit abgelaufen ist, zeigt die Steuerung einen Alarm an. Die Betriebsstunden werden gezählt, wenn eine Motor-läuft-Rückmeldung vorliegt. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn die Betriebsstunden oder Tage abgelaufen sind.

Die Steuerung merkt sich die letzte Rückstellung bei jedem Wartungstimer.

#### Motor > Wartung > Wartungstimer [1 bis 2]

Parameter	Text	Bereich	Standard
6111 oder 6121	Wartungstimer [1 bis 2] Stunde	0 bis 9000 Stunden	500 Stunden
6113 oder 6123	Wartungstimer [1 bis 2] Tag	1 bis 1000 Tage	365 Tage
6116 oder 6126	Wartungstimer [1 bis 2] Zur.	AUS EIN	AUS

### 5.14.2 Schlüsselschalter

#### Ausgangsfunktion

Unter **E/A & Hardware-Einstellung**, **DO** konfigurieren Sie die Funktion *Schlüsselschalter*.

#### Verdrahtung

Verdrahten Sie den Ausgang des Relais des Schlüsselschalters mit der Stromversorgung des Steuergeräts. Wenn das Relais des Schlüsselschalters offen ist, hat das Steuergerät keinen Strom.

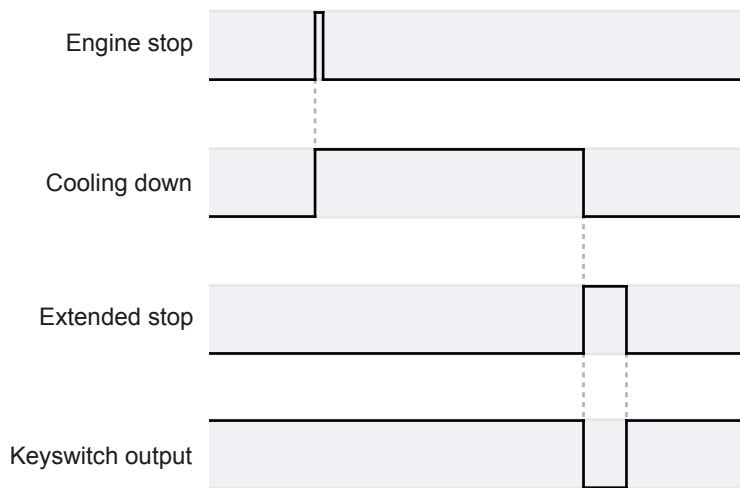
#### Funktionsweise

In den ersten 5 Sekunden nach dem Einschalten der Steuerung ist das Relais des Schlüsselschalters geöffnet.

Wenn das Relais des Schlüsselschalters geöffnet ist, unterdrückt die Steuerung den Kommunikationsfehleralarm der Motorschnittstelle.

Die Funktion des Schlüsselschalters läuft wie folgt:

1. Es gibt einen Motorstopp-Befehl.
2. Der Timer *Nachlauf* (Parameter 6211) startet.
3. Wenn der Timer für den Nachlauf abgelaufen ist, startet die Steuerung den Timer *Erweiterter Stopp* (Parameter 6212) und öffnet das Relais des Schlüsselschalters.
4. Das Relais des Schlüsselschalters bleibt geöffnet, bis der Timer für die erweiterte Stoppzeit abgelaufen ist



**ANMERKUNG** Für die Funktion des Schlüsselschalters ist keine Motorkommunikation erforderlich.

### 5.14.3 Nicht unterstützte Anwendung

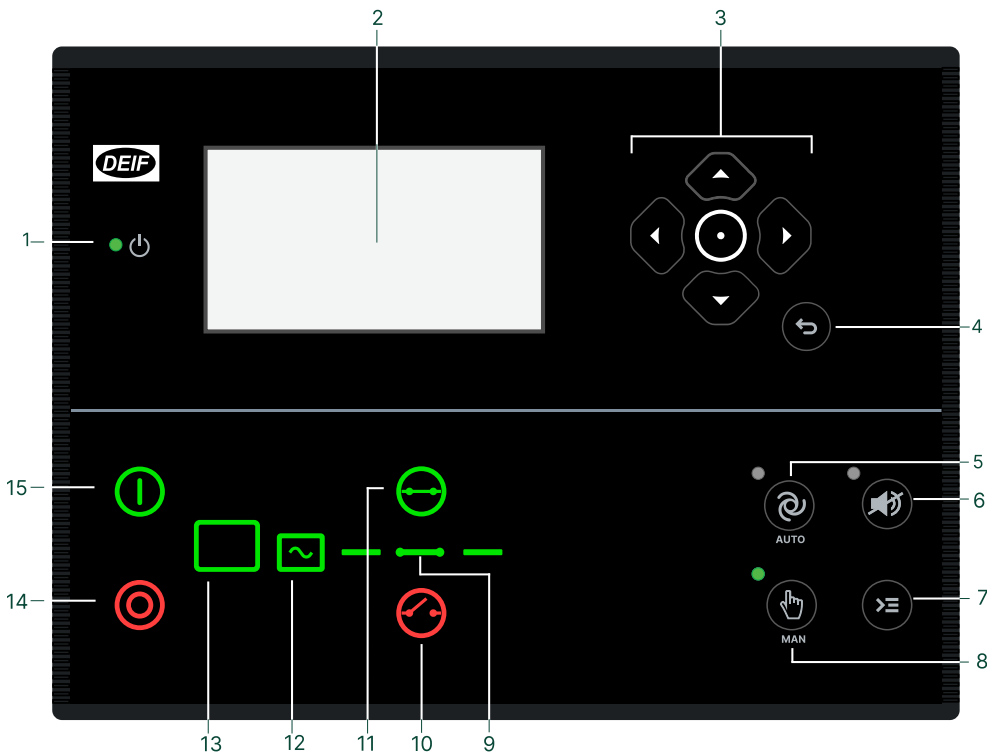
Die Steuerung unterliegt Konfigurationsbeschränkungen. Wenn eine Konfigurationsregel verletzt wird, aktiviert die Steuerung den Alarm *Nicht unterstützte Anwendung* oder *Falsche Schalterkonfiguration*. Der Alarmwert zeigt an, welche Regel verletzt wurde. Sie können den Alarmwert im Alarmprotokoll in der Utility-Software sehen.

Alarmwert	Konfigurationsregel
0	Für standardmäßige Steuerungsanwendungen muss die Steuerung über die Option Power Management verfügen.
2	Eine Anwendung mit einzelner Steuerung kann nicht mit einer Landanschlusssteuerung oder einer SKS-Steuerung konfiguriert werden.
7	Unbekannter Anwendungstyp
8	Bei der Steuerung muss die Emulationsoption aktiviert sein, um die Emulation zu aktivieren.
10	Die Anzahl der Steuerungen in einer Anlage übersteigt die maximal zulässige Anzahl.
12	Für Anwendungen mit einer Steuerung und einem externen Generatorschalter müssen beide Rückmeldungen konfiguriert werden.
14	Anwendungen mit einer Steuerung ohne Generatorschalter oder externen Generator werden von Steuerungen mit den Optionen S2, S3 und S4 nicht unterstützt.
29	Es besteht ein interner CAN-Protokollkonflikt.
33	Option S10 (Nachhaltigkeit) ist erforderlich, um Batterie- und Solarvarianten verwenden zu können.
34	An Batterie- und Solarsteuerungen ist nur die Standard-AC-Skalierung erlaubt, wenn der SS-Messursprung die Wechselrichterkommunikation ist
45	Für Schalterrückmeldungen dürfen nur interne Digitaleingänge (39-50) und Multi-Eingänge (20-23) verwendet werden.
46	Sicherstellen, dass GEN Marine mit Option S1 nicht für PMS verwendet werden kann.
47	GEN Marine PMS (CORE + EXTENDED + PREMIUM) akzeptiert keinen einzelnen Steuerungen mit Landanschluss (EDG).
48	Maximale Anzahl von Einheiten in der MARINE-Anlage festlegen.
51	LAND- und MARINE-Einheiten in derselben Anwendung sind nicht erlaubt.
52	Batterie: Dynamisches ST/ST darf nicht mit PV in der Anlage betrieben werden.







## 6. Generatorfunktionen

### 6.1 Display-Layout



Nr.	Name	Funktion
1	Leistung	Grün: Die Stromversorgung der Steuerung ist eingeschaltet. AUS: Die Stromversorgung der Steuerung ist ausgeschaltet.
2	Anzeigebildschirm	Auflösung: 240 x 128 px. Sichtbereich: 88,50 x 51,40 mm. Sechs Zeilen mit je 25 Zeichen.
3	Navigationstasten	Bewegen Sie den Auswahlzeiger auf dem Bildschirm nach oben, unten, links und rechts.
	Eingabetaste	Bestätigt die Auswahl
4	Zurück-Taste	Kehren Sie zur vorherigen Seite zurück.
5	Betriebsart AUTO	Die Steuerung startet und stoppt (und verbindet oder trennt) Aggregate automatisch. Es sind keine Bedienhandlungen erforderlich. Die Steuerungen verwenden die Power Management-Konfiguration zur automatischen Auswahl des Power Management-Vorgangs.
6	Stummschalten der Hupe	Schaltet eine Alarmhupe aus (falls konfiguriert) und geht in das Alarmmenü.
7	Schnellzugriffsmenü	Zugriff auf die Verknüpfungen für Motor und Allgemeines, das Jump-Menü, die Betriebsartenwahl, den Test, den Lampentest, die Auswahl der ersten Priorität, das Speichern gemeinsamer Einstellungen und die Verknüpfung zum Regler.
8	Betriebsart MANUELL	Der Bediener oder ein externes Signal kann das Aggregat starten, stoppen, verbinden oder trennen. Die Steuerung des Generators kann das Aggregat nicht automatisch starten, stoppen, verbinden oder trennen. Die Steuerung synchronisiert sich automatisch vor dem Schließen eines Schalters und entlastet sich automatisch vor dem Öffnen eines Schalters.

Nr.	Name	Funktion
9	Schaltersymbole	Grün: Schalter ist geschlossen. Grün (blinkend): Synchronisation oder Entlastung. Rot: Schalterfehler.
10	 Schalter öffnen	Drücken, um den Schalter zu öffnen.
11	 Schalter schließen	Drücken, um den Schalter zu schließen.
12	Generator	Grün: Generatorspannung und -frequenz sind in Ordnung. Die Steuerung kann den Leistungsschalter synchronisieren und schließen. Grün (blinkend): Die Generatorspannung und -frequenz sind in Ordnung, aber der V&Hz OK-Timer läuft noch. Die Steuerung kann den Schalter nicht schließen. Rot: Die Generatorspannung ist zu niedrig zum Messen.
13	Motor	Grün: Motorläufmeldung vorhanden. Grün (blinkend): Der Motor macht sich betriebsbereit. Rot: Der Motor läuft nicht, oder keine Motorläufmeldung vorhanden.
14	 Stopp	Stoppt das Aggregat, wenn die Betriebsart Manuell ausgewählt ist.
15	 Start	Startet das Aggregat, wenn die Betriebsart Manuell ausgewählt ist.

## 6.2 Generatoralarme (Option)

### 6.2.1 Fehlerklassen

Fehlerklasse/Aktion	Hupe	Alarmanzeige	Entlastung	Gs-Auslösung	Ks-Auslösung	Kühlnachlauf	Aggregat stoppen
Blockieren	●	●					
Warnung	●	●					
Gs-Auslösung	●	●		●			
Auslösung + Stopp	●	●		●		●	●
Abstellung	●	●		●			●
KS auslösen (EDG)	●	●			●		
Sicherheitsstopp	●	●	(●)			●	●
KS/GS auslösen (EDG)	●	●		(●)	●		
Kontrollierter Stopp	●	●	●	●		●	●

Die Tabelle zeigt die Aktionen der einzelnen Fehlerklassen. Wenn zum Beispiel ein Alarm mit der Fehlerklasse *Abstellung* konfiguriert ist, geschieht Folgendes:

- Die Hupe wird aktiviert.
- Der Alarm wird auf dem Bildschirm mit den Alarminformationen angezeigt.
- Der Generatorschalter öffnet sofort.
- Das Aggregat wird sofort stillgesetzt
- Das Aggregat kann nicht von der Steuerung aus gestartet werden (siehe nächste Tabelle)

Die Fehlerklasse *Sicherheitsstopp* entlastet das Aggregat nur, wenn dies möglich ist. Ein zusätzliches Aggregat kann anlaufen und das fehlerhafte ersetzen, oder die anderen haben genug Drehzahlreserve, um das fehlerhafte Aggregat zu stoppen.

Bei Einzelanwendungen hat der *Sicherheitsstopp* im Insel- und Notdiesel (EDG)-Betrieb keine Auswirkungen.

*KS/GS auslösen* löst den Generatorschalter nur aus, wenn die Aggregatsteuerung einen Kuppelschalter kontrolliert. Das bedeutet, dass eine Aggregatsteuerung nur in einer eigenständigen Anwendung, die einen Kuppelschalter enthält, einen Kuppelschalter auslösen kann. Andernfalls löst die Fehlerklasse immer den Generatorschalter aus.

### Wenn der Motor abgestellt ist

Fehlerklasse/Aktion	Start blockiert	Ks-Sequenz blockiert	GS-Sequenz blockiert
Blockieren	●		●
Warnung			
Gs-Auslösung	●		●
Auslösung + Stopp	●		●
Abstellung	●		●
Ks-Auslösung		●	
Sicherheitsstopp	●		●
KS/GS auslösen*	(●)	●	(●)
Kontrollierter Stopp	●		●

**ANMERKUNG** \*Die Fehlerklasse *KS/GS auslösen* blockiert die Sequenzen *Start* und *GS blockieren* nicht, wenn sich die Aggregatsteuerung in einer eigenständigen Anwendung mit einem Kuppelschalter befindet.

## 6.2.2 Unterdrückungsfunktionen

Funktion	Anmerkungen
Unterdrückung 1	
Unterdrückung 2	M-Logic-Ausgänge: Bedingungen werden in M-Logic programmiert.
Unterdrückung (Inhibit) 3	
Gs EIN	Der Generatorschalter ist geschlossen.
Gs Aus	Der Generatorschalter ist offen.
Status „Motor läuft“	Signal „Motor läuft“ erkannt, Timer abgelaufen*.
Status „Motor läuft nicht“	Kein Signal „Motor läuft“ erkannt, Timer nicht abgelaufen.
Generatorspannung > 30 %	Generatorspannung liegt 30 % über der Nennspannung.
Generatorspannung < 30 %	Generatorspannung liegt 30 % unter der Nennspannung.
Abstellüberbrückung	Der Eingang für die Abschaltüberbrückung wird aktiviert.

**ANMERKUNG** \* Der Timer für den Laufstatus wird unter `Funktionen > Laufstatus > Timer` konfiguriert. Der Timer wird bei binärer Rückmeldung „Motor läuft“ ignoriert.

## 6.3 Generatorschalter

### 6.3.1 Schaltereinstellungen

`Synchronisation > Dynamische Synchronisation`

Parameter	Text	Bereich	Standard
2025	Sync. Zeit GS	40 bis 300 ms	50 ms

Parameter	Text	Bereich	Standard
6231	Gs Einschaltverzögerung	0,0 bis 30,0 s	2,0 s
6232	GS-Spannzeit	0,0 bis 30,0 s	0,0 s

### 6.3.2 Schaltersequenzen

Die Schaltersequenzen werden entsprechend der gewählten Betriebsart aktiviert.

#### Betriebsarten der Steuerung

Betriebsart der Steuerung	Betriebsart der Anlage	Schaltersteuerung
AUTO	Alle	Kontrolliert von der Steuerung
Manuell	Alle	Taste / Fernbefehl
SWBD	Alle	Keine
AUS	Alle	Keine (nur Öffnen von Schaltern möglich)

**ANMERKUNG** Im Inselbetrieb sind die Betriebsarten der Steuerung REMOTE und LOKAL.



#### Zusätzliche Informationen

Siehe **Anwendungsarten** für Details.

#### Spannung und Frequenz OK

Vor dem Schließen der Schalter müssen sich Spannung und Frequenz innerhalb eines definierten Zeitrahmens stabilisieren.

#### Generator > AC-Konfiguration > Spannung und Frequenz OK > Hz/V OK-Timer

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
6220	Hz/V OK	0,0 bis 99,0 s	5,0 s

#### Generator > AC-Konfiguration > Spannung und Frequenz OK > Stromausfall / Hz/V OK\*

Parameter	Text	Bereich	Standard
2111	Totalausfall / f <	0,0 bis 5,0 Hz	3,0 Hz
2112	Totalausfall / f >	0,0 bis 5,0 Hz	3,0 Hz
2113	Totalausfall / U <	2 bis 20 %	5 %
2114	Totalausfall / U >	2 bis 20 %	5 %

**ANMERKUNG** Die Einstellungen werden sowohl für Hz/V OK als auch für Blackout verwendet.

#### Generator > AC-Konfiguration > Spannung und Frequenz OK > Hz/V-Fehler

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
4560	Timer	1,0 bis 99,0 s	30,0 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Abstellung

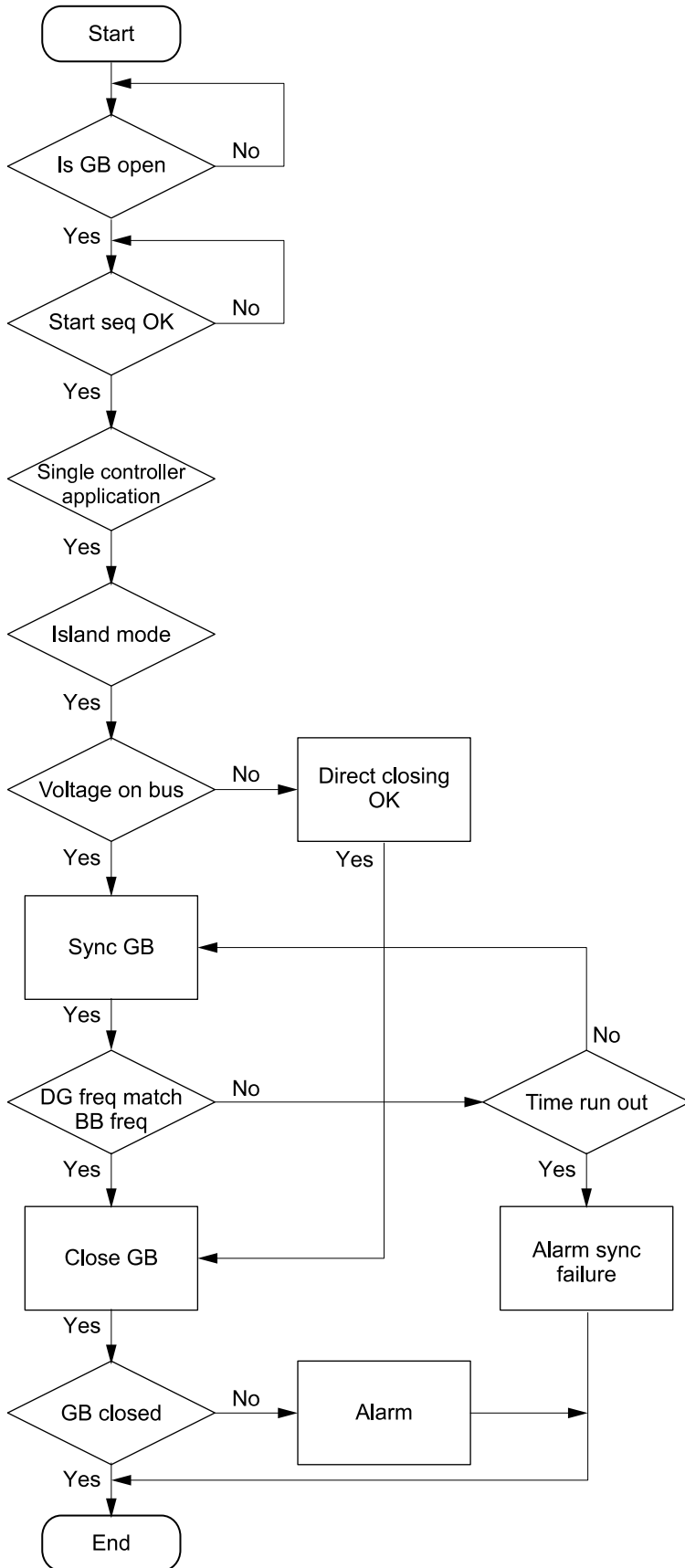
## Schaltbedingungen

Die Schaltersequenzen hängen von den Schalterpositionen und den Frequenz-/Spannungsmessungen ab.

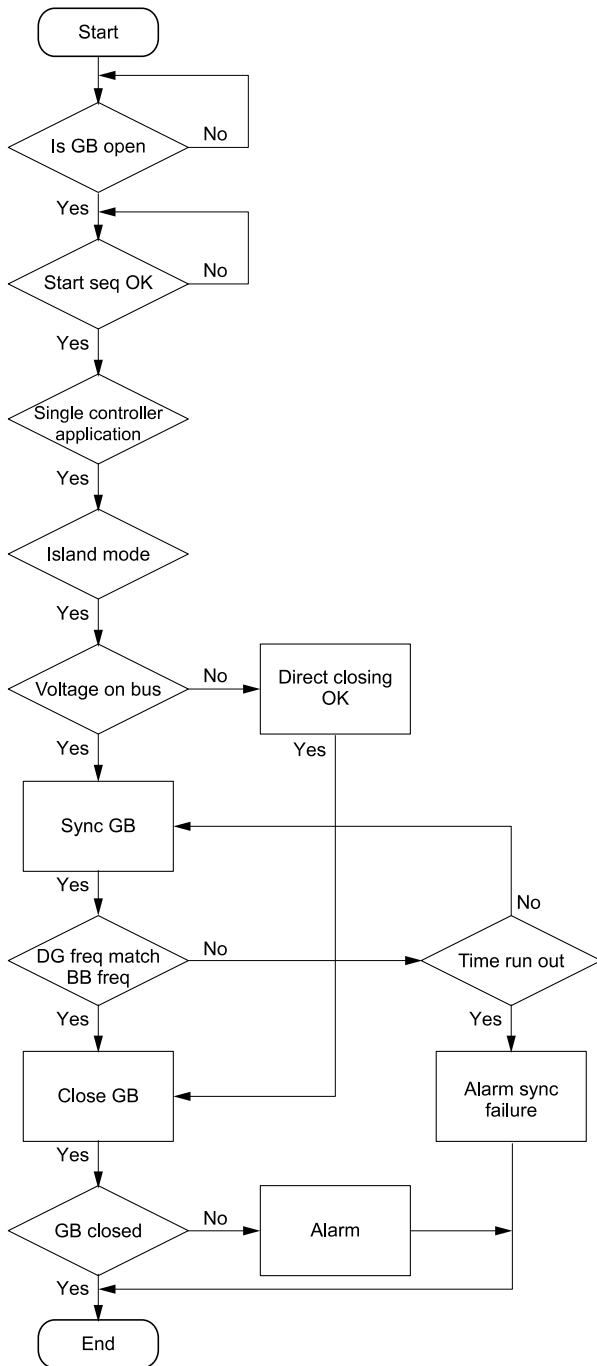
Sequenz	Bedingung
GS direkt EIN	Rückmeldung „Motor läuft“ Gen. f/U i.O. LSS öffnen
GS EIN, synchronisiert	Rückmeldung „Motor-läuft“ Gen. f/U i.O. LSS geschlossen Keine Generatorfehlermeldungen
GS AUS, direkt öffnen	LSS öffnen
Gs AUS/entlasten	LSS geschlossen

### 6.3.3 Flussdiagramme

#### Flussdiagramm Gs Öffnungssequenz



## Flussdiagramm Gs Schließungssequenz



### 6.3.4 Schalterfehler

Leistungsschalter > Generatorschalter > Schalterüberwachung > Gs Öffnungsfehler

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2160	Timer	1,0 bis 10,0 s	2,0 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	EIN	EIN
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2170	Timer	1,0 bis 10,0 s	900 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	EIN	EIN
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2180	Timer	1,0 bis 5,0 s	1,0 s
	Ausgang A	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Ausgang B	Relais und M-Logik	Nicht belegt
	Aktivieren	EIN	EIN
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

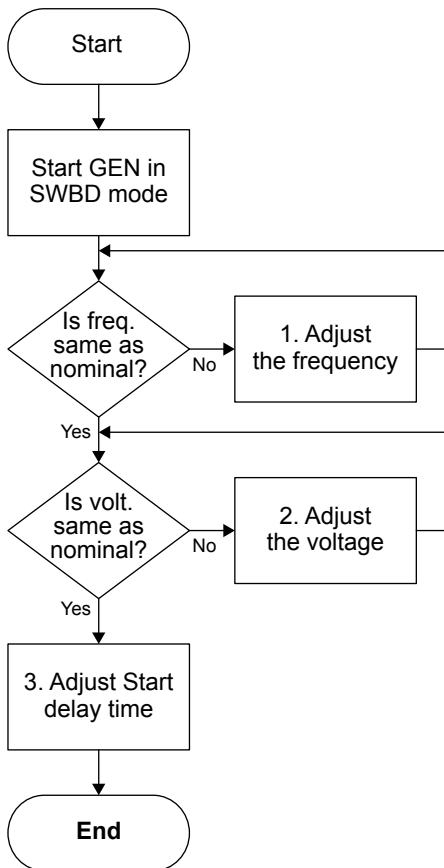
## 6.4 Konfiguration von DZR und SPR

### 6.4.1 Konfiguration der Steuerung mit MK-Regler und analogem SPR

#### Ursprüngliche Einstellungen

Nr.	Parameter	Pfad	Parameter
1	Stellen Sie den DZR-Typ auf MK ein	Motor > Drehzahlregelung > Allgemeine Konfiguration	2781
2	Wählen Sie den Motortyp	Motor > ECU-Konfiguration > Motortyp	7561
3	Stellen Sie die MK-Regelung auf EIN	Motor > ECU-Konfiguration > MK-Steuerung	7563
4	Stellen Sie den SPR-Typ auf „Analog“ ein	Generator > SPR > Allgemeine Konfiguration	2782
5	Setzen Sie den SPR-Ausgang auf Analog Ausg. 55	Generator > SPR > Analogkonfiguration > SPR-Ausgang	5991

## Anpassungen in der Betriebsart SWBD



1. Stellen Sie die Frequenz ein unter:

Motor > Drehzahlregelung > Offset für Steuersignal (2551).

2. Stellen Sie die Spannung ein unter:

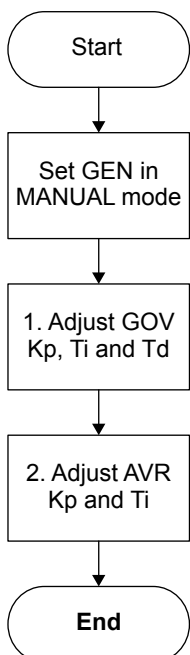
Generator > SPR > Offset für Steuersignal (2671).

3. Passen Sie bei Bedarf die Zeit für die Startregelungsverzögerung an unter:

Motor > Startsequenz > Nach dem Anlassen >

Startverzögerungszeit regeln > Verz. reg. (2741).

## Anpassungen in der Betriebsart MANUELL



1. DZR Kp, Ti und Td einstellen:

- Insel-Einstellungen: Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Insel (2511, 2512 und 2513).
- Einstellungen für den Landanschlussparallelbetrieb: Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Landanschluss parallel (2531, 2532 und 2533).
- Einstellungen für Lastverteilung: Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Lastverteilung (2541, 2542 und 2543).
- Einstellungen des Synchronisationsreglers: Synchronisation > Sync. Regler (2041, 2042 und 2043).

2. SPR Kp und Ti einstellen:

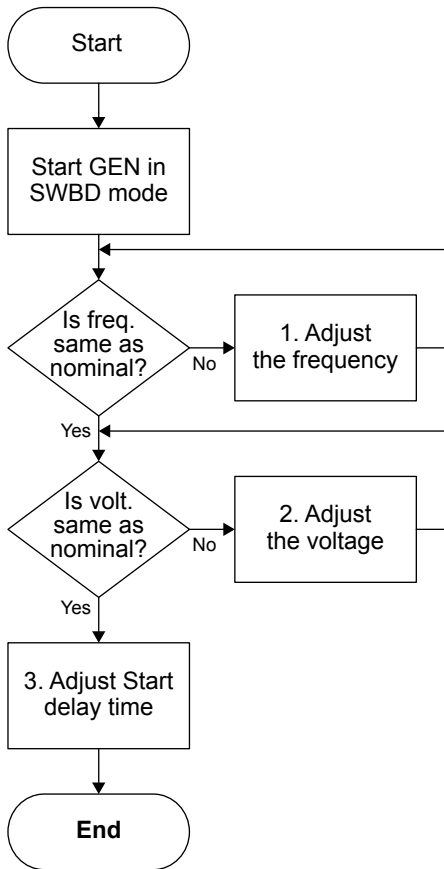
- Insel-Einstellungen: Einstellungen > Generator > SPR > Spannungs-PID > Insel (2641 und 2642).
- Einstellungen für den Landanschlussparallelbetrieb: Generator > SPR > Spannungs-PID > Landanschluss parallel (2651 und 2652).
- Einstellungen für Lastverteilung: Generator > SPR > Spannungs-PID > Lastverteilung (2661 und 2662).

## 6.4.2 Konfiguration der Steuerung mit analogem DZR und analogem SPR

### Ursprüngliche Einstellungen

Nr.	Parameter	Pfad	Parameter
1	Stellen Sie den DZR-Typ auf „Analog“ ein	Motor > Drehzahlregelung > Allgemeine Konfiguration	2781
2	Stellen Sie den SPR-Typ auf „Analog“ ein	Generator > SPR > Allgemeine Konfiguration	2782
3	Setzen Sie den DZR-Ausgang auf Analog Ausg. 52	Motor > Drehzahlregelung > Analoge Konfiguration > DRZ-Ausgang	5981
4	Setzen Sie den SPR-Ausgang auf Analog Ausg. 55	Generator > SPR > Analogkonfiguration > SPR-Ausgang	5991

### Anpassungen in der Betriebsart SWBD



1. Stellen Sie die Frequenz ein unter:

Motor > Drehzahlregelung > Offset für Steuersignal (2551).

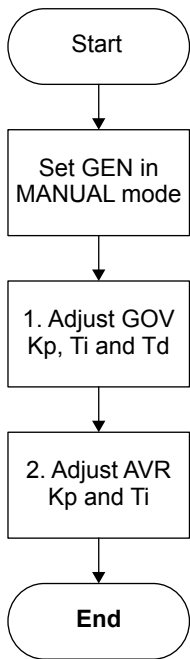
2. Stellen Sie die Spannung ein unter:

Generator > SPR > Offset für Steuersignal (2671).

3. Stellen Sie die Startverzögerungszeit ein unter:

Motor > Startsequenz > Nach dem Anlassen > Startverzögerungszeit regeln > Verz.reg. (2741).

## Anpassungen in der Betriebsart MANUELL



### 1. DZR Kp, Ti und Td einstellen:

- Insel-Einstellungen: Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Insel (2511, 2512 und 2513).
- Einstellungen für Lastverteilung: Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Lastverteilung (2541, 2542 und 2543).
- Einstellungen des Synchronisationsreglers: Synchronisation > Sync. Regler (2041, 2042 und 2043).

### 2. SPR Kp und Ti einstellen:

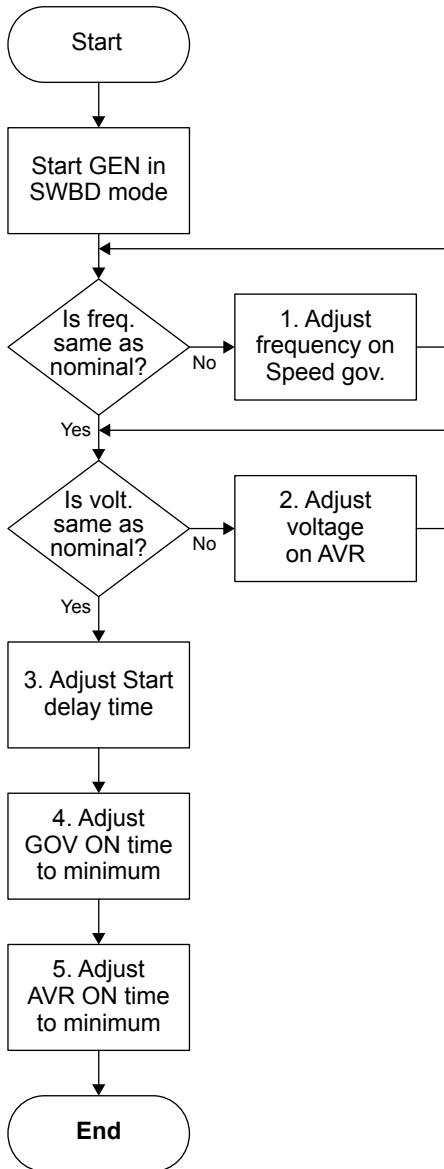
- Insel-Einstellungen: Generator > SPR > Spannungs-PID > Insel (2641 und 2642).
- Einstellungen für Lastverteilung: Generator > SPR > Spannungs-PID > Lastverteilung (2661 und 2662).

## 6.4.3 Konfiguration der Steuerung mit Relais-DZR und Relais-SPR

### Ursprüngliche Einstellungen

Nr.	Parameter	Pfad	Parameter
1	Stellen Sie den DZR-Typ auf Relais ein	Motor > Drehzahlregelung > Allgemeine Konfiguration	2781
2	Stellen Sie den SPR-Typ auf Relay ein	Generator > SPR > Allgemeine Konfiguration	2782
3	Wählen Sie die Relaiserhöhung für den SPR	Generator > SPR > Relaiskonfiguration > Ausgang und Periode	2723
4	Wählen Sie die Relaisreduzierung für den SPR	Generator > SPR > Relaiskonfiguration > Ausgang und Periode	2724
5	Wählen Sie die Relaiserhöhung für den DZR	Motor > Drehzahlregelung > Relaiskonfiguration > Ausgang und Periode	2603
6	Wählen Sie die Relaisreduzierung für den DZR	Motor > Drehzahlregelung > Relaiskonfiguration > Ausgang und Periode	2604

## Anpassungen in der Betriebsart SWBD



1. Stellen Sie die Frequenz am externen DZR ein.

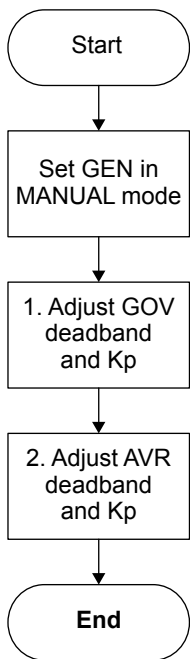
2. Stellen Sie die Spannung am externen SPR ein.

3. Stellen Sie die Startverzögerungszeit ein unter:  
Motor > Startsequenz > Nach dem Anlassen >  
Startverzögerungszeit regeln > Verz.reg. (2741).

4. Stellen Sie die DZR EIN-Zeit auf Minimum unter:  
Motor > Drehzahlregelung > Relaiskonfiguration > Ausgang  
und Periode (2601).

5. Stellen Sie die SPR EIN-Zeit auf Minimum unter:  
Generator > SPR > Relaiskonfiguration > Ausgang und Periode  
(2721).

## Anpassungen in der Betriebsart MANUELL



### 1. Stellen Sie DZR-Totzone und Kp ein:

- Insel-Einstellungen: Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Insel (2571 und 2572).
- Einstellungen für den Landanschlussparallelbetrieb: Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Landanschluss parallel (2581 und 2582).
- Einstellungen für Lastverteilung: Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Lastverteilung (2591, 2592, 2593 und 2594).
- Einstellungen des Synchronisationsreglers: Synchronisation > Sync. Regler (2051).

### 2. Stellen Sie SPR-Totzone und Kp ein:

- Insel-Einstellungen: Generator > SPR > Spannungs-PID > Insel (2691 und 2692).
- Einstellungen für den Landanschlussparallelbetrieb: Generator > SPR > Spannungs-PID > Landanschluss parallel (2701 und 2702).
- Einstellungen für Lastverteilung: Generator > SPR > Spannungs-PID > Lastverteilung (2711, 2712, 2713 und 2714).

## 6.4.4 Manuelle Drehzahl- und Spannungsregelung

Diese Funktion kann in den Betriebsarten MANUELL/SWBD über die Digitaleingänge oder die AOP-Tasten zur Drehzahl- oder Spannungsregelung verwendet werden. Die Funktion muss über M-Logik konfiguriert werden und bietet dem Inbetriebnehmer ein hilfreiches Tool zur Anpassung der Regelung.

Bei der Verwendung von Digitaleingängen oder einer AOP-Taste zur Erhöhung/Verringerung des Drehzahl-/ Spannungssignals kann die Länge des Impulses eingestellt werden.

Der manuell gesteuerte Regler ist nicht aktiv, solange ein manuelles Schrittsignal aktiv ist. Nach Ablauf des manuellen Schrittsignals ist der normale Regler wieder aktiv.

Beispiel: Ein Aggregat läuft bei offenem Gs. Eine AOP ist mit manueller Erhöhung und Verringerung sowie einer Signallänge von 5 s konfiguriert. Wenn die AOP-Taste für DZR manuell aufwärts gedrückt wird, steigen die U/min. für das Aggregat fünf Sekunden lang an. Der Drehzahlregler ist fünf Sekunden lang deaktiviert. Nach Ablauf der fünf Sekunden regelt der normale Regler das Aggregat wieder auf den Sollwert herunter.

### Reglereinstellungen

#### Motor > Drehzahlregelung > Allgemeine Konfiguration

Parameter	Text	Bereich	Standard
2781	Reg. Ausg. DZR	Relaiskontakte Analog MK	MK

#### Motor > Drehzahlregelung > Manueller Schritt

Parameter	Text	Bereich	Standard
2783	Man. Schritt DZR	0,1 bis 10,0 s	5,0 s

Motor > Drehzahlregelung > Offset für Steuersignal

Parameter	Text	Bereich	Standard
2551	DZR-Ausgangsoffset 1	0 bis 100 %	50

SPR-Einstellungen

Generator > SPR > Allgemeine Konfiguration

Parameter	Text	Bereich	Standard
2782	Reg.-Ausg. SPR	Relaiskontakte Analog MK	MK

Generator > SPR > Manueller Schritt

Parameter	Text	Bereich	Standard
2784	Man. Schritt SPR	0,1 bis 10,0 s	5,0 s

6.4.5 Externe Sollwerte

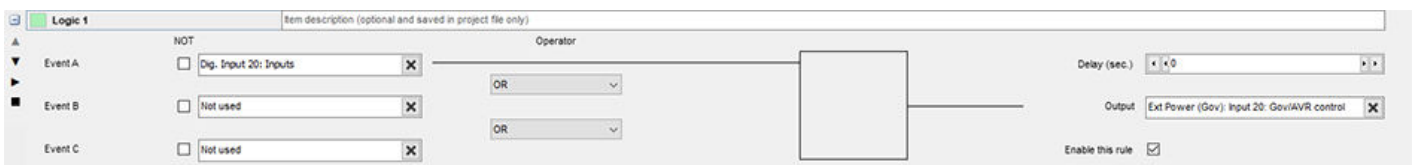
Es besteht die Möglichkeit, Drehzahl und Spannung extern zu regeln. Ein Multi-Eingang kann konfiguriert werden, um ein Signal mit dem gewünschten Sollwert zu empfangen. Die externe Regelung wird über die M-Logic aktiviert. Der interne Sollwert wird übergangen, wenn die externe Regelung aktiviert ist.

Der Drehzahlregler kann mit den Modi *Externe Frequenzregelung* und *Externe Leistungsregelung* kontrolliert werden. Der Spannungsregler kann mit den Modi *Externe Spannungsregelung*, *Externe Blindleistungsregelung* und *Externe Cosφ-Regelung* kontrolliert werden.

Das Signal, das zur Steuerung der Modi verwendet wird, kann innerhalb der Grenzen der Multi-Eingänge eingerichtet werden. Die Eingänge werden mit der Utility-Software konfiguriert. Weitere Einzelheiten finden Sie in der Hilfefunktion der Utility-Software (F1).

Beispiel: Konfigurieren der M-Logic

In M-Logic wird die externe Leistungsregelung von Eingang 20 als Ausgang mit dem Befehl *Ext Leistung (DZR): Eingang 20: DZR-/SPR-Regelung* freigegeben. Relevante Befehle für die externe Leistungs-/Spannungsregelung sind unter *DZR-/SPR-Regelung* zu finden. Alle relevanten Ereignisse können zur Aktivierung des Befehls verwendet werden.



## M-Logic-Ausgänge, die externe DZR-/SPR-Regelung aktivieren

DZR-/SPR-Steuerung	M-Logic-Ausgang	Einstellung der Multi-Eingänge
Externe Frequenz (Drehzahl)	Eingang: Wenn mA ausgewählt ist, wird ein 4 bis 20 mA-Signal zur Steuerung verwendet und die Nennfrequenz beträgt 12 mA	Multi-Eingang 20 Multi-Eingang 21 Multi-Eingang 22 Multi-Eingang 23
DZR Ext. Leistung	Eingang: Wenn mA ausgewählt ist, wird ein 12 bis 20 mA-Signal zur Steuerung verwendet (0 bis 100 %)	
SPR externe Spannung	Eingang: Wenn mA ausgewählt ist, wird ein 4 bis 20 mA-Signal zur Steuerung verwendet	
Ext. Cosφ (Spannung)	Eingang: Wenn mA ausgewählt ist, wird ein 12 bis 20 mA-Signal zur Steuerung verwendet	
Ext VAr (SPR)	Eingang: Wenn mA ausgewählt ist, wird ein 4 bis 20 mA-Signal zur Steuerung verwendet	

**ANMERKUNG** Wenn die externe Regelung aktiviert ist, wird der interne Sollwert übergangen.

### Leistungssollwerte > Ext. Leistungssollwert

Parameter	Text	Bereich	Standard
7501	Kommunikationsbussteuerung P	AUS EIN	AUS
7502	Kommunikationsbussteuerung f	AUS EIN	AUS
7503	Kommunikationsbussteuerung U	AUS EIN	AUS
7504	Kommunikationsbussteuerung Cosφ	AUS EIN	AUS
7505	Kommunikationsbussteuerung Q	AUS EIN	AUS

### Regelbereich für externe Sollwerte

Parameter	Eingangsspannung	Beschreibung	Anmerkung
Frequenz	4 bis 20 mA	$f_{NENN} \pm 10 \%$	Aktiv, wenn LSS AUS ist.
Leistung	4 bis 20 mA	$P_{NENN} \pm 100 \%$	
Spannung	4 bis 20 mA	$U_{NENN} \pm 10 \%$	Aktiv wenn GS AUS.
Blindleistung	4 bis 20 mA	$Q_{NENN} \pm 100 \%$	
Leistungsfaktor	4 bis 20 mA	0,6 kapazitiv bis 1-0,6 induktiv	



#### Zusätzliche Informationen

Der externe Sollwert kann auch über Modbus gesteuert werden. Siehe **Modbus-Tabellen** auf [deif.com](http://deif.com).

## 6.4.6 Reglerfehler

Die Steuerung verfügt über Alarme für Reglerfehler. Der Alarmsollwert ist eine prozentuale Abweichung, wie in diesem Beispiel erläutert:

Das Aggregat hat eine Nennleistung von 440 V AC. Bei einer induktiven Last ist es dem Aggregat nicht möglich, auf seine Nennspannung zu regeln. Ist das Aggregat in der Lage, bis 400 V AC zu regeln, ergibt sich eine Abweichung von 9,1 %. Wenn die Totzone für den Reglerfehler-Alarm 9 % beträgt, löst die Steuerung einen Reglerfehler-Alarm aus, wenn die

Spannung nicht vor Ablauf des Timers wieder in den Bereich zurückkehrt. Beträgt die Totzone jedoch 9,2 %, wird kein Alarm ausgelöst.

Die Reglerfehler-Alarme können verwendet werden, um zu erkennen, dass die Steuerung in Richtung des Sollwerts geregelt hat und möglicherweise an ihrem Maximum ist, aber nicht in der Lage war, den Sollwert zu erreichen. Der Reglerfehler-Alarm kann auch aktiviert werden, wenn die Regelung zu langsam ist.

**Motor > Drehzahlregelung > Reglerfehler > DZR Reg.fehl**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2560	Totzone (DB)	1,0 bis 100,0 %	30,0. %
	Timer	10,0 bis 300,0 s	60,0 s
	Ausgang A	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Ausgang B	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

**Motor > SPR > Reglerfehler > SPR Reg.fehl**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2680	Totzone (DB)	1,0 bis 100,0 %	30,0. %
	Timer	10,0 bis 300,0 s	60,0 s
	Ausgang A	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Ausgang B	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

## 6.4.7 DSPR-Konfiguration

**Generator > SPR > DSPR-Konfiguration > DSPR-Typ > Digitaler SPR**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
7565	DSPR-Typ	AUS Caterpillar CDVR Leroy Somer D510C DEIF DVC310 DEIF DVC350 DEIF DVC550 NIDEC D550	AUS

**Generator > SPR > DSPR-Konfiguration > DSPR AC-Konfiguration**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
7741	DSPR Gen U primär	400 bis 32000 V	400 V
7742	DSPR Gen U sekundär	50 bis 600 V	400 V
7743	DSPR Bus U primär	400 bis 32000 V	400 V
7744	DSPR Gen U sekundär	50 bis 600 V	400 V
7745	Aktivieren	AUS EIN	AUS
7746 *	DSPR AC Konfig.	AGC AC Konfiguration folgen Einphasen-Dreileiter W-U (L1L3) Einphasen-Dreileiter V-W (L2L3) 3-Phasen U-V-W (L1L2L3)	AGC AC Konfiguration folgen

**ANMERKUNG** \* Siehe **DVC 550 Handbuch für Konstrukteure** für die Phasenwahl des DSPR bei Verwendung mit DVC 550.

## 6.5 Synchronisationsprinzip

Die Steuerung kann zur Synchronisation des Generators und des Landanschlussschalters (falls vorhanden) verwendet werden.

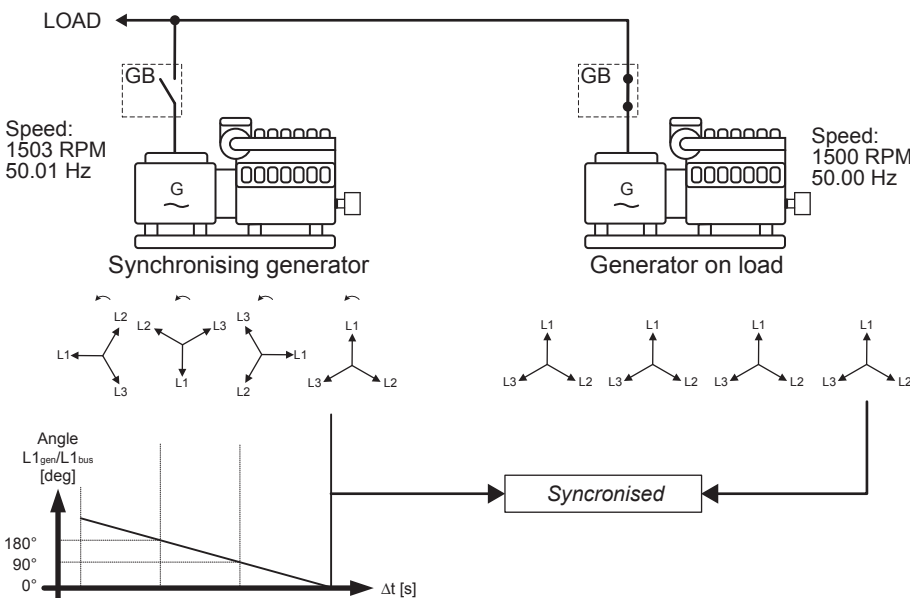
Es gibt zwei verschiedene Synchronisationsprinzipien: statische und dynamische Synchronisation. Die dynamische Synchronisation ist die Standardeinstellung. Sie können zur statischen Synchronisation wechseln: **Synchronisation** > **Synchronisationstyp**

**ANMERKUNG** Mit M-Logic kann zudem zwischen statischer und dynamischer Synchronisation umgeschaltet werden.

## 6.6 Dynamische Synchronisation

Bei der dynamischen Synchronisation läuft das zu synchronisierende Aggregat mit einer anderen Drehzahl als der Generator auf der Sammelschiene. Diese Drehzahldifferenz ist die Schlupffrequenz. Typischerweise hat das synchronisierende Aggregat eine positive Schlupffrequenz (eine höhere Drehzahl als der Generator an der Sammelschiene). Ziel dieser höheren Drehzahl ist es, Rückleistung in das Aggregat zu umgehen.

### Das dynamische Prinzip



In diesem Beispiel läuft das synchronisierende Aggregat mit 1503 U/min ~ 50,1 Hz. Der Generator mit Last läuft mit 1500 U/min. ~ 50,0 Hz. Das gibt dem synchronisierenden Aggregat eine positive Schlupffrequenz von 0,1 Hz.

Synchronisation bedeutet die Verringerung der Phasenwinkeldifferenz zwischen den beiden rotierenden Systemen, dem dreiphasigen Generatorsystem und dem dreiphasigen Sammelschienen-system. Im obigen Diagramm zeigt die Phase L1 der Sammelschiene immer auf 12 Uhr, während die Phase L1 des synchronisierenden Aggregats aufgrund der Schlupffrequenz in unterschiedliche Richtungen zeigt.

**ANMERKUNG** Beide Dreiphasensysteme rotieren, aber zur Vereinfachung des Diagramms werden die Vektoren für den Generator und die Last nicht als rotierend dargestellt.

Läuft der Generator im Vergleich zur Sammelschiene mit einer positiven Schlupffrequenz von 0,1 Hz, sind die beiden Systeme alle 10 Sekunden synchron.

$$t_{sync} = \frac{1}{50.1 - 50.0} = 10 \text{ sec}$$

Im obigen Beispiel wird die Phasenwinkeldifferenz zwischen dem synchronisierenden Gerät und der Sammelschiene immer kleiner und ist schließlich Null. Dann wird das Aggregat auf die Sammelschiene synchronisiert und der Schalter wird geschlossen.

## 6.6.1 Einstellungen für dynamische Synchronisation

### Synchronisation > Dynamische Synchronisation

Parameter	Text	Bereich	Standard
2021	Sync. dfMax	0,0 bis 0,5 Hz	0,3 Hz
2022	Sync. dfMin	-0,5 bis 0,3 Hz	0,0 Hz
2023	Sync. dUMax	2 bis 10 %	5 %
2024	Sync. dUMin	-10 bis 0 %	-5 %
2025	Sync. Zeit GS	40 bis 300 ms	50 ms
2026	Sync. Zeit KS	40 bis 300 ms	50 ms

Die dynamische Synchronisation wird dann empfohlen, wenn schnelle Synchronisation erforderlich ist und das zuzuschaltende Aggregat Last übernehmen kann, direkt nachdem der Schalter geschlossen wurde.

Dynamische Synchronisation kann relativ schnell erfolgen, aufgrund der eingestellten minimalen und maximalen Schlupffrequenz. Wenn das Gerät versucht, die Frequenz an den Sollwert anzupassen, kann die Synchronisation fortgesetzt werden, sofern sich die Frequenz innerhalb der Grenzwerte für die Schlupffrequenzeinstellungen bewegt.

## 6.6.2 Signal zur Schalterschließung

Die Steuerung berechnet, wann der Schalter geschlossen werden muss, um die genaueste Synchronisation zu erhalten. Das heißt, dass das Signal zum Schließen des Schalters vor der Synchronisation erteilt wird. (Phase L1 steht genau auf 12 Uhr).

Das Signal zum Schließen des Schalters wird abhängig von der Schaltereigenzeit und der Schlupffrequenz (Reaktionszeit des Schalters ist 250 ms und die Schlupffrequenz 0,1 Hz) erteilt:

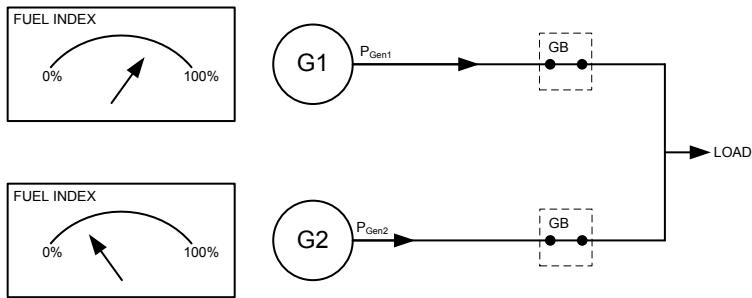
- Grad schließen =  $360 \cdot t_{CB} \cdot f_{SLIP}$
- Grad schließen =  $360 \cdot 0,250 \cdot 0,1$
- Grad schließen = 9 Grad

Die Länge des Synchronisierimpulses ist die Reaktionszeit + 20ms. Der Synchronisationsimpuls wird immer so erteilt, dass das Schließen des Schalters auf der 12Uhr-Position erfolgt.

## 6.6.3 Belastung nach der Synchronisation

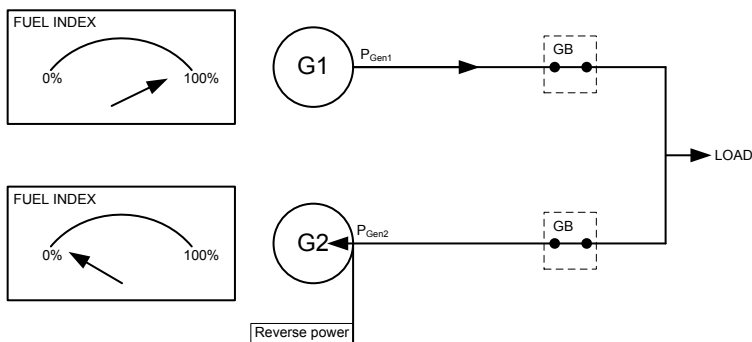
Wenn das zusynchronisierte Aggregat seinen Schalter geschlossen hat, übernimmt es einen Teil der Last, abhängig vom aktuellen Kraftstoffverbrauch.

## Positive Schlupffrequenz



Das Diagramm zeigt, dass bei einer bestimmten positiven Schlupffrequenz das hinzukommende Aggregat Leistung zur Last *exportiert*.

## Negative Schlupffrequenz



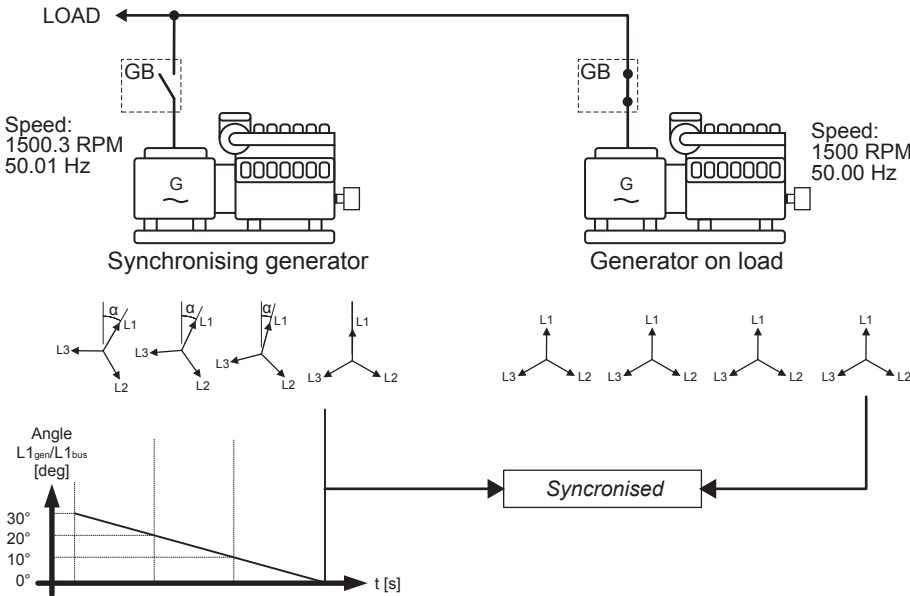
Das Diagramm zeigt, dass bei einer bestimmten negativen Schlupffrequenz das hinzukommende Aggregat Leistung vom ursprünglichen Aggregat *erhält* (Rückleistung).

**ANMERKUNG** Um unerwünschte Auslösungen durch Rückleistung zu vermeiden, konfigurieren Sie eine positive Schlupffrequenz.

## 6.7 Statische Synchronisation

Bei aktivierter statischer Synchronisation bringt die Steuerung die Aggregatfrequenz auf die Sammelschienenfrequenz. Liegt die Aggregatfrequenz innerhalb von 50 mHz der Sammelschienenfrequenz, übernimmt der Phasenregler.

## Das Statikprinzip



Die Frequenzüberwachung verwendet die Winkeldifferenz zwischen dem Generatorsystem und dem Sammelschienensystem als Regelgröße. Dies zeigt das obige Beispiel, bei dem der Phasenregler den Phasenwinkel von 30 auf 0° bringt.

### 6.7.1 Einstellungen für statische Synchronisation

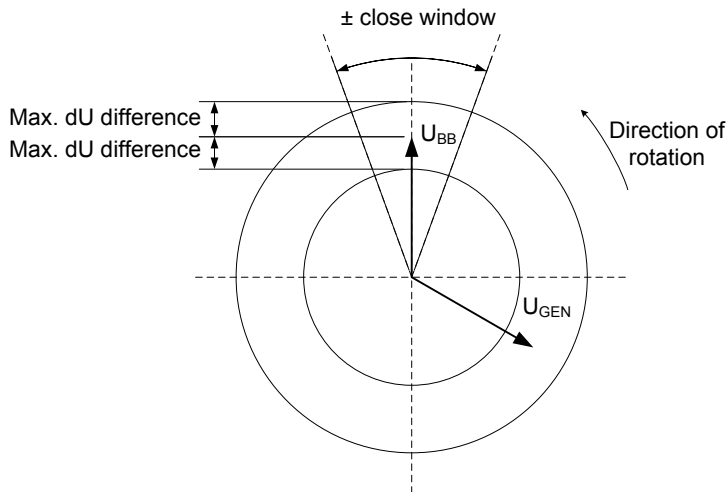
Synchronisation > Statische Synchronisation > Statische Synchronisation

Parameter	Text	Bereich	Standard
2031	Sync. dfMax	0,00 bis 0,50 Hz	0,10 Hz
2032	Sync. dfMin	1 bis 10 %	5 %
2033	Schließfenster	0,1 bis 20,0 °	10°
2034	Timer	0,1 bis 99,0 s	1,0 s
2035	GS-Typ	Schaltersynchronisation Unbegrenzte Synchronisation	Schaltersynchronisation
2036	KS-Typ	Schaltersynchronisation Unbegrenzte Synchronisation	Schaltersynchronisation

### 6.7.2 Signal zur Schalterschließung

Die Steuerung sendet das Schließsignal, wenn sich die Phase L1 des synchronisierenden Generators in der Nähe der 12-Uhr-Position befindet, bezogen auf die Sammelschiene, die sich ebenfalls in 12-Uhr-Position befindet. Bei der statischen Synchronisation ist die Reaktionszeit des Leistungsschalters nicht relevant, da die Schlupffrequenz sehr gering oder nicht vorhanden ist.

Um eine schnellere Synchronisation zu erreichen, kann ein Schließfenster konfiguriert werden. Das Schließsignal kann gesendet werden, wenn der Phasenwinkel  $U_{GENL1} - U_{BBL1}$  innerhalb des eingestellten Sollwerts liegt. Der Bereich liegt zwischen  $\pm 0,1$  und  $20,0$  °. Siehe Diagramm unten.



Der Impuls wird entsprechend den Einstellungen für die statische Synchronisation gesendet, je nachdem, ob der GS oder der LSS synchronisiert werden soll.

### 6.7.3 Belastung nach der Synchronisation

Das synchronisierte Aggregat wird nicht einer sofortigen Belastung nach der Schalterschließung ausgesetzt, wenn die maximale  $df$ -Einstellung ein niedriger Wert ist. Da der Kraftstoffverbrauch fast exakt gleich ist wie die benötigte Netzfrequenz wird kein Lastsprung vollzogen.

Nach der Synchronisation ändert die Steuerung den Regelsollwert entsprechend den Erfordernissen des ausgewählten Aggregatbetriebes.

Die statische Synchronisation wird bei Nichtakzeptanz einer Schlupffrequenz empfohlen, z. B. wenn Aggregate zu einer Sammelschiene synchronisiert werden, die keine Lastgruppen enthält.

Die statische und dynamische Synchronisation werden über die M-Logic eingestellt.

## 6.8 Generator PID-Regler

### 6.8.1 Beschreibung des PID-Reglers

Die Steuerung benutzt einen PID-Regler. Ein PID-Regler besteht aus Proportional-, Integral- und Differenzialkomponenten. Der PID-Regler gleicht die Regelabweichung aus und ist leicht einzustellen.

### 6.8.2 Regler

Es gibt drei Regler für die DZR-Regelung, und ebenfalls drei Regler für die SPR-Regelung.

#### Regler für DZR und AVR

Regler	Drehzahl	Spannung	Anmerkung
Frequenz	●		Regelt die Frequenz.
Leistung	●		Regelt die Leistung.
P Lastverteilung	●		Regelt die Lastverteilung der Wirkleistung.
Spannung		●	Regelt die Spannung.
Var		●	Regelt den Leistungsfaktor.
Q Lastverteilung		●	Regelt die Lastverteilung der Blindleistung.

Die folgende Tabelle zeigt, wann die einzelnen Regler aktiv sind. Der Regler kann eingestellt werden, wenn die Betriebssituation gegeben ist.

### Aktiver Regler

Drehzahl			SPR			Schaltbild
Frequenz:	Leistung	PLS	Spannung	Q (var)	QLS	
●			●			
●			●			
	●			●		
		●			●	

### 6.8.3 Automatische Reglerauswahl

Die Steuerung schaltet automatisch zwischen den PID-Reglern um (P-Regler für die Relaisregelung). Die Regler haben unterschiedliche Sollwerte und auch Eingänge für die Regelkreise.

Die Steuerung schaltet automatisch zwischen den verschiedenen PID-Reglern um, je nach Situation und Position der Leistungsschalter in der Anwendung.

#### Drehzahlregler

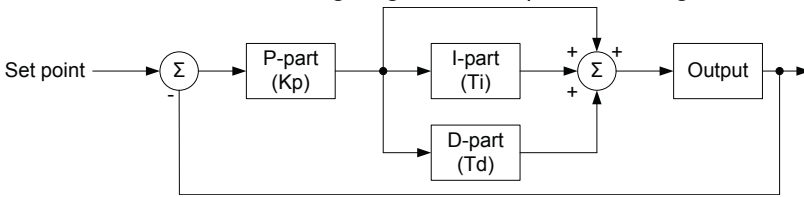
	Generatorschalter offen Insel	Generatorschalter geschlossen, aber nicht parallel zum Netz Lastverteilung
Festfrequenz (f-Regler)	●	
kW-Teilung mit Festfrequenz (P- Lastverteilungsregler)		●
Fest kW (P-Regler)		

#### SPR

	Generatorschalter offen Insel	Generatorschalter geschlossen, aber nicht parallel zum Netz Lastverteilung
Festspannung (U-Regler)	●	
kvar-Teilung mit Festfrequenz (Q LS- Regler)		●
Fester Cosφ (Q-Lastverteilungsregler)		

## 6.8.4 Prinzipschaltbild

Die untenstehende Zeichnung zeigt das Prinzip des PID-Reglers.



$$PID(s) = K_p \cdot \left( 1 + \frac{1}{T_i \cdot s} + T_d \cdot s \right)$$

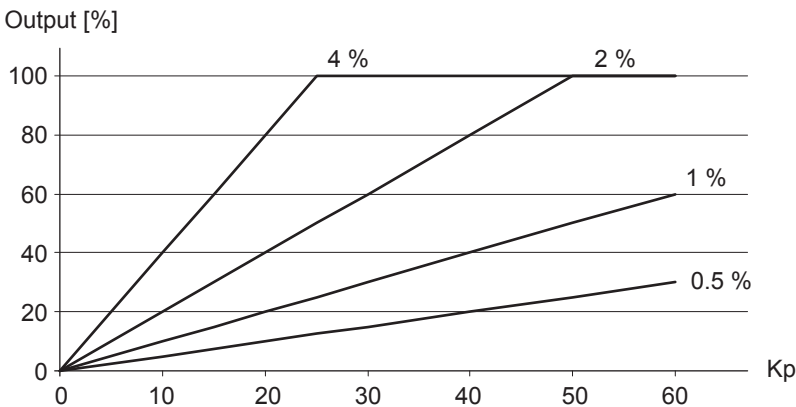
Jeder Regler (P, I und D) gibt einen Ausgang, der zum gesamten Steuerungsausgang zusammengefasst wird. Die einstellbaren Werte für die PID-Regler sind:

- $K_p$ : Die Verstärkung für den P-Anteil.
- $T_i$ : Die Integralreaktionszeit für den I-Anteil.
- $T_d$ : Die Differenzialaktionszeit für den D-Anteil

## 6.8.5 Proportionaler Teil des Reglers

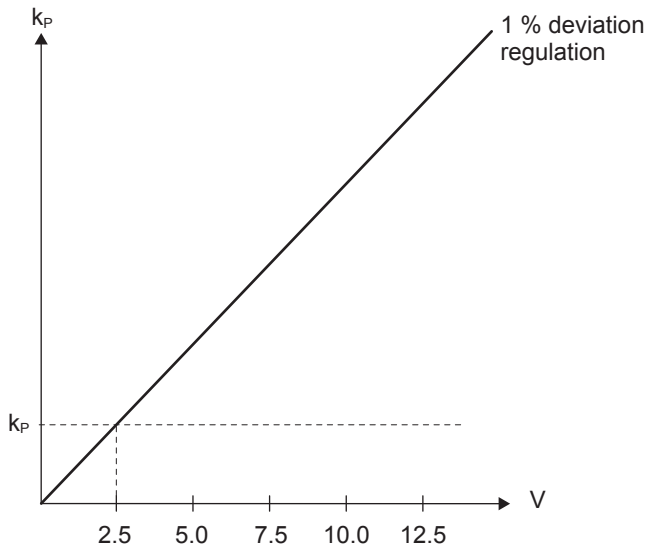
Wenn eine Regelabweichung auftritt, bewirkt der proportionale Teil eine sofortige Änderung des Ausgangs. Die Größe der Änderung bestimmt  $K_p$ .

Das Zeichnung zeigt, wie der P-Ausgang von der  $K_p$ -Einstellung abhängt. Die Änderung des Ausgangs bei einer bestimmten  $K_p$ -Einstellung verdoppelt sich, wenn sich die Regelabweichung verdoppelt.



### Drehzahlbereich

Bedingt durch die vorher beschriebene Charakteristik wird dringend empfohlen, den vollen Reglerausgangsbereich zu nutzen, um eine instabile Regelung zu vermeiden. Ist der Ausgangsbereich zu klein, erzeugt eine kleine Regelabweichung eine unverhältnismäßig große Ausgangsänderung. Dies ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



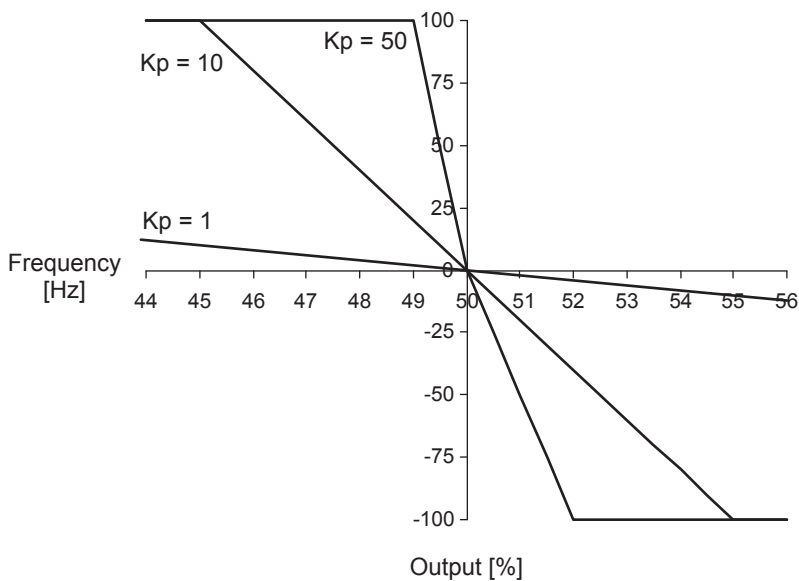
Eine Regelabweichung von 1 % tritt auf. Bei angepasster  $K_p$ -Einstellung bewirkt die Abweichung eine Änderung des Ausgangs um 2,5 V. Die Tabelle zeigt, dass die Änderung des Ausgangs der Steuerung relativ hoch ist, wenn der maximale Drehzahlbereich niedrig ist.

Max. Drehzahlbereich	Ausgangsänderung	Berechnungen	Ausgangsänderung in % des max. Drehzahlbereichs
5 V	2,5 V	$2,5/5 \cdot 100 \%$	50 %
10 V	2,5 V	$2,5/10 \cdot 100 \%$	25 %

DEIF empfiehlt einen Vorspannungsbereich für das Drehzahlsignal von  $\pm 4$  Hz, und die Spannung kann auf  $\pm 10 \%$  der Nennspannung geregelt werden.

### Dynamischer Regelbereich

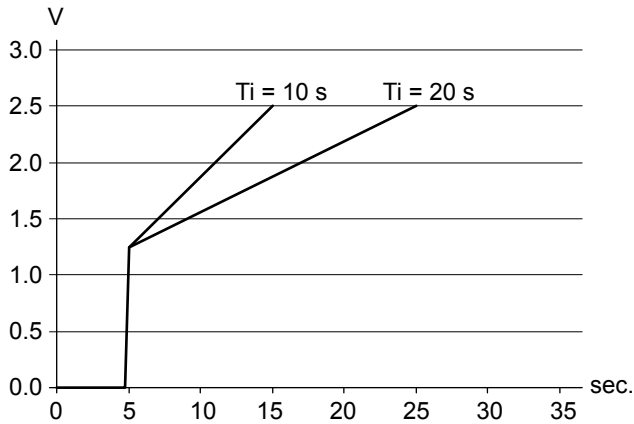
Das nachstehende Diagramm zeigt den dynamischen Regelungsbereich bei gegebenen Werten von  $K_p$ . Der dynamische Bereich wird kleiner, je größer  $K_p$  eingestellt ist.



## 6.8.6 Integrierter Teil des Reglers

Die Hauptfunktion des integrierten Reglerteils ist es, den Offset auszuregeln. Die Integralzeit  $T_i$  ist definiert als die Zeit, die der integrierte Reglerteil benötigt, um die kurzzeitige Änderung des Ausganges nachzubilden, die durch den proportionalen Reglerteil ausgelöst wird.

Im folgenden Diagramm bewirkt der proportionale Reglerteil eine sofortige Änderung von 1,25 V. Die Integralzeit ( $T_i$ ) wird dann gemessen, wenn der Ausgang  $2 \times 1,25 \text{ V} = 2,5 \text{ V}$  erreicht.



Der Ausgang erreicht 5 mA bei der  $T_i$ -Einstellung 10 s doppelt so schnell wie bei der Einstellung 20 s.

Die Integralgeschwindigkeit des I-Regulators steigt, wenn die Integralzeit sinkt. Eine kleinere Zeiteinstellung ergibt eine schnellere Regelung.

**ANMERKUNG** Ist  $T_i$  gleich 0 s, wird der I-Regler ausgeschaltet.

Die Integralzeit  $T_i$  darf nicht zu klein eingestellt werden. Dies führt zu einer instabilen Regelung wie ein zu großer  $K_p$ .

## 6.8.7 Differenzialer Teil des Reglers

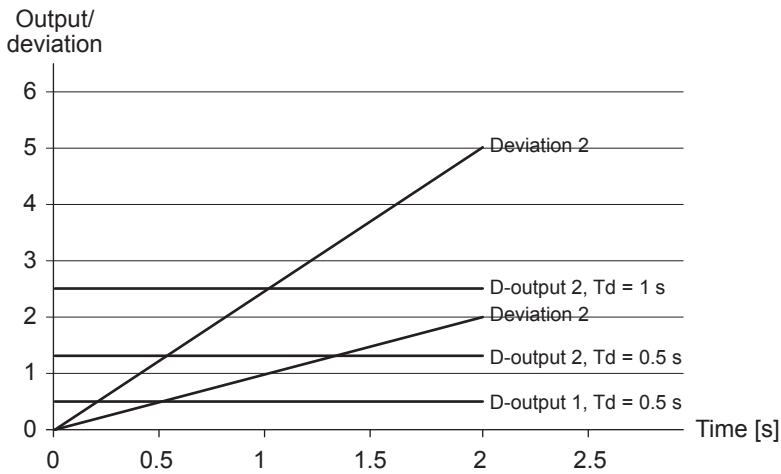
Der Hauptzweck des Differenzialreglers ist die Stabilisierung der Regelung, wodurch eine höhere Verstärkung und eine niedrigere Integralzeit  $T_i$  eingestellt werden kann. Dies macht die Gesamtregelung viel schneller.

In den meisten Fällen wird der Differenzialteil des Reglers nicht benötigt. Für eine sehr präzise Regelung, zum Beispiel bei der statischen Synchronisation, kann er jedoch sehr nützlich sein.

Formel für den D-Regler:  $D = T_d \cdot K_p \cdot \frac{de}{dt}$  wo:

- $D$  = Reglerausgang
- $K_p$  = Verstärkung
- $de/dt$  = Abweichungsgeschwindigkeit (wie schnell ist die Regelabweichung)

Das bedeutet, dass der Differenzialteil des Reglers von der Abweichungsgeschwindigkeit, der  $K_p$ - und der  $T_d$ -Einstellung abhängt. Im folgenden Beispiel ist  $K_p = 1$ .



#### Abweichung:

- Abweichung 1: Eine Abweichung mit Steigung 1.
- Abweichung 2: Eine Abweichung mit Steigung 2,5 (2,5-fach größer als Deviation 1).
- D-Ausgang 1, Td=0,5 s: Ausgang vom D-Teil des Reglers mit Td = 0,5 s und Abweichung 1.
- D-Ausgang 2, Td=0,5 s: Ausgang vom D-Teil des Reglers mit Td = 0,5 s und Abweichung 2.
- D-Ausgang 2, Td=1 s: Ausgang vom D-Teil des Reglers mit Td = 1 s und Abweichung 2.

Das Beispiel zeigt: Je höher die Abweichung und je höher Td, desto höher wird der Ausgang vom D-Teil des Reglers. Da dies auf die Steigung der Abweichung reagiert, bedeutet dies auch, dass der D-Ausgang Null ist, wenn es keine Änderung gibt.

**ANMERKUNG** Bitte bei der Inbetriebnahme unbedingt beachten, dass die Kp-Einstellung Einfluss auf den D-Teil des Ausgangs hat.

Wenn der Td auf 0 s eingestellt ist, wird der D-Teil des Reglers ausgeschaltet.

Die Differenzialzeit (Td) darf nicht zu hoch eingestellt sein. Dies führt zu einer instabilen Regelung wie ein zu großer Kp.

### 6.8.8 Offene Gs-Steuerungen

Wenn das Aggregat gestartet wird und der Generatorschalter geöffnet ist, verwendet die Steuerung die Frequenzregelung für den Regler und die Spannungsregelung für den SPR. Die Steuerung regelt diese Werte in Richtung der Nennfrequenz und Nennspannung und versucht, sie auf den Nennwerten zu halten.

Während der Startsequenz ist es möglich, die Regelung zu verzögern. Damit ist es möglich, die Regler der Steuerung so lange auf dem Offset zu halten, bis ein Timer abgelaufen ist. Diese Verzögerung wird ausgelöst, wenn ein Lauf erkannt wird. Der Timer in der Funktion Regelungsverzögerung ist immer aktiv und ist standardmäßig auf 0 Sekunden eingestellt. Wenn die Regelungsverzögerung freigegeben ist, gibt die Steuerung einen Alarm aus, wenn die Regelungsverzögerung aktiv ist. Wenn sie nicht freigegeben ist, kann der Timer eingestellt werden, ohne dass ein Alarm ertönt.

#### Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID Insel

Parameter	Text	Bereich	Standard
2511	f Kp (Verstärkung)	0,00 bis 60,00	2,50
2512	f Ti (Stabilität)	0,00 bis 60,00 s	1,50 s
2513	f Td (Differential)	0,00 bis 2,00 s	0,00 s
2514	f P-Grad	0,0 bis 10,0 %	4 %

**Generator > SPR > Spannungs-PID > Insel**

Parameter	Text	Bereich	Standard
2641	U Kp (Verstärkung)	0,00 bis 60,00	2,50
2642	U Ti (Stabilität)	0,00 bis 60,00 s	1,50 s
2643	U Td (Differential)	0,00 bis 2,00 s	0,00 s
2644	U P-Grad	0,0 bis 10,0 %	4 %

**Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID Insel**

Parameter	Text	Bereich	Standard
2571	f Totzone	0,2 bis 10,0 %	1,0 %
2572	f Kp Relais (Verstärkung)	0 bis 100	10
2573	f P-Grad Relais	0,0 bis 10,0 %	4,0 %

**Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID Insel**

Parameter	Text	Bereich	Standard
2691	U Totzone	0,0 bis 10,0 %	2,0 %
2692	U Kp Relais (Verstärkung)	0 bis 100	10
2693	U P-Grad Relais	0,0 bis 10,0 %	4,0 %

**Motor > Startsequenz > Nach dem Anlassen > Reglerverzögerung beim Start > Verz. Reg.**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2740	Verzögerungstimer	0 bis 9900 s	3 s
	Ausgang A	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Ausgang B	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Aktivieren	AUS EIN	AUS

## 6.8.9 Steuerungen im Netzparallelbetrieb

In der Betriebsart MANUELL können Generator- und Landanschlussversorgung unbegrenzt parallel laufen, während der Schalter geschlossen ist

**Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID > Sammelschiene parallel**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung	Anmerkung
2531	P Kp (Verstärkung)	0,00 bis 60,00	2,50	Analog- und MK-Parameter.
2532	P Ti (Stabilität)	0,00 bis 60,00 s	1,50 s	Analog- und MK-Parameter.
2533	P Td (Differential)	0,00 bis 2,00 s	0,00 s	Analog- und MK-Parameter.
2581	P-Totzone	0,2 bis 10,0 %	2,0 %	Relaisparameter.
2582	P Kp Relais (Verstärkung)	0 bis 100	10	Relaisparameter.

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung	Anmerkung
2651	Q Kp (Verstärkung)	0,00 bis 60,00	2,50	Analog- und MK-Parameter.
2652	Q Ti (Stabilität)	0,00 bis 60,00 s	1,50 s	Analog- und MK-Parameter.
2653	Q Td (Differential)	0,00 bis 2,00 s	0,00 s	Analog- und MK-Parameter.
2701	Q Totzone	0,2 bis 10,0 %	2,0 %	Relaisparameter.
2702	Q Kp Relais (Verstärkung)	0 bis 100	10	Relaisparameter.

### 6.8.10 Synchronisationsregler

Der Synchronisationsregler wird immer dann verwendet, wenn die Synchronisation aktiviert ist. Nach der Synchronisation wird auf anderen relevanten Regler umgeschaltet. Dies könnte zum Beispiel der Lastverteilungsregler sein.

#### Synchronisation > Synchronotyp

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2000	Typ	Dynamische Sync. Statische Synchr.	Dynamische Sync.

#### Dynamische Synchronisation

Bei der dynamischen Synchronisation wird der  $f_{\text{SYNC}}$ -Regler während der gesamten Synchronisationssequenz verwendet. Ein Vorteil der dynamischen Synchronisation ist die kurze Synchronisationszeit. Um die Geschwindigkeit der Synchronisation weiter zu verbessern, wird der Generator zwischen den Synchronisationspunkten (12 Uhr bis 12 Uhr) der beiden Systeme beschleunigt. Normalerweise ergibt eine Schlupffrequenz von 0,1 Hz alle 10 s einen Synchronpunkt, mit diesem System wird dieser Abstand verkürzt.

#### Synchronisation > Sync. Regler

Parameter	Text	Bereich	Standard
2041	f Sync. Kp (Verstärkung)	0,00 bis 60,00	2,50
2042	f Sync. Ti (Stabilität)	0,00 bis 60,00 s	1,50 s
2043	f Sync. Td (Differential)	0,00 bis 2,00 s	0,00 s
2050	f Sync. Kp Relais (Verstärkung)	0 bis 100	10

#### Statische Synchronisation

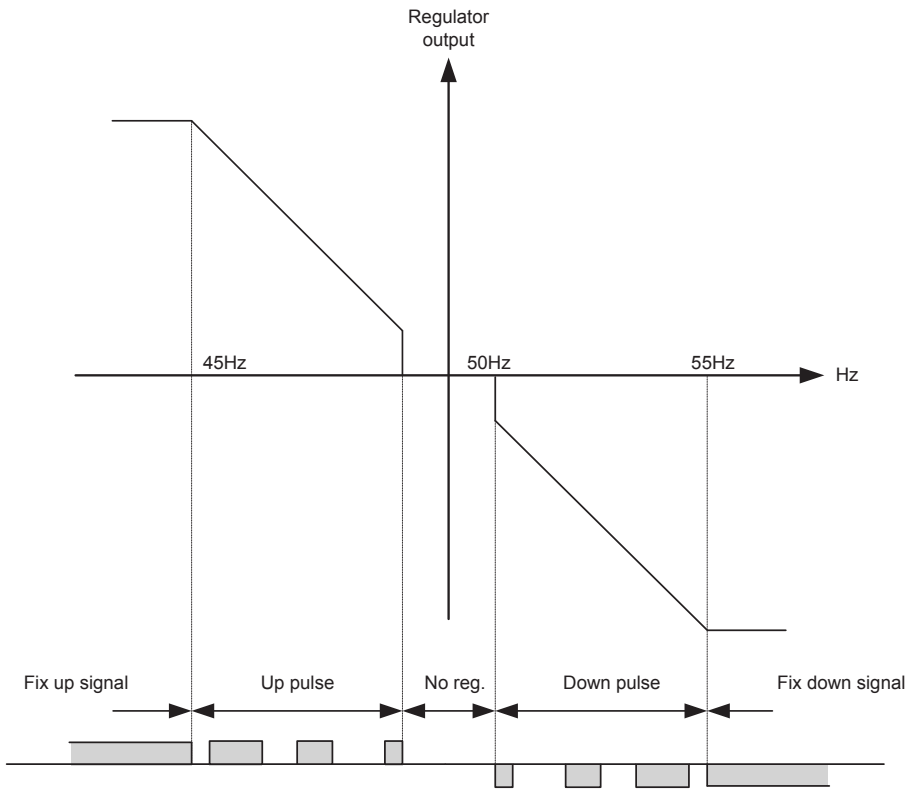
Nach dem Start der Synchronisation ist zunächst die  $f_{\text{SYNC}}$  der synchronisierenden Steuerung aktiv und die Generatorfrequenz wird in Richtung des Wertes der Sammelschienenfrequenz geregelt. Der Phasenregler setzt ein, wenn die Frequenzabweichung so klein ist, daß der Phasenwinkel geregelt werden kann.

#### Synchronisation > Statische Synchronisation > Sync. Regler

Parameter	Text	Bereich	Standard
2061	Phase Kp (Verstärkung)	0,00 bis 60,00	0,50
2062	Phase Ti (Stabilität)	0,00 bis 60,00 s	3,00 s
2063	Phase Td (Differential)	0,00 bis 2,00 s	0,00 s
2070	Phase Kp Relais (Verstärkung)	0 bis 100	10

### 6.8.11 Überwachung mit Relais

Wenn die Relaisausgänge zur Überwachung eingesetzt werden, erfolgt die Regelung wie folgt:



Die Relaisregelung kann in fünf Schritte unterteilt werden.

Nr.	Bereich	Beschreibung	Anmerkung
1	Statischer Bereich	Dauersignal aufwärts	Die Regelung ist aktiv, aber das Aufwärtsrelais wird aufgrund der Größe der Regelabweichung ständig aktiviert.
2	Dynamischer Bereich	Anstieg Impuls	Die Regelung ist aktiv, und das Aufwärtsrelais pulsiert, um die Regelabweichung zu beseitigen.
3	Totzonenbereich	Keine Regelung	In diesem Bereich gibt es keine Regelung. Ein vordefinierter Totzonenbereich erhöht die Lebensdauer der Relais.
4	Dynamischer Bereich	Abfall Impuls	Die Regelung ist aktiv, und das Abwärtsrelais pulsiert, um die Regelabweichung zu beseitigen.
5	Statischer Bereich	Dauersignal abwärts	Die Regelung ist aktiv, aber das Abwärtsrelais wird aufgrund der Größe der Regelabweichung ständig aktiviert.

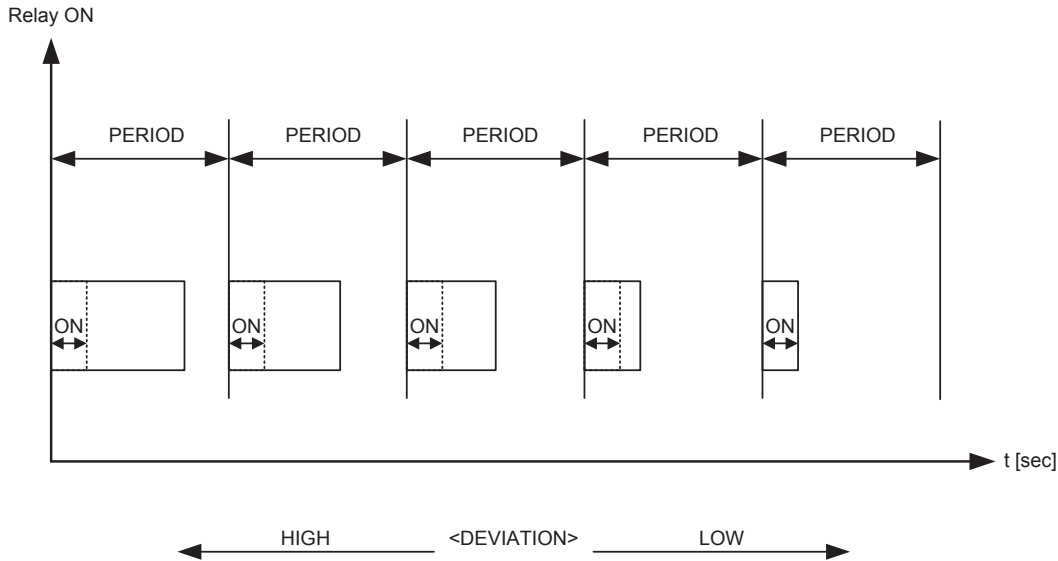
Wie das Diagramm zeigt, sind die Relais im Dauerbetrieb, wenn die Regelabweichung groß ist, und sie pulsieren, wenn sie näher am Sollwert liegt. Im dynamischen Bereich werden die Impulse immer kürzer, je näher man dem Sollwert kommt. Kurz bevor der Totzonenbereich erreicht wird, ist der Impuls am kürzesten. Dies ist die *DZR EIN-Zeit* / (*SPR EIN-Zeit*). Der längste Impuls liegt am Ende des Dynamikbereichs (45 Hz im obigen Beispiel).

## Relaiseinstellungen

Die Zeiteinstellungen für die Regelungsrelais können in den Kontrolleinstellungen konfiguriert werden.

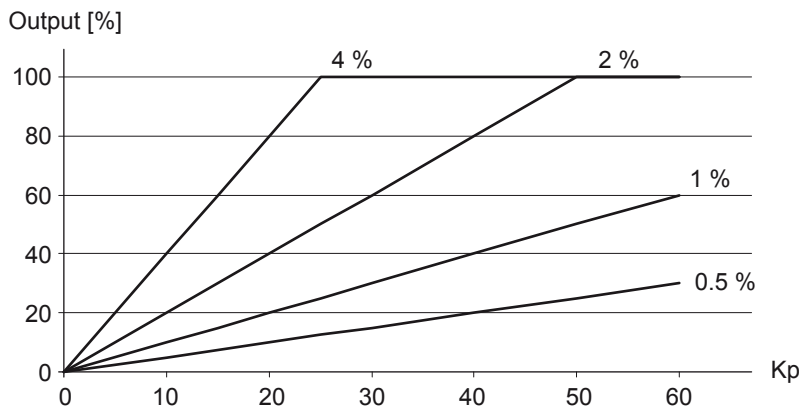
Text	Beschreibung	Anmerkung
Periodenzeit	Impulslänge + Impulspause	Die Zeit zwischen dem Beginn von zwei aufeinander folgenden Relaisimpulsen.
EIN-Zeit	Mindestimpulslänge	Minimale Impulslänge. Die Relais werden nie kürzer als die EIN-Zeit aktiviert.

Die Länge des Relaisimpulses hängt von der Regelabweichung ab. Wenn die Abweichung groß ist, sind die Impulse lang (oder ein Dauersignal). Wenn die Abweichung gering ist, sind die Impulse kurz.



### Signallänge

Die Signallänge wird bezogen auf die Periodenzeit berechnet. Das nachstehende Diagramm zeigt die Wirkung des Proportionalreglers.



In diesem Beispiel gibt es eine Regelabweichung von 2 % und einen angepassten Wert des  $K_p = 20$ . Der berechnete Ausgangswert der Steuerung ist 40%. Jetzt kann die Impulslänge für eine Periodendauer von 2500ms berechnet werden:

- $ABWEICHUNG/100 \cdot t_{PERIODE}$
- $40/100 \cdot 2500 = 1000 \text{ ms}$

Die Länge der Periodenzeit ist niemals kürzer als die eingestellte EIN-Zeit.

## 6.9 Leistungsrampe

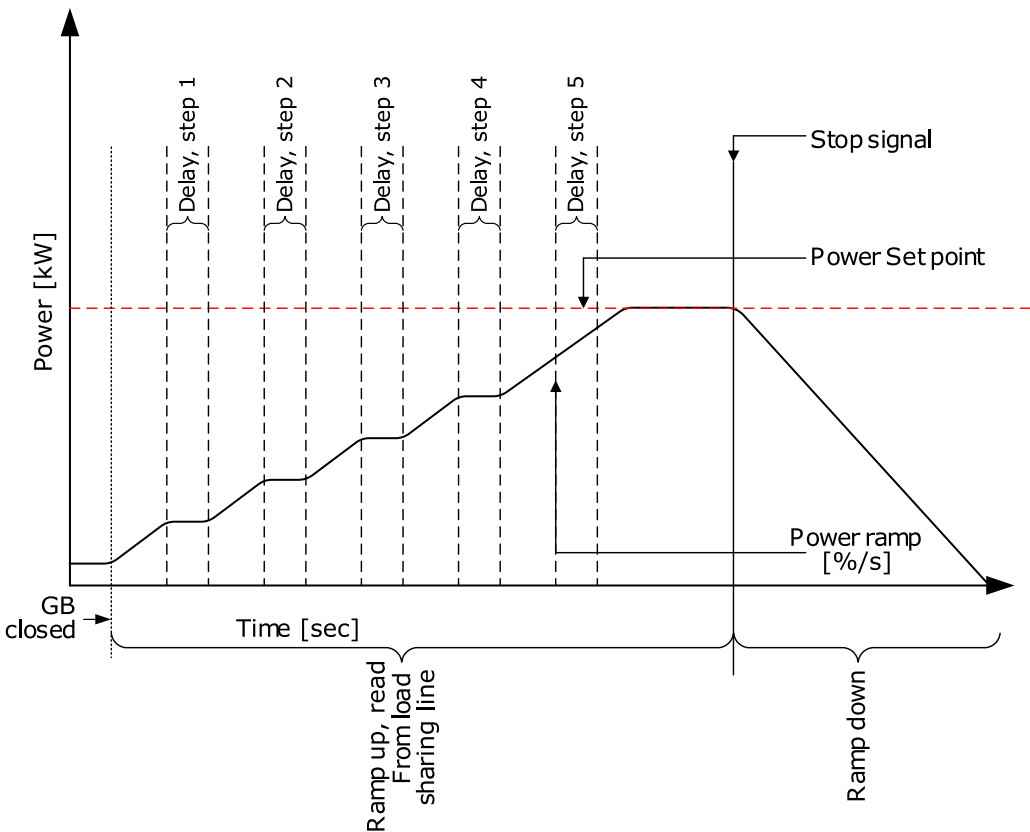
Die Leistungsrampenfunktion wird verwendet, um die Sollwerte hoch- oder herunterzufahren. Zum Beispiel, wenn ein Leistungsschalter gerade geschlossen wurde und ein Aggregat parallel zum Netz ist. Die Leistungsrampe läuft dann auf den Leistungssollwert zu.

Die Leistungsrampe wird in %/s eingestellt, wodurch festgelegt wird, wie schnell die Steuerung auf den Sollwert hochfahren soll. Die Regler können dann fein eingestellt werden, so dass das Aggregat auf der Leistungsrampe bleibt, wenn es auf den Sollwert zu- oder absteigt. Wenn der Sollwert erreicht ist, halten die Regler den Leistungssollwert ein, auch wenn es Frequenzabweichungen gibt.

Im Inselbetrieb wird auch die Leistungsrampe verwendet. Zum Beispiel wenn ein Aggregat in einer Notstromsituation gestartet wird, um anderen laufenden Aggregaten zu helfen. Wenn der Generatorschalter geschlossen ist, übernimmt das ankommende Aggregat die Last mit der Leistungsrampe als Steigung.

Der Hochfahren der Leistung kann Laststufen haben. Sie können einstellen, wie viele Stufen die Leistungsrampe von 0 bis 100 % Leistung haben soll und wie viel Prozent zwischen den einzelnen Stufen liegen. Bei Erreichen jeder Stufe kann eine Verzögerungszeit vorgesehen werden, bevor die Leistungsrampe weiter nach oben geregelt wird. Die Geschwindigkeiten des Hochfahrens bzw. Herunterfahrens der Leistungsrampe werden individuell konfiguriert und werden in allen Betriebsarten verwendet.

Das nachstehende Diagramm gibt einen Überblick darüber, wie die Geschwindigkeit und die Funktion der Leistungsrampe konfiguriert werden können.



**Leistungssollwerte > Belastungs-/Entlastungsrampen > kW-Hochfahrgeschwindigkeit**

Parameter	Text	Bereich	Standard
2611	Leistungsrampe hochfahren, Geschwindigkeit 1	0,1 bis 20,0 %/s	2,0 %/s
2612	Leistungsrampe hochfahren, Verzögerungspunkt	1 bis 100 %	10 %
2613	Leistungsrampe hochfahren, Verzögerung bei jedem Schritt	0 bis 9900 s	10 s
2614	GEN LS-Rampe	AUS EIN	AUS
2615	Leistungsrampe hochfahren, Stufen	0 bis 100	1
2616	Leistungsrampe hochfahren, Geschwindigkeit 2	0,1 bis 20,0 %/s	0,1 %/s

Leistungsrampe 1 ist die primär verwendete Leistungsrampe. Die Leistungsrampe 1 wird nur bei frequenzabhängigem Leistungsabfall ignoriert oder wenn die Leistungsrampe 2 mit M-Logic aktiviert ist.

Leistungsrampe 2 ist eine sekundäre Leistungsrampe. Sie wird normalerweise für die frequenzabhängige Leistungsabsenkung verwendet, kann aber auch über jedes M-Logic-Ereignis aktiviert werden. Stellen Sie die *Automatische Rampenauswahl* auf AUS, wenn die Leistungsrampe 2 von M-Logic aktiviert werden soll.

**Leistungssollwerte > Belastungs-/Entlastungsrampen > Automatische Rampenauswahl**

Parameter	Text	Bereich	Standard
2624	Automatische Rampenauswahl	AUS EIN	AUS

**Rampe hochfahren**

Wenn der Gs geschlossen ist, steigt der Leistungssollwert weiterhin schrittweise an (bestimmt durch die Einstellung in Parameter 2615). Wenn der Verzögerungspunkt auf 20 %, die Verzögerungszeit auf 10 Sekunden und die Anzahl der Lastschritte auf 3 eingestellt ist:

1. Das Aggregat fährt auf 20 % hoch.
2. 10 Sekunden warten
3. Rampe hochfahren auf 40 %
4. 10 Sekunden warten
5. Rampe hochfahren auf 60 %
6. 10 Sekunden warten
7. Zum Leistungssollwert hochfahren

**Leistungssollwerte > Belastungs-/Entlastungsrampen > Herunterfahren, Geschwindigkeit**

Parameter	Text	Bereich	Standard
2621	Leistungsrampe herunterfahren, Geschwindigkeit 1	0,1 bis 20,0 %/s	3,3 %/s
2623	Leistungsrampe herunterfahren, Geschwindigkeit 2	0,1 bis 20,0 %/s	0,1 %/s

**Leistungsrampe einfrieren**

Die Rampe kann über einen M-Logic-Befehl eingefroren werden.

Befehl aktiv: Das Hoch- bzw. Herunterfahren stoppt an einem beliebigen Punkt der Leistungsrampe und dieser Sollwert wird beibehalten, solange die Funktion aktiv ist. Wenn die Funktion während des Hoch- bzw. Herunterfahrens von einem Verzögerungspunkt zum anderen aktiviert wird, ist die Rampe fest, bis die Funktion wieder deaktiviert wird.

**6.10 P-Grad-Betrieb**

**6.10.1 Prinzip und Einstellung**

Der P-Grad-Betrieb kann verwendet werden, wenn ein neues Aggregat zusammen mit bestehenden Aggregaten installiert wird, die im P-Grad-Betrieb arbeiten. Dies gewährleistet eine gleichmäßige Lastverteilung mit den vorhandenen Aggregaten. Der P-Grad-Betrieb kann verwendet werden, wenn die Generatorfrequenz mit zunehmender Last sinken muss (oder soll).

Der P-Grad-Betrieb kann mit einem Abfall von 0-10 % eingestellt werden. Wenn der Wert von 0 % abweicht, wird der Prozentsatz des P-Grads zusätzlich zum Ausgang des DZR (f) oder des SPR (U) berechnet.

Der Frequenz-Droop wird als Prozentsatz der Nennfrequenz bestimmt:

- Wenn die Wirkleistung 0 % beträgt, ist die Bezugsfrequenz gleich der Nennfrequenz.

- Wenn die Wirklast 100 % beträgt, ist die Referenzfrequenz 96 % der Nennfrequenz.

Der Spannungs-Droop wird als Prozentsatz der Nennspannung bestimmt:

- Wenn die Blindleistung 0 % beträgt, ist die Referenzspannung gleich der Nennspannung.
- Wenn die reaktive induktive Last 100 % beträgt, ist die Referenzspannung 96 % der Nennspannung.
- Wenn die kapazitive Blindlast 100 % beträgt, ist die Referenzspannung 104 % der Nennspannung.

#### Motor > Drehzahlregelung > Drehzahl-PID Insel

Parameter	Text	Bereich	Standard
2514	f-Droop	0,0 bis 10,0 %	4,0 %
2573	f-Droop-Relais	0,0 bis 10,0 %	4,0 %

#### Generator > SPR > Spannungs-PID > Insel

Parameter	Text	Bereich	Standard
2644	U-Droop	0,0 bis 10,0 %	4,0 %
2693	U-Droop-Relais	0,0 bis 10,0 %	4,0 %

**ANMERKUNG** Im P-Grad-Betrieb sind PID-f (Frequenz) und PID-U (Spannung) aktiv.

#### Aktivierung der Droop-Regelung mit M-Logic-Befehlen

Über folgende M-Logic-Befehle wird die Droop-Regelung aktiviert. Das bietet mehr Möglichkeiten, die Droop-Regelung zu aktivieren, z.B. Digitaleingang, AOP-Taste oder Ereignis.

M-Logic-Ausgang	M-Logic-Befehl	Anmerkung
DZR-/SPR-Steuerung	Aktivieren der f-Droop-Regelung	Aktiviert die Verwendung der oben genannten Parameter für Frequenz-Droop.
DZR-/SPR-Steuerung	Aktivieren der U-Droop-Regelung	Aktiviert die Verwendung der oben genannten Parameter für Spannungs-Droop.

**ANMERKUNG** Der Befehl *Analoge Lastaufteilung unterdrücken* muss in M-Logic aktiviert werden, um die Steuerung zum Übergang von Lastverteilungs-PID auf Frequenz-PID (f) und Spannungs-PID (U) zu bewegen. Andernfalls funktioniert die P-Grad-Funktion nicht.

#### Applikationskonfiguration

Bei P-Grad-Betrieb muss die Steuerung über eine einzige Anwendungszeichnung für die Aggregate verfügen. Verwenden Sie dazu die Utility-Software. Verwenden Sie eine der vorkonfigurierten Anwendungen, oder konfigurieren Sie eine Einzelaggregat-Anwendung.

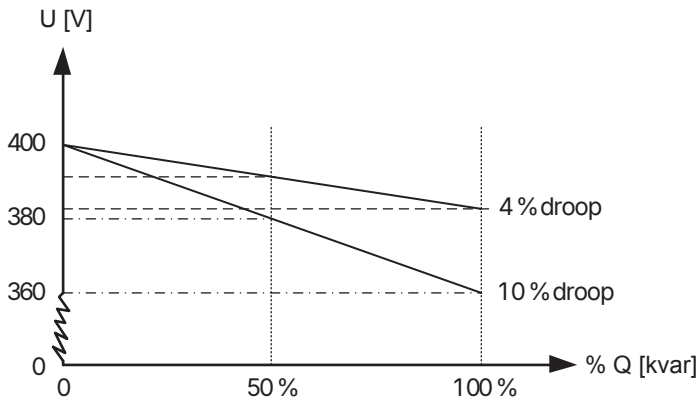


#### Zusätzliche Informationen

Siehe **Einrichtung von Anwendungen** für die Anwendungskonfiguration.

### 6.10.2 U-Droop-Beispiel

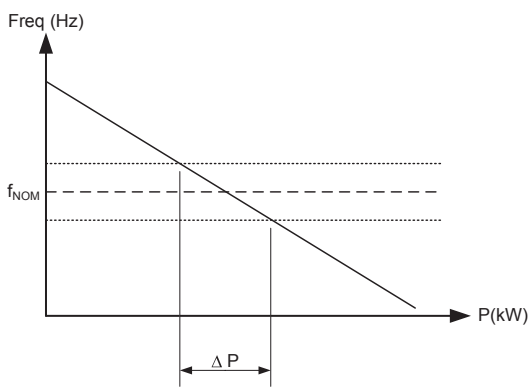
Das folgende Diagramm zeigt einen Generator mit einer Einstellung für Spannungs-Droop von 4 % und 10 % im Verhältnis zur Blindleistung, Q (kVAR). Wie das Beispiel zeigt, fällt die Spannung, sobald die Last zunimmt. Das Prinzip ist dasselbe mit parallelen Aggregaten, wo die Aggregate den Droop zur Lastverteilung verwenden und die Spannung/frequenz entsprechend abfällt.



### 6.10.3 P-Grad-Einstellungen

#### Einstellung hoher P-Grad

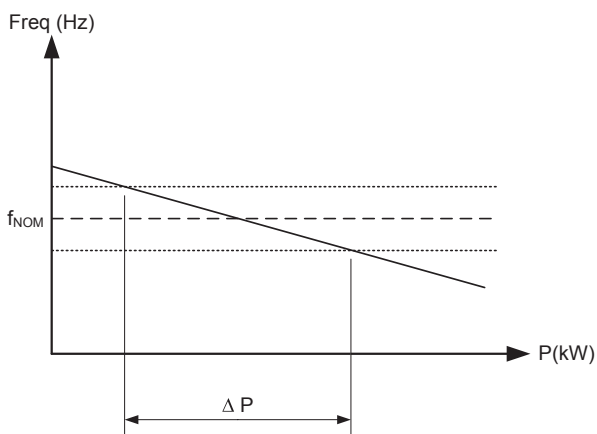
Das folgende Diagramm zeigt, wie eine Frequenzänderung zu einer Änderung der Last führt. Das Prinzip ist das gleiche wie bei der Spannungsregelung. Die Laständerung ist mit  $\Delta P$  angegeben.



Dies kann verwendet werden, wenn der Generator mit Grundlast laufen muss.

#### Einstellung niedriger P-Grad

In diesem Diagramm ist die Laständerung ( $\Delta P$ ) höher als zuvor. Das bedeutet, dass der Generator eine höhere Varianz der Last aufweist als mit der höheren P-Grad-Einstellung.



Dies kann verwendet werden, wenn der Generator mit Spitzenlast laufen muss.

### 6.10.4 Korrektur isochroner Regler

Wenn das Aggregat mit einem Drehzahlregler ausgerüstet ist, der nur Isochronbetrieb zulässt, kann die Droop-Einstellung zur Kompensation der fehlenden Droop-Einstellungsmöglichkeit am Drehzahlregler verwendet werden.

## 6.11 Lastabwurf und -zuschaltung

Sie können bis zu fünf Lastgruppen erstellen. Die Lastgruppe 1 hat die höchste Priorität.

### Verdrahtung

Sie benötigen für jede Lastgruppe einen Digitalausgang. Konfigurieren Sie für jeden Digitalausgang die Funktion *Lastgruppe [1 bis 5]*. Die Steuerung aktiviert den Digitalausgang, wenn genügend Leistung für die Lastgruppe vorhanden ist.

### Start des Generators

Um die Startlast des Generators zu minimieren, konfigurieren Sie, wie viele Lastgruppen die Steuerung schaltet, bevor der Aggregatschalter geschlossen wird (Parameter 6381).

### Hinzufügen von Last(en) bei laufendem Generator

Wenn die Last des Generators unter dem Sollwert *Wiederzuschaltung* liegt (Parameter 6384):

1. Die Steuerung startet den Timer *Wiederzuschaltung* (Parameter 6385).
2. Ist der Timer abgelaufen, schaltet die Steuerung den Lastgruppenausgang mit der höchsten Priorität ein.
3. Bleibt die Last unter dem Sollwert, werden die Schritte 1 und 2 wiederholt, bis alle Lastgruppen angeschlossen sind.

### Abwerfen von Lasten, während der Generator läuft

Wenn die Generatorlast über dem Sollwert *Lastabwurfauflösung* liegt (Parameter 6382):

1. Die Steuerung startet den Timer *Schalterauflösung Lastabwurf* (Parameter 6383).
2. Ist der Timer abgelaufen, schaltet die Steuerung den Lastgruppenausgang mit der niedrigsten Priorität ab.
3. Wenn die Last über dem Sollwert bleibt, werden die Schritte 1 und 2 wiederholt, bis alle Lastgruppen abgeschaltet sind.

### Generator ausschalten

Die Steuerung schaltet alle Lastgruppen ab, wenn sie den Generatorschalter öffnet.

#### Funktionen > Lastabwurf/Zuschaltung

Parameter	Text	Bereich	Standard
6381	Lastgruppenstart	0 bis 5	3
6382	Sollwert für Schalterfall Lastabwurf	30 bis 100 %	80 %
6383	Timer für Schalterfall Lastabwurf	1 bis 100 s	5 s
6384	Sollwert für Wiederzuschaltung Last	30 bis 100 %	70 %
6385	Timer für Wiederzuschaltung Last	1 bis 100 s	5 s
6386	Lastabwurf aktivieren	AUS EIN	AUS

## 6.12 Funktion Leistungsreduzierung (Derating)

Die Funktion Leistungsreduzierung wird verwendet, um die maximale Ausgangsleistung und/oder Blindleistung des Aggregats zu reduzieren. Die Funktion Leistungsreduzierung wird typischerweise verwendet, wenn Probleme mit der Kühlung zu erwarten sind. Zum Beispiel:

1. Wenn die Umgebungstemperatur auf einen Wert ansteigt, der die Kühlerkapazität übersteigt, ist es erforderlich, die Leistung des Aggregats zu reduzieren.
2. Wenn die Temperatur im Generator zu hoch wird, muss die Blindleistung reduziert werden, um Alarme und Abststellungen zu vermeiden.

Es können bis zu drei Derating-Kurven und zwei Blindleistungskurven zur Leistungsreduzierung des Aggregats erstellt werden. Über die erste Kurve wird die Aggregatleistung auf den eingestellten Grenzwert reduziert.

## Funktion Leistungsreduzierung - Eingänge

Eingang	Anmerkungen
Multi-Eingang 20	0-10 V DC
Multi-Eingang 21	4-20 mA
Multi-Eingang 22	PT100
Multi-Eingang 23	RMI: Digital
M-Logic	
MK	Wassertemperatur Öltemperatur Umgebungstemperatur Ladeluftkühlertemperatur Kraftstofftemperatur

### 6.12.1 Leistungsreduzierung - Parameter (P-Derating)

Dies sind die Parameter, die die Eigenschaften der Leistungsreduzierung definieren:

Parametername	Beschreibung
Derating-Ausgangspunkt	Ausgangspunkt für die Leistungsreduzierung Je nach Eingang kann die Einheit 4-20 mA oder °C (max. 200 °C) sein.
Derating-Gefälle	Stellen Sie die Geschwindigkeit der Leistungsreduzierung in Prozent pro Einheit ein. Das bedeutet, dass bei Verwendung des 4-20-mA-Eingangs die Reduzierung in %/mA und bei Verwendung des Pt100/RMI-Eingangs die Reduzierung in %/°C erfolgt. Der 4-20-mA-Eingang kann mit verschiedenen Minimal- und Maximalwerten konfiguriert werden. In diesem Fall verwenden die Einstellungen „Derating-Ausgangspunkt“ und „Derating-Gefälle“ diese neuen Einstellungen.
Derating-Grenzwert	Die niedrigste Stufe der Leistungsreduzierung in Prozent. Es kann eingestellt werden, ob die Charakteristik der Leistungsreduzierung proportional oder umgekehrt proportional sein soll. Die Aggregatleistung wird reduziert, wenn der Regelwert kleiner ist als der Sollwert (im obigen Beispiel handelt es sich um ein mA-Regelsignal).
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Proportional</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Inverse Proportionalität</b></p> </div> </div>

#### Motor > Schutzfunktionen > Leistungsreduzierung > Leistungsreduzierung [1 bis 3]

Parameter	Text	Bereich	Standard
6241, 6251 oder 6261	Leistungsreduzierung Eingangstyp	Multi-Eingänge 20 bis 23 M-Logic	Multi-Eingang 20

Parameter	Text	Bereich	Standard
		MK-Temperatureingänge Ext. E/A Analog 1 bis 8	
6242, 6252 oder 6262	Leistungsreduzierung starten bei...	0 bis 20000 Einheiten	16 Einheiten
6243, 6253 oder 6263	Derating-Gefälle	0,1 bis 100,0 %/Einheit	5,0 %/Einheit
6246, 6256 oder 6266	Derating-Grenzwert	0,0 bis 100,0 %	80 %

## 6.13 Vierter Stromeingang

Der 4. Stromwandler Eingang (Klemmen 60-61) kann für eine dieser Funktionen verwendet werden:

- **Überstromschutzfunktionen für den Neutralleiter:** Bringen Sie den Stromwandler an der N-Leitung des Aggregats an.
- **Überstromschutzfunktionen für den gefilterten Neutralleiter:** Bringen Sie den Stromwandler an der N-Leitung des Aggregats an. Die Funktion umfasst die Filterung der dritten Harmonischen des Signals.

Grundeinstellungen > Messeinstellungen > Stromwandler > 4. Stromwandler

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
6045	I primär E/N/LS	5 bis 9000 A	1000 A
6046	I sekundär E/N/LS	1 A 5 A	1 A

### Auswahl 4. Stromwandler Eingang

Wählen Sie aus, wofür der Eingang des 4. Stromwandlers verwendet wird.

Grundeinstellungen > Messeinstellungen > Schutz 4. StW. > Auslöse-Selektor 4. StW.

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
14201	Auslöserauswahl 4. Stromwandler	AUS SS/EDG Sammelschienenstrom Neutralleiterstrom Erdschlußstrom	AUS

## 6.14 Eingänge und Ausgänge

### 6.14.1 Digitaleingangsfunktionen

#### Werkseinstellung

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
PMS-Steuerung	Wenn der für die PMS (Power-Management-System)-Steuerung konfigurierte Digitaleingang deaktiviert ist, wechselt die Steuerung in die Betriebsart SWBD. Dies bedeutet, dass die automatischen PMS-Funktionen nicht mehr aktiv sind und das	●	●	●	●	C

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
	Aggregat von der Schalttafel aus manuell gesteuert werden muss.					
Gs Position EIN	Dieser Eingang meldet die Generatorschalterstellung. Die Steuerung benötigt diese Rückmeldung, wenn der Schalter geschlossen ist oder ein Positionsfehleralarm auftritt.	●	●	●	●	C
Gs Position AUS	Dieser Eingang meldet die Generatorschalterstellung. Die Steuerung benötigt diese Rückmeldung, wenn der Schalter geöffnet wird oder ein Positionsfehleralarm auftritt.	●	●	●	●	C

### Konfigurierbar

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
Startfreigabe	Dieser Eingang ist zu aktivieren, damit der Motor gestartet werden kann. Wenn das Aggregat einmal läuft, kann der Eingang wieder deaktiviert werden.	●	●	●		C
Fernstart	Der Eingang leitet die Startsequenz des Aggregats ein, wenn die Betriebsart MANUELL oder SWBD ausgewählt ist.		●			C
Fernstopp	Der Eingang leitet die Stoppsequenz des Aggregats ein, wenn die Betriebsart MANUELL oder SWBD ausgewählt ist. Das Aggregat wird ohne Nachlaufzeit stillgesetzt.		●			C
Anlasser ausrücken	Die Startsequenz ist deaktiviert. Das bedeutet, dass das Startrelais deaktiviert wird und der Anlassermotor ausrückt.	●	●			C
Leerlauf	Dieser Eingang deaktiviert die Regler und lässt das Aggregat in einer niedrigen Drehzahl laufen. Der Drehzahlregler muss für diese Funktion vorbereitet sein.	●	●			C
Binäres Signal „Motor-läuft“	Dieser Eingang dient als Betriebsanzeige für den Motor. Ist er aktiviert, ist das Startrelais sofort deaktiviert.	●	●		●	C
Öldruckalarm	Der Öldruckalarm wird aktiviert, wenn der Öldruck den Sollwert übersteigt. Bei dieser Funktion wird als Unterdrückung automatisch <i>Status „Motor läuft nicht“</i> , als Alarmeingang <i>Niedrig</i> und als Fehlerklasse <i>Abstellung</i> eingestellt.	●	●	●	●	C
Wassertemperaturalarm	Der Wassertemperaturalarm wird aktiviert, wenn die Wassertemperatur den Sollwert übersteigt. Bei dieser Funktion wird als Unterdrückung automatisch <i>Abstellüberbrückung</i> , als Alarmeingang <i>Niedrig</i> und als Fehlerklasse <i>Abstellung</i> eingestellt.	●	●	●	●	C
Fern-Gs EIN	Die Schließsequenz des Generatorschalters wird eingeleitet und der Schalter synchronisiert, wenn der Landanschlusschalter geschlossen ist, oder schließt ohne Synchronisation, wenn der Landanschlusschalter geöffnet ist.		●			P
Fern-Gs AUS	Die Öffnungssequenz des Generatorschalters wird eingeleitet. Wenn der Landanschlusschalter geöffnet ist, wird der Generatorschalter sofort geöffnet. Wenn der Landanschlusschalter geschlossen ist, wird die Last des Generators bis zur Öffnungsgrenze des Schalters entlastet und anschließend der Schalter geöffnet.		●			P

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
GS per Fernzugriff starten und schließen	Manueller Start- und Synchronisierungsbefehl.		●			P
GS per Fernzugriff öffnen und stoppen	Manuelle Entlastung, Öffnen des Schalters und Stopp.		●			P
Ns-schließen unterdrücken	Ist dieser Eingang aktiv, kann der Generatorschalter nicht geschlossen werden.	●	●		●	C
GETRENNTER Gs	Der Schalter wird als getrennt („racked out“) betrachtet, wenn die Voraussetzungen erfüllt sind und dieser Eingang aktiviert ist.		●			C
Gs-Feder gespannt	Die AGC sendet erst dann ein Schließsignal, wenn diese Rückmeldung vorhanden ist.	●	●		●	C
Gs AUS und BLOCKIEREN	Der Generatorschalter öffnet sich, und das Aggregat aktiviert die Stoppssequenz. Wenn das Aggregat gestoppt ist, ist es für den Start gesperrt.		●			P
Schwarze Ss-Schaltung aktivieren	Wenn der Eingang aktiviert ist, kann die Steuerung den Generator auf einer schwarzen Sammelschiene schließen, vorausgesetzt, dass Frequenz und Spannung innerhalb der Grenzwerte in Parameter 2110 liegen.	●	●		●	C
Betriebsart MANUELL	Ändert die Betriebsart auf MANUELL.	●			●	P
Betriebsart AUTO	Ändert die Betriebsart auf AUTO.		●		●	P
1. Priorität		●	●			C
Betriebsart Blockieren		●	●	●	●	C
Entlastung	Ein laufendes Aggregat beginnt, die Leistung herunterzufahren.	●				C
Man. DZR auf	In der Betriebsart MANUELL wird der Drehzahlreglerausgang erhöht.			●		C
Man. DZR ab	In der Betriebsart MANUELL wird der Drehzahlreglerausgang verringert.			●		C
Man. SPR auf	In der Betriebsart MANUELL wird der SPR-Ausgang erhöht.			●		C
Man. SPR ab	In der Betriebsart MANUELL wird der SPR-Ausgang verringert.			●		C
Rücksetzen des analogen DZR-Ausgangs	Rücksetzen der analogen DZR/SPR-Ausgänge Die analogen ±20-mA-Steuerungsausgänge werden auf 0 mA zurückgesetzt.	●	●		●	C
Ext. Frequenzüberwachung	Die Steuerung erlaubt einem externen System, die Frequenz des Aggregats anzupassen.	●	●			C
Ext. Leistungsregler	Die Steuerung erlaubt einem externen System, die Leistung des Aggregats anzupassen.	●	●			C

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
Ext. Spannungsregelung	Die Steuerung erlaubt einem externen System, die Spannung des Aggregats anzupassen.	●	●			C
Externe Cosφ-Regelung	Die Steuerung erlaubt einem externen System, den Cosφ des Aggregats anzupassen.	●	●			C
Ext. Var-Regelung	Die Steuerung erlaubt einem externen System, die Blindleistung des Aggregats anzupassen.	●	●			C
Zugriffssperre	Wenn Sie den Eingang für die Zugriffssperre aktivieren, werden die Steuertasten des Displays deaktiviert. Es ist nur möglich, Messungen, Alarme und das Protokoll einzusehen.	●	●	●	●	C
Quittierung Fernalarm	Quittiert alle aktivierten Alarme, und die Alarm-LED auf dem Display hört auf zu blinken.	●	●	●	●	C
Abstellüberbrückung	Dieser Eingang deaktiviert alle Schutzvorrichtungen, mit Ausnahme des Überdrehzahlschutzes, des Nothalteingangs, des schnellen Überstromschutzes und des MK-Überdrehzahlschutzes. In der Stoppssequenz nach Aktivierung dieses Eingangs wird ein spezieller Nachlaufzeits-Timer verwendet.  Aktive Alarme für deaktivierte Schutzvorrichtungen werden in der Alarmliste und im Protokoll angezeigt, die Fehlerklasse jedoch bleibt unterdrückt.	●	●	●		C
Batterietest	Der Eingang aktiviert den Anlasser ohne das Aggregat zu starten. Wenn die Batterie schwach ist, führt der Test dazu, dass die Batteriespannung stärker als zulässig abfällt, und ein Alarm wird ausgelöst.	●	●			P
Temperatursteuerung	Dieser Eingang ist Teil der Leerlauffunktion. Das Aggregat startet, wenn der Eingang hoch ist. Ist der Eingang aktiv, startet das Aggregat mit Nenn- oder Leerlaufdrehzahl, abhängig vom Leerlaufdrehzahleingang. Ist der Eingang deaktiviert, wechselt das Aggregat in den Leerlaufmodus (Leerlaufdrehzahl = EIN) oder stoppt (Leerlaufdrehzahl = AUS).	●	●			C
SDU-Status in Ordnung	Status der Abstelleinheit (SDU).	●	●	●	●	C
SDU-Warnung	Warnstatus der Abstelleinheit (SDU).	●	●	●	●	C
SDU-Kommunikationsfehler		●	●	●	●	C
Gesicherter Betrieb EIN	Beginnt den gesicherten Betrieb. Im gesicherten Betrieb wird dem System ein zusätzlicher Generator hinzugefügt, was bedeutet, dass im Vergleich zum tatsächlichen Strombedarf ein Generator zu viel in Betrieb ist.	●	●		●	P
Gesicherter Betrieb AUS	Beendet den gesicherten Betrieb. Im gesicherten Betrieb wird dem System ein zusätzlicher Generator hinzugefügt, was bedeutet, dass im Vergleich zum tatsächlichen Strombedarf ein Generator zu viel in Betrieb ist.	●	●		●	P
Sichere Regeneration ermöglichen	Siehe <b>ie 150 AGC 150 Motorkommunikation</b> für Details.	●	●			C

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
Starttastenaktivierungssimulation	Dieser Eingang wird verwendet, um ein Drücken der Starttaste zu simulieren.		●			P
Stopptastenaktivierungssimulation	Dieser Eingang wird verwendet, um ein Drücken der Stopptaste zu simulieren.		●			P
Aktivierungssimulation GS-Schließ Taste	Dieser Eingang wird verwendet, um ein Drücken der Taste zu simulieren, die ein Schließen des Schalters (Generator) bewirkt.		●			P
Aktivierungssimulation GS-Öffnungstaste	Dieser Eingang wird verwendet, um ein Drücken der Taste zu simulieren, die ein Öffnen des Schalters (Generator) bewirkt.		●			P
Tastendruck „Betriebsart AUTO“ simulieren	Dieser Eingang wird verwendet, um eine Betätigung der Taste für die Betriebsart AUTO zu simulieren.		●			P
MANUELL-Aktivierungssimulation	Dieser Eingang wird verwendet, um ein Drücken der Taste für die Betriebsart MANUELL zu simulieren.		●			P
Aktivierungssimulation Alarmlistentaste	Dieser Eingang wird verwendet, um ein Drücken der Alarmtaste zu simulieren.		●			P

**ANMERKUNG** \* C = Dauer, P = Impuls

**ANMERKUNG** Siehe **IE 150 AGC 150 Motorkommunikation** für Digitaleingänge für bestimmte Motorprotokolle.

## 6.14.2 Differenzialmessung

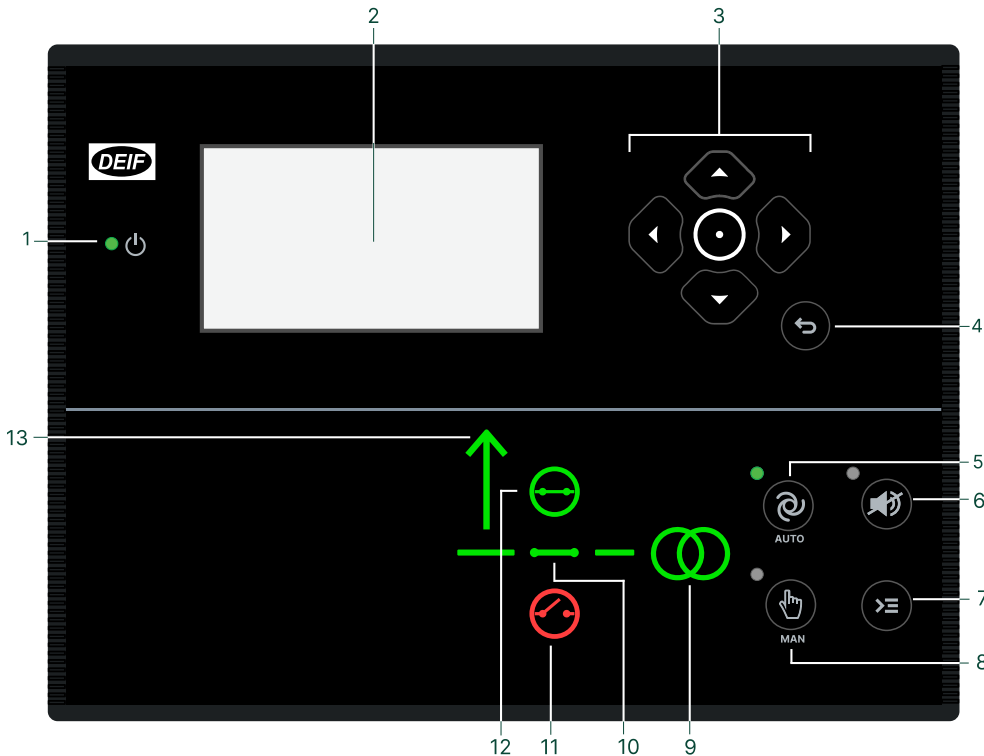
Sie können eine Vielzahl von Messungen in den sechs Differentialmessfunktionen verwenden. In der folgenden Tabelle sind einige der Messungen aufgeführt. Die vollständige Liste finden Sie in der Utility Software.

Messung	Anmerkung
Multi-Eingang [20 bis 23]	Der vom Multi-Eingang gemessene Wert. Multi-Eingang 20 ist die Standardeinstellung.
MK Öldruck (SPN 100)	Der MK-Öldruck.
MK Kühlmitteltemperatur (SPN 110)	Die MK-Kühlmitteltemperatur.
MK Öltemperatur (SPN 175)	Die MK-Öltemperatur.
MK Umgebungstemperatur (SPN 171)	Die MK-Umgebungstemperatur.
MK Ladeluftkühlertemperatur (SPN 52)	Die MK-Ladeluftkühlertemperatur.
MK Kraftstofftemperatur (SPN 174)	Die MK-Kraftstofftemperatur.
MK Kraftstoffvorlaufdruck (SPN 5579)	Der MK-Kraftstoffvorlaufdruck
MK Luftfilter 1 Differenzialdruck (SPN 107)	Der MK-Luftfilter 1 Differenzialdruck
MK Luftfilter 2 Differenzialdruck (SPN 2809)	Der MK-Luftfilter 2 Differenzialdruck.
MK Druck der Kraftstoffversorgungspumpe (SPN 1381)	Der MK-Druck der Kraftstoffversorgungspumpe
MK Kraftstofffilter-Differenzialdruck SS (SPN 1382)	Der MK-Kraftstofffilter-Differenzialdruck, SS.



Messung	Anmerkung
MK Ölfilter-Differenzialdruck (SPN 99)	Der MK-Ölfilter-Differenzialdruck.
MK T. Abgas links (SPN 2434)	Die MK- Abgastemperatur links
MK T. Abgas rechts (SPN 2433)	Die MK-Abgastemperatur rechts
MK Kraftstofffilter-Differenzialdruck (SPN 95)	Der MK-Kraftstofffilter-Differenzialdruck
MK T. Wicklung Maximalwert	Die MK-Wicklung, höchste Temperatur.
MK T. Wicklung Minimalwert	Die MK-Wicklung, niedrigste Temperatur.
MK T. Wicklung [1 bis 3]	Die MK-Wicklungstemperatur.
MK DEF Stufe (SPN 1761)	Die MK DEF-Stufe.
MK DEF Temp (SPN 3031)	Die MK-DEF-Temperatur.
DEIF DVC 550 PT100_[1 bis 5]	Die vom Pt100-Thermoelement im DVC 550 gemessene Temperatur.
MK Geschwindigkeit (SPN 190)	Die MK-Motordrehzahl.
Impulsaufnehmer-Geschwindigkeit	Die Motordrehzahl wird von dem an die Steuerung angebrachten Impulsaufnehmer gemessen.

# 7. Landanschlussfunktionen

## 7.1 Display-Layout



Nr.	Name	Funktion
1	Leistung	Grün: Die Stromversorgung der Steuerung ist eingeschaltet. AUS: Die Stromversorgung der Steuerung ist ausgeschaltet.
2	Anzeigebildschirm	Auflösung: 240 x 128 px. Sichtbereich: 88,50 x 51,40 mm. Sechs Zeilen mit je 25 Zeichen.
3	Navigationstasten	Bewegen Sie den Auswahlzeiger auf dem Bildschirm nach oben, unten, links und rechts.
	Eingabetaste	Bestätigt die Auswahl
4	Zurück-Taste	Kehren Sie zur vorherigen Seite zurück.
5	Taste „Betriebsart AUTO“	Die Steuerung verbindet und trennt den Landanschluss automatisch. Es sind keine Bedienhandlungen erforderlich. Die Steuerungen verwenden die Power Management-Konfiguration zur automatischen Auswahl des Power Management-Vorgangs.
6	Taste „Hupe stummschalten“	Schaltet eine Alarmhupe aus (falls konfiguriert) und geht in das Alarmmenü.
7	Taste „Schnellzugriffsmenü“	Zugriff auf die allgemeinen Verknüpfungen, das Jump-Menü, die Betriebsartenwahl, den Test und den Lampentest.
8	Taste „Betriebsart Manuell“	Der Bediener oder ein externes Signal kann den Landanschluss verbinden oder trennen. Die Landanschlusssteuerung kann den Landanschluss nicht automatisch verbinden oder trennen. Die Steuerung synchronisiert sich automatisch vor dem Schließen eines Schalters und entlastet sich automatisch vor dem Öffnen eines Schalters.

Nr.	Name	Funktion
9	Symbol für Landanschluss	Grün: Die Spannung und die Frequenz sind in Ordnung. Die Steuerung kann den Leistungsschalter synchronisieren und schließen. Rot: Fehler des Landanschlusses.
10	Schaltersymbole	Grün: Schalter ist geschlossen. Grün (blinkend): Synchronisation oder Entlastung. Rot: Schalterfehler.
11	 Schalter öffnen	Drücken, um den Schalter zu öffnen.
12	 Schalter schließen	Drücken, um den Schalter zu schließen.
13	Lastsymbol	AUS: Power Management-Anwendung. Grün: Die Versorgungsspannung und -frequenz sind in Ordnung. Rot: Versorgungsspannung/Frequenzausfall.

## 7.2 Landanschlussalarme

### 7.2.1 Fehlerklassen

Fehlerklasse/Aktion	Hupe	Alarmanzeige	Trip SCB
Blockieren	●	●	
Warnung	●	●	
Trip SCB	●	●	●

Die Fehlerklassen haben unterschiedliche Auswirkungen auf das System. Wenn ein Schalter in geöffneter Stellung ist, haben die Alarmer folgende Auswirkungen:

Fehlerklasse/Aktion	Sequenz „LSS blockieren“
Blockieren	
Warnung	
Trip SCB	●

### 7.2.2 Unterdrückungsfunktionen

Funktion	Anmerkungen
Unterdrückung 1	
Unterdrückung 2	M-Logic-Ausgänge: Bedingungen werden in M-Logic programmiert.
Unterdrückung 3	
LSS schließen	Der Landanschlussschalter wird geschlossen.
LSS öffnen	Der Landanschlussschalter wird geöffnet.

## 7.3 Landanschlussschalter

### 7.3.1 Schaltereinstellungen

Synchronisation > Dynamische Synchronisation

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2026	Synchronisationszeit LSS	40 bis 300 ms	50 ms

Schalter > Landanschluss > Schalterkonfiguration

Parameter	Text	Bereich	Standard
7082	LSS-Schließverzögerung	0,0 bis 30,0 s	0,5 s
7085	LSS-Spannzeit	0,0 bis 30,0 s	0,0 s

### 7.3.2 Schaltersequenzen

Sollwerte für LSS-Steuerung

Parameter	Text	Beschreibung
7082	LSS-Schließverzögerung	Die Zeit zwischen „GS AUS“ und „LSS EIN“, wenn die Rücksynchronisation abgeschaltet ist.
7083	Rücksynchronisation	Aktiviert die Synchronisation vom Landanschluss zum Generator. <b>Mit Rücksynchronisation:</b> Wenn die Taste GS oder LSS aktiviert wird, beginnt die Steuerung mit der Synchronisation, wenn Generator- oder Netzspannung vorhanden ist. Der GS kann direkt schließen, wenn der LSS geöffnet ist, und der LSS kann direkt schließen, wenn der GS geöffnet ist. <b>Ohne Rücksynchronisation:</b> Der GS kann nur dann geschlossen werden, wenn der LSS geöffnet ist. Der LSS kann nur geschlossen werden, wenn der GS geöffnet ist.
7084	Synchronisation zum Landanschluss	Aktiviert die Synchronisation vom Generator zum Landanschluss.
7085	LSS-Spannzeit	Nach dem Öffnen des Schalters wird die Sequenz „LSS EIN“ nicht vor Ablauf dieser Verzögerung eingeleitet.

Wenn kein LSS in der Anwendungszeichnung vorhanden ist (siehe *Anwendungskonfiguration* in der Utility Software), werden die Relais zum Öffnen/Schließen und die Eingänge für Rückmeldungen, die normalerweise für die LSS-Steuerung/Überwachung verwendet werden, konfigurierbar.

**ANMERKUNG** Sie können die folgenden Messungen in den sechs Funktionen für Differenzialmessung verwenden.

Schalter > Landanschluss > Schalterkonfiguration

Parameter	Text	Bereich	Standard
7082	LSS-Schließverzögerung	0,0 bis 30,0 s	0,5 s
7085	LSS-Spannzeit	0,0 bis 30,0 s	0,0 s

#### LSS wird geöffnet

Wenn die Steuerung während eines Landanschlussausfalls betrieben wird, muss die Öffnungsfunktion des Landanschlussschalters ausgewählt werden. Dies kann hilfreich sein, wenn der LSS nur mit Spannung am Landanschluss oder an der Sammelschiene betrieben werden kann.

**Landanschluss > Landanschlussfunktionen > Landanschluss-Timer**

Parameter	Text	Bereich	Standard
7061	U Landanschlussausfall	0,5 bis 990,0 s	5,0 s
7062	Landanschluss OK Verzögerung U	2 bis 9900 s	60 s
7071	f Landanschlussausfall	0,5 bis 990,0 s	5,0 s
7072	Landanschluss OK Verzögerung f	2 bis 9900 s	60 s

**Landanschluss > Spannungs- und Frequenzgrenzen > Spannungseinstellungen**

Parameter	Text	Bereich	Standard
7066	Spannungsasymmetrie	2 bis 100 %	100 %

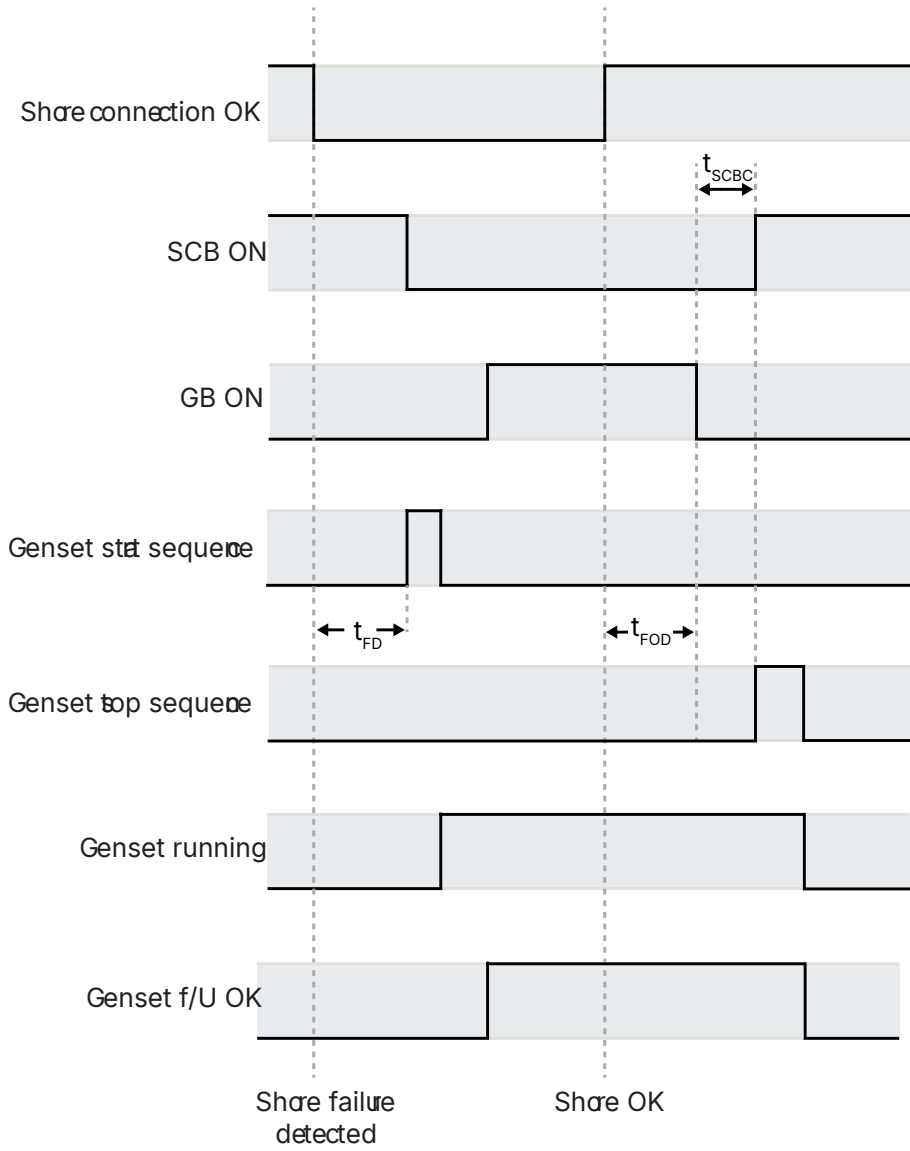
Die Spannungsasymmetrie muss unterhalb des Asymmetriesollwerts liegen, damit die Steuerung die Spannung als korrekt behandeln kann. Je niedriger der Sollwert ist, desto geringer ist die Spannungsasymmetrie, die akzeptiert wird, bevor ein Landanschlussversorgungsfehler auftritt.

**Schalter > Landanschluss > Schalterkonfiguration**

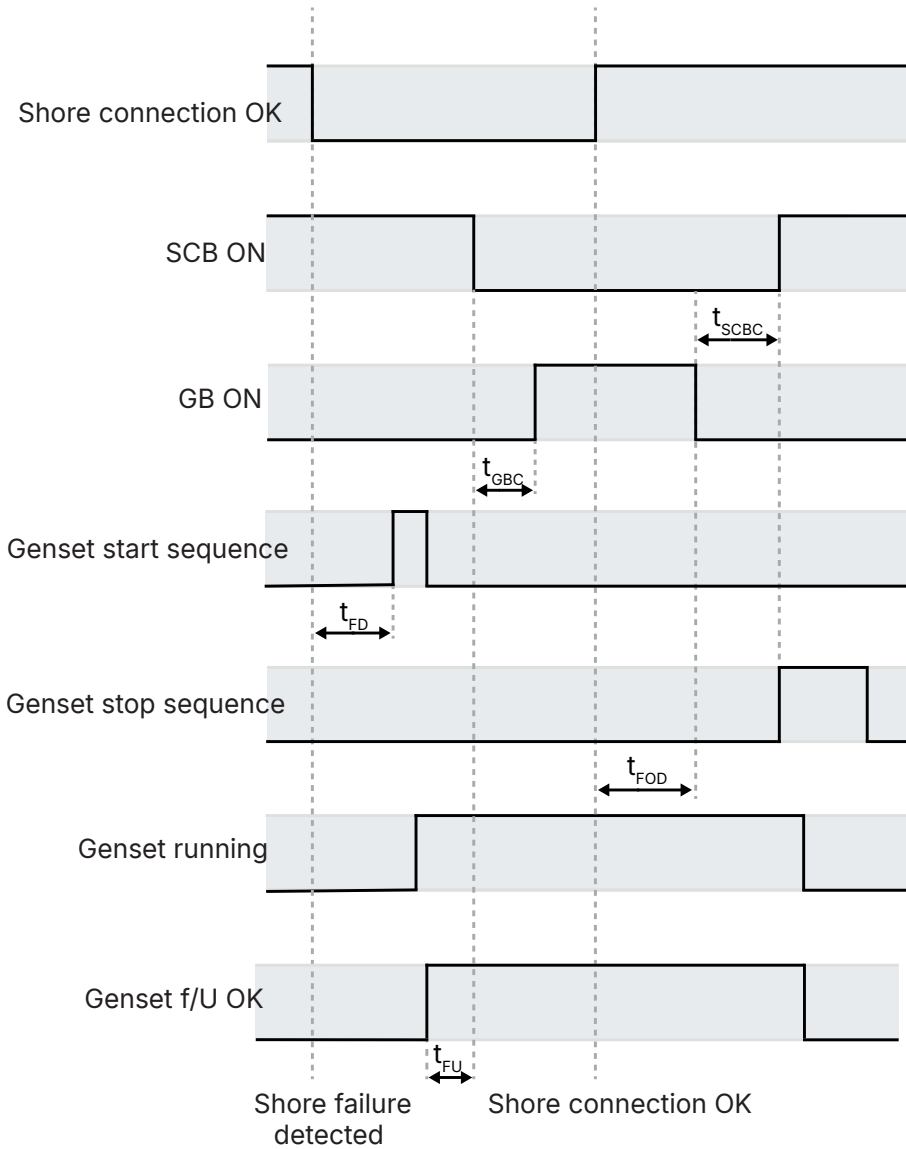
Parameter	Text	Bereich	Standard
7082	LSS-Schließverzögerung	0,0 bis 30,0 s	0,5 s
7085	LSS-Spannzeit*	0,0 bis 30,0 s	0,0 s

**ANMERKUNG** \* Der *Ladezeit*-Timer ist nur aktiv, wenn die Rücksynchronisation deaktiviert ist.

### Beispiel 1: Landanschlussausfallbehandlung (Motor starten und LSS öffnen)



## Beispiel 2: Landanschlussausfallbehandlung (Motor starten)



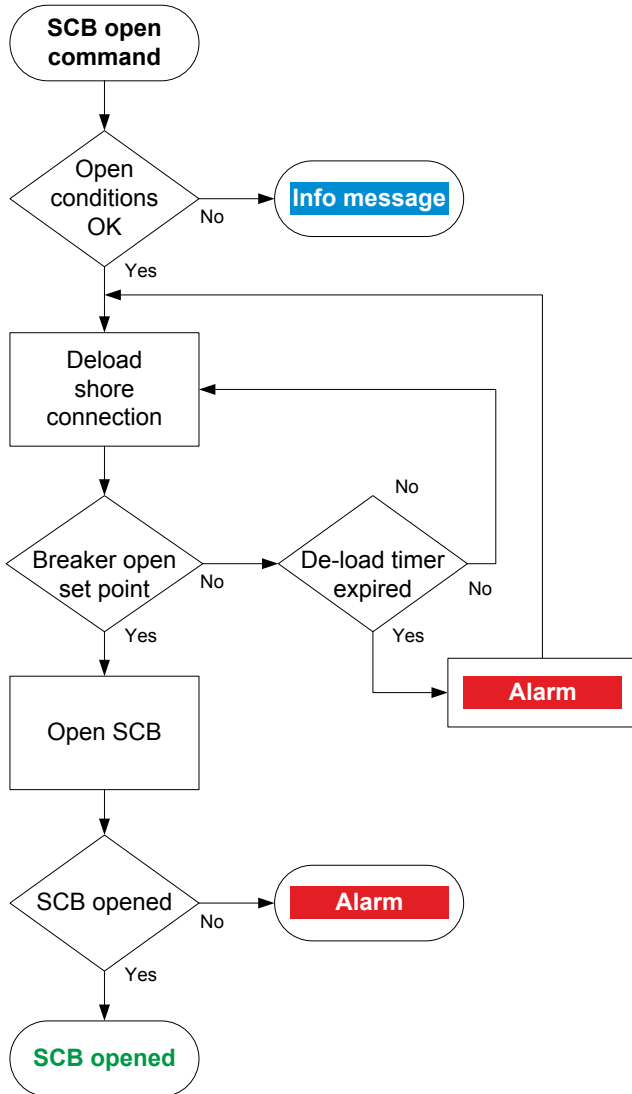
### Schaltbedingungen

Die Schaltersequenzen hängen von den Schalterpositionen und den Frequenz-/Spannungsmessungen ab.

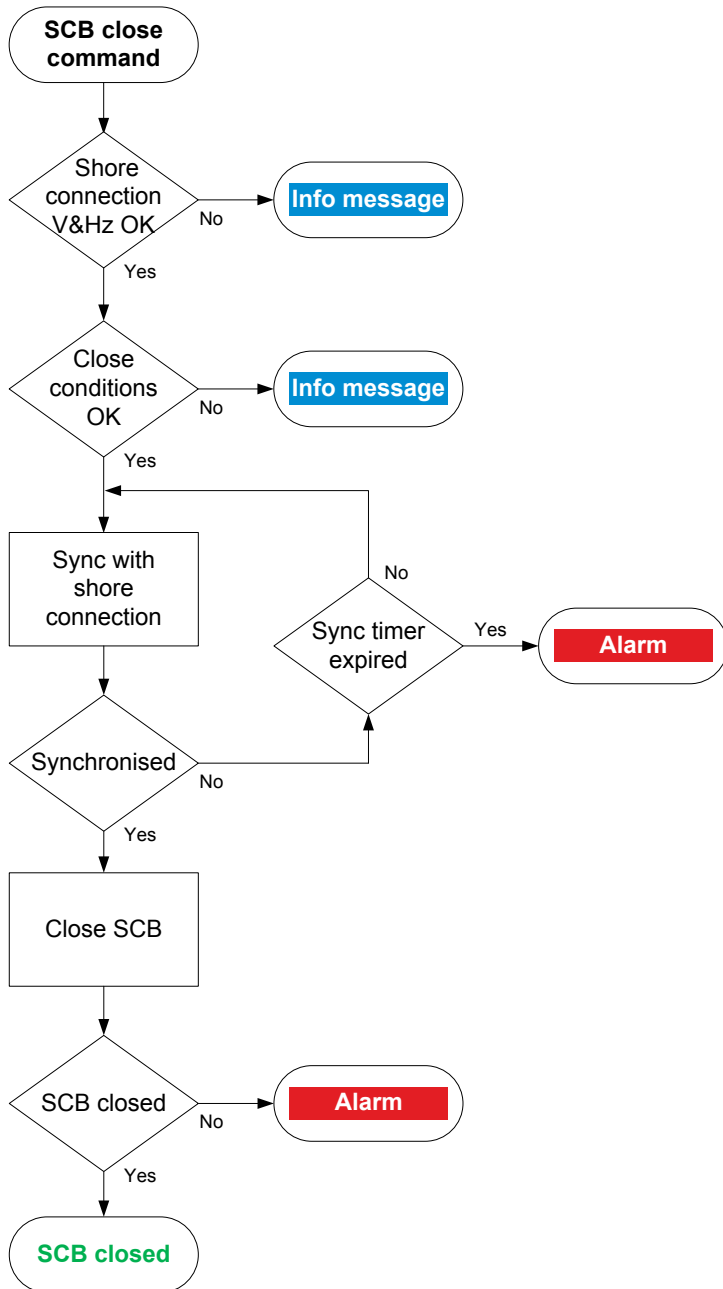
Sequenz	Bedingung
LSS EIN, direkt schließen	Frequenz/Spannung des Landanschlusses OK GS offen
LSS EIN, synchronisiert	Frequenz/Spannung des Landanschlusses OK GS geschlossen Keine Generatorfehlermeldungen
LSS AUS, direkt öffnen	Alarmer mit Fehlerklassen: Abstellung oder Auslösung von LSS-Alarmen
LSS AUS, entlasten	Alarmer mit Fehlerklasse: Auslösung und Stopp

### 7.3.3 Flussdiagramme

#### Flussdiagramm LSS-Öffnungssequenz



## Flussdiagramm LSS-Schließsequenz



### 7.3.4 Schalterfehler

Schalter > Landanschlussschalter > Schalterüberwachung > LSS-Öffnungsfehler

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2200	Timer	1,0 bis 10,0 s	2,0 s
	Ausgang A	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Ausgang B	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Aktivieren	EIN	EIN
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2210	Timer	1,0 bis 5,0 s	2,0 s
	Ausgang A	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Ausgang B	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Aktivieren	EIN	EIN
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2220	Timer	1,0 bis 5,0 s	1,0 s
	Ausgang A	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Ausgang B	Klemmen und M-Logic	Nicht belegt
	Aktivieren	EIN	EIN
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

## 7.4 Eingangs- und Ausgangsfunktionen

### 7.4.1 Digitaleingangsfunktionen

#### Werkseinstellung

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
PMS-Steuerung	Diese Eingangsfunktion ermöglicht es der PMS-Logik, den Landanschluss und den Lasttransfer automatisch zu verwalten, wenn das digitale Eingangssignal aktiv ist.	●	●	●	●	C
LSS-Position EIN	Dieser Eingang meldet die Generatorschalterstellung. Die Steuerung benötigt diese Rückmeldung, wenn der Schalter geschlossen ist oder ein Positionsfehleralarm auftritt.	●	●	●	●	C
LSS-Position AUS	Dieser Eingang meldet die Generatorschalterstellung. Die Steuerung benötigt diese Rückmeldung, wenn der Schalter geöffnet wird oder ein Positionsfehleralarm auftritt.	●	●	●	●	C

#### Konfigurierbar

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
Remote LSS EIN	Die Schließsequenz des Landanschlussschalters wird eingeleitet und der Schalter synchronisiert sich, wenn der Generatorschalter geschlossen ist, oder		●			P

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
	schließt sich ohne Synchronisation, wenn der Generatorschalter offen ist.					
Remote LSS AUS	Die Öffnungssequenz des Landanschlussschalters wird ausgelöst und der Schalter öffnet sofort.		●			P
Schließen des LSS unterdrücken	Ist dieser Eingang aktiv, kann der Landanschlussschalter nicht geschlossen werden.	●	●		●	C
LSS getrennt	Der Schalter wird als getrennt („racked out“) betrachtet, wenn die Voraussetzungen erfüllt sind und dieser Eingang aktiviert ist.		●	●		C
LSS-Feder gespannt	Erst wenn diese Rückmeldung vorhanden ist, sendet die Steuerung ein Schließsignal.	●	●		●	C
Ext. LSS öffnen	Wählen Sie die Klemme, die für Ext. benutzt wird. LSS öffnen.	●	●	●	●	C
Externes Synchronisiergerät	Aktivieren Sie diese Option, um die Funktionen Schaltereinschaltung und Schaltersynchronisation in zwei verschiedene Relais aufzuteilen. Die Einschaltfunktion des Leistungsschalters verbleibt auf den für die Leistungsschaltersteuerung vorgesehenen Relais. Die Synchronisationsfunktion wird auf ein konfigurierbares Relais verlagert.	●	●		●	C
Betriebsart MANUELL	Ändert die Betriebsart auf MANUELL.	●			●	P
Betriebsart AUTO	Ändert die Betriebsart auf AUTO.		●		●	P
Auslösen + Betriebsart „Blockieren“	Ändert die Betriebsart auf BLOCKIEREN.	●	●	●		P
Zugriffssperre	Wenn Sie den Eingang für die Zugriffssperre aktivieren, werden die Steuertasten des Displays deaktiviert. Es können nur Messwerte, Alarme und Protokolle eingesehen werden.	●	●	●	●	C
Quittierung Fernalarm	Alle anstehenden Alarme werden quittiert, die Alarm-LED auf dem Display erlischt.	●	●	●	●	C
Tastendruck „LSS schließen“ simulieren	Dieser Eingang wird verwendet, um eine Betätigung der Taste zum Schließen des Schalters (Landanschluss) zu simulieren.		●			P
Tastendruck „LSS öffnen“ simulieren	Dieser Eingang wird verwendet, um eine Betätigung der Taste zum Öffnen des Schalters (Landanschluss) zu simulieren.		●			P
Tastendruck „Betriebsart AUTO“ simulieren	Dieser Eingang wird verwendet, um eine Betätigung der Taste für die Betriebsart AUTO zu simulieren.		●			P

Funktion	Angaben	Betriebsart AUTO	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
MANUELL-Aktivierungssimulation	Dieser Eingang wird verwendet, um ein Drücken der Taste für die Betriebsart MANUELL zu simulieren.		●			P
Aktivierungssimulation Alarmlistentaste	Dieser Eingang wird verwendet, um ein Drücken der Alarmtaste zu simulieren.		●			P

**ANMERKUNG** \* C = Dauer, P = Impuls

## 7.4.2 Differenzialmessung

Sie können die folgenden Messungen in den sechs Funktionen für Differenzialmessung verwenden.

Messung	Anmerkung
Multi-Eingang [20 bis 23]	Der vom Multi-Eingang gemessene Wert. Multi-Eingang 20 ist die Standardeinstellung.

## 7.5 Power Management

### 7.5.1 Anlagenbetriebsart

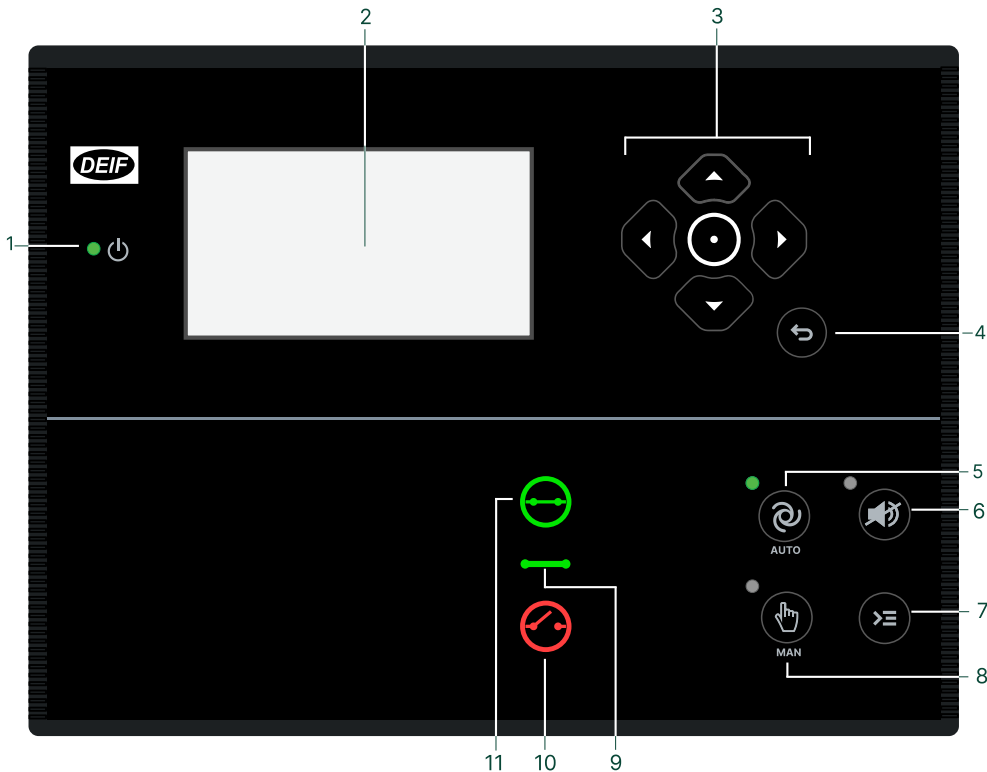
Damit das Power Management an Landanschlusssteuerungen funktioniert, muss sich die Steuerung in der Betriebsart AUTO befinden.

**Grundeinstellungen > Anwendungstyp > Anlagentyp > Anlagenbetriebsart**




Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
6070	Anlagenbetriebsart	LS-Versorgung GEN-Versorgung	LS-Versorgung

## 8. Kuppelschalter-Funktionen

### 8.1 Display-Layout



Nr.	Name	Funktion
1	Leistung	Grün: Die Stromversorgung der Steuerung ist eingeschaltet. AUS: Die Stromversorgung der Steuerung ist ausgeschaltet.
2	Anzeigebildschirm	Auflösung: 240 x 128 px. Sichtbereich: 88,50 x 51,40 mm. Sechs Zeilen mit je 25 Zeichen.
3	Navigationstasten	Bewegen Sie den Auswahlzeiger auf dem Bildschirm nach oben, unten, links und rechts.
	Eingabetaste	Bestätigt die Auswahl
4	Zurück-Taste	Kehren Sie zur vorherigen Seite zurück.
5	Taste „Betriebsart AUTO“	Die Steuerung verbindet und trennt die Sammelschiene automatisch. Es sind keine Bedienhandlungen erforderlich. Die Steuerungen verwenden die Power Management-Konfiguration zur automatischen Auswahl des Power Management-Vorgangs.
6	Taste „Hupe stummschalten“	Schaltet eine Alarmhupe aus (falls konfiguriert) und geht in das Alarmmenü.
7	Taste „Schnellzugriffsmenü“	Zugriff auf die allgemeinen Verknüpfungen, das Jump-Menü und den Lampentest.

Nr.	Name	Funktion
8	 Taste „Betriebsart Manuell“	Der Bediener oder ein externes Signal kann die Sammelschiene verbinden oder trennen. Die Sks-Steuerung kann die Sammelschiene nicht automatisch verbinden oder trennen. Die Steuerung synchronisiert sich automatisch vor dem Schließen eines Schalters und entlastet sich automatisch vor dem Öffnen eines Schalters.
9	Schaltersymbole	Grün: Schalter ist geschlossen. Grün (blinkend): Synchronisation oder Entlastung. Rot: Schalterfehler.
10	 Schalter öffnen	Drücken, um den Schalter zu öffnen.
11	 Schalter schließen	Drücken, um den Schalter zu schließen.

## 8.2 Sks-Alarme

### 8.2.1 Fehlerklassen

Fehlerklasse/Aktion	Hupe	Alarmanzeige	Sks-Auslösung (Sammelschienenkuppelschalter)
Blockieren	●	●	
Warnung	●	●	
Sks-Auslösung (Sammelschienenkuppelschalter)	●	●	●

Wenn der Sks offen ist, haben die Alarme folgende Auswirkungen:

Fehlerklasse/Aktion	Sks-Sequenz blockieren
Blockieren	
Warnung	
Sks-Auslösung (Sammelschienenkuppelschalter)	●

### 8.2.2 Unterdrückungsfunktionen

Funktion	Anmerkungen
Unterdrückung 1	
Unterdrückung 2	M-Logic-Ausgänge: Bedingungen werden in M-Logic programmiert.
Unterdrückung 3	
Sks EIN	Sammelschienen-Kuppelschalter ist geschlossen
Sks AUS	Sks ist offen
BA-Spannung > 30 %	Die Spannung der Sammelschiene A liegt über 30 % des Nennwertes.
BA-Spannung < 30 %	Die Spannung der Sammelschiene A liegt unter 30 % des Nennwertes.

## 8.3 Eingänge und Ausgänge

### 8.3.1 Digitaleingangsfunktionen

#### Werkseinstellung

Funktion	Angaben	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
PMS-Steuerung	Die Eingangsfunktion ermöglicht es dem PMS, den Sammelschienenkuppelschalter automatisch zu steuern, um eine sichere Lastverteilung zwischen den maritimen Sammelschienenabschnitten zu gewährleisten.	●	●	●	C
Generatorversorgung aktiv	Die Eingangsfunktion zeigt an, dass der Generatorschalter geschlossen ist und der Generator Strom an die Sammelschiene liefert.	●	●	●	C
Landanschlussversorgung aktiv	Die Eingangsfunktion zeigt an, dass der Landanschlusschalter geschlossen ist und die Landanschlussversorgung die Sammelschiene speist.	●	●	●	C
SKS-Position EIN	Dieser Eingang meldet die Generatorschalterstellung. Die Steuerung benötigt diese Rückmeldung, wenn der Schalter geschlossen ist oder ein Positionsfehleralarm auftritt.	●	●	●	C
SKS-Position AUS	Dieser Eingang meldet die Generatorschalterstellung. Die Steuerung benötigt diese Rückmeldung, wenn der Schalter geöffnet wird oder ein Positionsfehleralarm auftritt.	●	●	●	C

#### Konfigurierbar

Funktion	Angaben	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
Fern-Sks ein	Die Sks-EIN-Sequenz wird eingeleitet und der Schalter synchronisiert sich, wenn die Sks geschlossen ist, oder schließt sich ohne Synchronisierung, wenn der Sks geöffnet ist.	●			P
Fern-Sks ein	Die Sks-AUS-Sequenz der Sammelschiene wird eingeleitet und der Schalter öffnet sofort.	●			P
Sks schließen unterdrücken	Ist dieser Eingang aktiv, kann der Sks nicht geschlossen werden.	●	●	●	C
Getrennter Sks	Der Schalter wird als getrennt („racked out“) betrachtet, wenn die Voraussetzungen erfüllt sind und dieser Eingang aktiviert ist.	●	●		C
Sks Feder gespannt	Die Steuerung sendet erst dann ein Schließsignal, wenn diese Rückmeldung vorhanden ist.	●	●	●	C
Betriebsart MANUELL	Ändert die Betriebsart auf MANUELL.		●	●	P
Betriebsart BLOCKIEREN	Ändert die Betriebsart auf BLOCKIEREN.	●	●		P
Zugriffssperre	Wenn Sie den Eingang für die Zugriffssperre aktivieren, werden die Steuertasten des Displays	●	●		C

Funktion	Angaben	Betriebsart MANUELL	Betriebsart SWBD	Betriebsart Blockieren	Typ*
	deaktiviert. Es können nur Messwerte, Alarme und Protokolle eingesehen werden.				
Quittierung Fernalarm	Alle anstehenden Alarme werden quittiert, die Alarm-LED auf dem Display erlischt.	●	●		P

**ANMERKUNG** \* C = Dauer, P = Impuls

### 8.3.2 Differenzialmessung

Sie können die folgenden Messungen in den sechs Funktionen für Differenzialmessung verwenden.

Messung	Anmerkung
Multi-Eingang [20 bis 23]	Der vom Multi-Eingang gemessene Wert. Multi-Eingang 20 ist die Standardeinstellung.

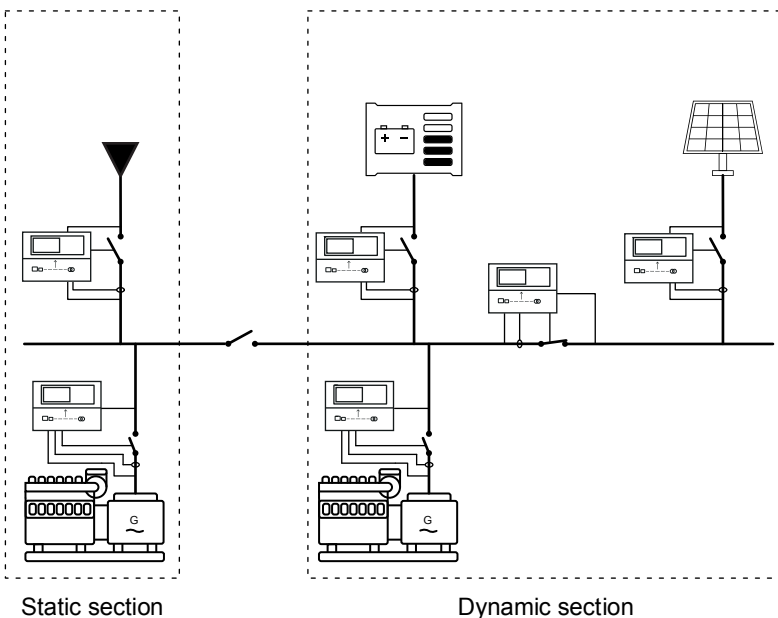
## 8.4 Sks Power-Management

### 8.4.1 Statische und dynamische Sektionen

Die Power Management-Anwendung kann mit Hilfe von Sammelschienenkuppelschaltern (Sks) in Sektionen unterteilt werden. Wenn ein Sks offen ist, können die beiden Sektionen fast als getrennte Anwendungen betrachtet werden.

Der Sks kann mit einer Sks-Steuerung gelenkt werden. Wenn nur der Status erforderlich ist, kann die Rückmeldung mit einer anderen Steuerung im System verdrahtet werden.

#### Unterschied zwischen einer statischen und einer dynamischen Sektion



**Statische Sektion:** Dieser Teil der Anwendung kann nicht weiter durch Sks geteilt werden. Wenn die Anwendung keine Sks enthält, ist die gesamte Anwendung eine statische Sektion.

**Dynamische Sektion:** Eine dynamische Sektion besteht aus mindestens zwei statischen Sektionen. Eine dynamische Sektion wird immer einen geschlossenen Sks enthalten, da dieser eine dynamische Sektion definiert.

## 8.4.2 Fehlerklassen für die Sks-Steuerung

Die Fehlerklassen für die Sks-Steuerung sind:

- BLOCKIEREN: Ein offener Sks kann nicht geschlossen werden.
- Achtung!
- Sks-Auslösung: Sammelschienen-Kuppelschalter ist offen.

## 8.4.3 Handhabung von Einstellungen für Abschnitte

Bei Anwendungen mit Sammelschienenkuppelschaltern können die Abschnitte unterschiedliche Einstellungen für das Power Management haben. Die Power Management-Einstellungen für die Abschnitte bedürfen daher besonderer Aufmerksamkeit.

### Allgemeine Einstellungen

Gemeinsame Einstellungen beziehen sich auf die Power Management-Einstellungen, die für alle Steuerungen in einem Abschnitt gleich sein müssen. Dazu gehören die Einstellungen für den lastabhängigen Start/Stop und die Anlagenbetriebsart der Landanschlusssteuerung.

### Prinzipien

Die Handhabung der Abschnittseinstellungen folgt diesen Grundsätzen:

- In einem statischen Abschnitt werden bei jeder Änderung der gemeinsamen Einstellungen automatisch die gemeinsamen Einstellungen in allen Steuerungen des Abschnitts geändert und gespeichert.
- Wenn sich ein Sks schließt und ein dynamischer Abschnitt gebildet wird, sorgt das Power Management dafür, dass alle Steuerungen die gleichen gemeinsamen Einstellungen haben (siehe unten). Der Benutzer kann auch Parameter ändern, um Änderungen an den allgemeinen Einstellungen vorzunehmen. Diese gemeinsamen Einstellungen werden jedoch nicht gespeichert.
- Wenn ein Sks geöffnet und ein statischer Abschnitt gebildet wird, kehren alle Steuerungen im statischen Abschnitt zu ihren gespeicherten gemeinsamen Einstellungen zurück.

### Dynamische Sektionen

Das Power Management-System sorgt dafür, dass alle Steuerungen die gleichen gemeinsamen Einstellungen haben.

Wenn der Sks geschlossen wird, verwendet das Power Management-System die Anwendungsinformationen in einer gewichteten Berechnung, um zu entscheiden, welche Einstellungen des Abschnitts zu verwenden sind. Wenn die Abschnitte das gleiche Gewicht haben, erben die Einstellungen für das Power Management im rechten Sammelschienenabschnitt (BB) die Werte des linken Abschnitts (BA).

Die gespeicherten gemeinsamen Einstellungen werden nicht automatisch aktualisiert, wenn es Änderungen im dynamischen Bereich gibt. Die geänderten Einstellungen des dynamischen Bereichs gehen beim Öffnen des Sks verloren, da jede Steuerung zu ihren gespeicherten gemeinsamen Einstellungen zurückkehrt.

## 8.4.4 Stromversorgung der Schalter

Die Spannungsversorgung des Kuppelschalters muss in der Anwendungskonfiguration angegeben werden.

### DC-Schalter

Ein Gleichstrom (DC)-Schalter wird von der Stromversorgung der Schalttafel gespeist. Vdc-Schalter auswählen. Er kann auch bei einem Stromausfall funktionieren.

### AC-Schalter

Ein Wechselstrom (AC)-Schalter wird von der Sammelschiene gespeist. Vac-Schalter auswählen. Bei einem Stromausfall auf beiden Sammelschienen kann er nicht ausgelöst werden. Der Schalter kann ausgelöst werden, wenn eine der beiden Sammelschienen unter Spannung steht.

Wenn ein Stromausfall auf beiden Sammelschienen auftritt und der Bediener versucht, den Sks zu schließen, startet das Power Management-System ein Aggregat.

## 8.4.5 Anlagenbetriebsart

Bei einer Sammelschienenkuppelschaltersteuerung legt die Anlagenbetriebsart fest, wann eine Landanschlusssteuerung Hilfe anfordern kann.

- LS-Versorgung
- Gen-Versorgung

## 8.4.6 Extern gesteuerter Sks

Die Anwendung kann extern gesteuerte Sks umfassen. Diesen SKS wird in der Anwendungskonfiguration eine ID-Nummer zugewiesen. Insgesamt können nur 2 SKS (SKS-Steuerungen und extern gesteuert) in der Anwendung vorhanden sein.

Die Schalterrückmeldungen für jeden extern gesteuerten Sks müssen mit einer Steuerung im Power Management verbunden werden. Die Rückmeldungen werden mit M-Logic konfiguriert.

### Beispiel für extern gesteuerte Sks-Rückmeldungen

The screenshot displays two logic rule configurations in a software interface. Each rule is titled 'Logic 1' and 'Logic 2'.

**Logic 1:** The title is 'DI 112 is externally controlled BTB 33 open feedback'. It features three event inputs: Event A (checkbox), Event B (checkbox), and Event C (checkbox). Each event input is followed by a text field containing 'Dig. Input No112: Inputs', 'Not used', and 'Not used' respectively, with a close button (X) to the right. A 'NOT' label is positioned above the first event input. The events are connected to a central 'Operator' box, which has two 'OR' dropdown menus. The output of the operator is connected to a 'Delay (sec.)' field set to '0' and an 'Output' field containing 'BTB 33 open feedback: BTB Cmd'. An 'Enable this rule' checkbox is located at the bottom right.

**Logic 2:** The title is 'DI 113 is externally controlled BTB 33 closed feedback'. It follows the same structure as Logic 1, with three event inputs (Event A, B, C) and their respective text fields ('Dig. Input No113: Inputs', 'Not used', 'Not used'). The output field contains 'BTB 33 closed feedback: BTB Cmd'.

Das Power Management System überwacht die extern gesteuerten Sks-Rückmeldungen und reagiert auf Änderungen der Schalterstellung. Wenn beispielsweise der Sks geöffnet wird, erkennt das Power Management, dass neue Sammelschienenabschnitte vorhanden sind.

## 9. AC-Schutzfunktionen

### 9.1 Über Schutzfunktionen

#### 9.1.1 Schutzfunktionen im Allgemeinen

Alle Schutzsollwerte sind ein Prozentsatz der Nennwerte.

Für die meisten Schutzfunktionen wird ein Sollwert und eine Zeitverzögerung gewählt. Der Ausgang ist aktiviert, sobald der Timer ausgelaufen ist. Die Betriebszeit ist die eingestellte Verzögerung + die Reaktionszeit

Bei der Einrichtung der Steuerung sind z.B. die Messklasse der Steuerung und ein ausreichender Sicherheitsabstand zu berücksichtigen:

- Ein Energieerzeugungssystem darf nicht wieder an ein Netz angeschlossen werden, wenn die Spannung 85 % von  $U_{NENN} \pm 0 \%$  oder  $> 110 \% \pm 0 \%$  beträgt. Um die Wiederverbindung innerhalb dieses Intervalls zu gewährleisten, muss die Toleranz/Genauigkeit der Steuerung berücksichtigt werden. Wenn die Wiedereinschalttoleranz  $\pm 0 \%$  beträgt, stellen Sie die Sollwerte einer Steuerung 1-2 % höher/niedriger als den tatsächlichen Sollwert ein.

#### Allgemeine Parameterbereiche für Schutzfunktionen

Einstellung	Bereich
Ausgang A	Nicht belegt
Ausgang B	12 Relais: 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 Externe E/A: Verfügbare Relais in den angeschlossenen CIO(s) Grenzwerte
Aktivieren	AUS EIN
Fehlerklasse	Siehe Steuerungstyp

#### Unterdrückungsfunktionen

Sie können Unterdrückungsfunktionen nur mit der Utility-Software auswählen. Jeder Alarm hat eine Auswahlliste für die Bedingungen der Unterdrückungsfunktionen. Die Alarmunterdrückung ist aktiv, solange mindestens eine der gewählten Bedingungen aktiv ist.

#### 9.1.2 Schaltgruppe Strangspannung

Wenn die Spannungsalarmlösungen auf Basis von Phase-Neutral-Messungen funktionieren sollen, muss der Spannungserkennungstyp sowohl für den Generator als auch für die Sammelschiene auf Phase-Neutral eingestellt werden.

##### Generator > Spannungsschutzfunktionen > Spannungserkennungstyp

Parameter	Text	Bereich	Standard
1201	G U Erkennungsart	Phase-Phase Phase-Null	Phase-Phase

##### Sammelschiene > Spannungsschutzfunktionen > Spannungserkennungsart

Parameter	Text	Bereich	Standard
1202	Ss U Erkennungsart	Phase-Phase Phase-Null	Phase-Phase

Wie im folgenden Vektordiagramm dargestellt, gibt es bei einer Fehlersituation für die Phase-Neutral-Spannung und die Phase-Phase-Spannung eine Differenz der Spannungswerte.

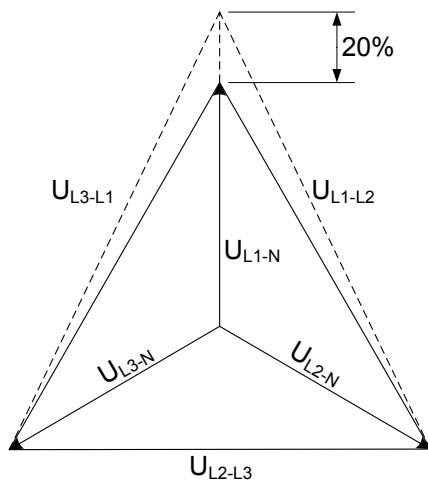
## Beispiel: Tatsächliche Messungen bei einer 10 %igen Unterspannung in einem 400/230-Volt-System

	Phase-Null	Phase-Phase
Nennspannung	400/230	400/230
Spannung, Fehler 10 %	380/207	360/185

Der Alarm tritt bei zwei verschiedenen Spannungswerten auf, obwohl der Alarm-Sollwert in beiden Fällen 10 % beträgt.

Das nachstehende 400-V-Wechselstromsystem zeigt, dass sich die Phase-Neutral-Spannung um 20 % ändern muss, wenn sich die Phase-Phase-Spannung um 40 Volt (10 %) ändert.

### Beispiel



$$U_{\text{NENN}} = 400/230 \text{ V AC}$$

#### Fehlermessungen

- $U_{L1L2} = 360 \text{ V AC}$
- $U_{L3L1} = 360 \text{ V AC}$
- $U_{L1-N} = 185 \text{ V AC}$
- $\Delta U_{\text{PH-N}} = 20 \%$

## 9.1.3 Phasenfolgefehler und Phasendrehung

Die Steuerung gleicht kontinuierlich die Spannungsphasoren der L1- und L2-Leitungen auf beiden Seiten des Schalters mit der an der Steuerung definierten Ausrichtung ab. Wenn die Spannung höher als die Erkennungsspannung ist und die Phase sich um mehr als  $40^\circ$  von der erwarteten unterscheidet, wird der Alarm aktiviert. Das bedeutet, dass der Alarm auch erkennt, wenn die Phasendrehung von der an der Steuerung definierten Drehrichtung abweicht. Für jede Steuerung existieren zwei Alarmer. Diese Alarmer entsprechen den AC-Messungen der Steuerung. Es existiert ein Alarm für die Spannung von der A-Seite und ein weiterer Alarm für die Spannung an der B-Seite. Die Alarmaktion ist immer „Schalter auslösen“ und kann nicht geändert werden.

### Spannungsklemmen

- Spannungsklemmen A-Seite (Generator): 62 bis 65
- Spannungsklemmen B-Seite (Sammelschiene): 66 bis 69

Die Steuerung verfügt über zwei Alarmer für Phasenfolgefehler (mit unterschiedlichen Fehlerklassen).

#### Generator > AC-Konfiguration > Phasenfolgefehler

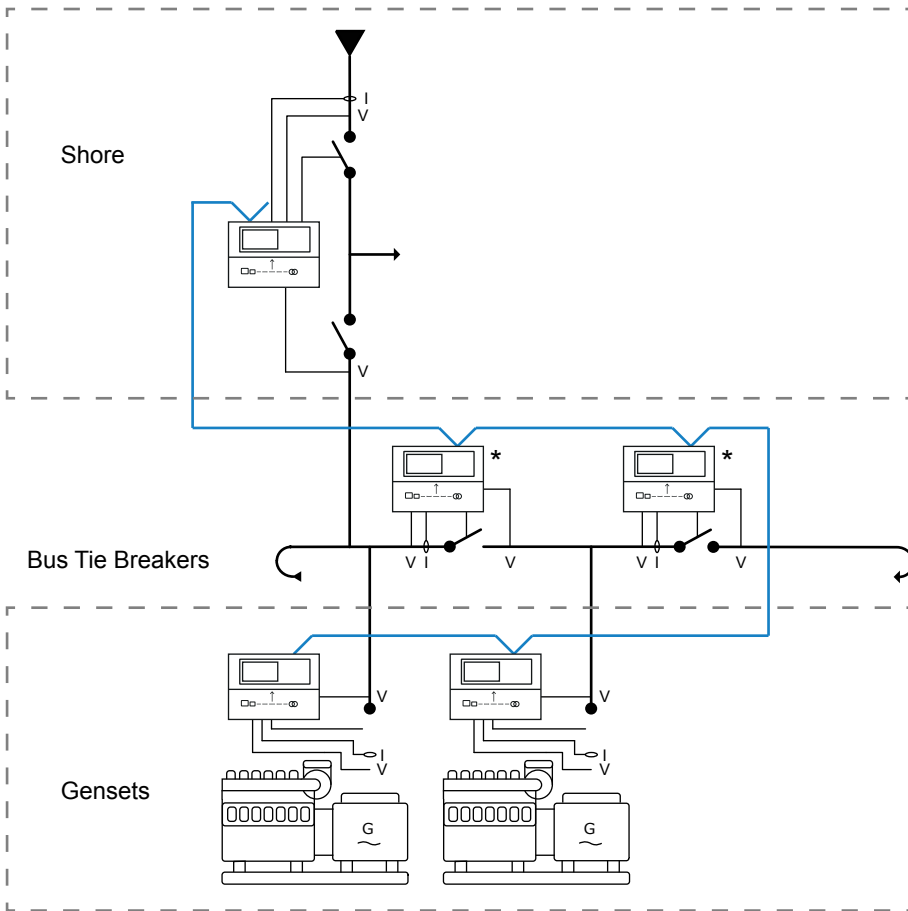
Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2153	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Blockieren

#### Generator > AC-Konfiguration > Phasenrichtung

Parameter	Text	Bereich	Standard
2154	Drehung	L1/L2/L3 L1/L3/L2	L1/L2/L3

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
2156	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Blockieren

**Power Management, Steuerungsanwendungen**



## 9.2 Schutzfunktionen der A-Seite

**Schutzfunktionen der A-Seite** beziehen sich auf Schutzfunktionen für die **Generator-, Landanschluss- oder Sammelschienen-A-Seite** des Systems.

**ANMERKUNG** Je nach Steuerung befindet sich der Parameter unter **Generator, Landanschluss** oder **Sammelschiene A** im Menü der Steuerung.

Die Anzahl der Schutzfunktionen hängt von der jeweiligen Softwareoption ab.



**Zusätzliche Informationen**

Im **Datenblatt** finden Sie die Schutzfunktionen für jede Softwareoption.

Die *Ansprechzeit* wird in IEC 447-05-05 definiert (von dem Moment, in dem eine Schutzfunktion erkannt wird bis zu dem Moment, in dem der Steuerungsausgang reagiert hat). Für jede Schutzfunktion ist die *Ansprechzeit* für die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung gegeben.

**Schutzfunktionen der A-Seite**

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit	Alarmer	Generator	Landanschluss	BTB/SKS
Überspannung	U>, U>>	59	< 100 ms	2	●	●	●
Unterspannung	U<, U<<	27P	< 100 ms	3	●	●	●

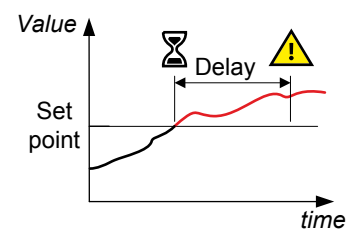
Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit	Alarmer	Generator	Landanschluss	BTB/SKS
Spannungsasymmetrie	UUB>	47	< 200 ms*	1	●	●	●
Gegensystem, hohe Spannung		47	< 200 ms*	1	●		
Nullsystem, hohe Spannung		59U <sub>0</sub>	< 200 ms*	1	●		
Überstrom	3I>, 3I>>	50TD	< 100 ms	4	●	●	●
Schneller Überstrom	3I>>>	50P	< 40 ms	2	●	●	●
Stromasymmetrie	IUB>	46	< 200 ms*	2	●	●	●
Richtungsabhängiger Überstrom		67	< 100 ms	2	●		
IEC/IEEE abhängiger Überstrom	It>	51	-	1	●	●	●
Gegensystem, hoher Strom		46I <sub>2</sub>	< 200 ms*	1	●		●
Nullsystem hoher Strom		51I <sub>0</sub>	< 100 ms	1	●		●
Überfrequenz	f>, f>>	81O	< 100 ms	3	●	●	●
Unterfrequenz	f<, f<<	81U	< 100 ms	3	●	●	●
Überlast	P>, P>>	32	< 100 ms	4	●	●	●
Niedrige Leistung	-	-	< 100 ms	1	●		
Rückleistung	P<, P<<	32R	< 100 ms	2	●	●	●
Übererregung oder Blindleistungsexport	Q>, Q>>	32FV	< 100 ms	1	●	●	●
Untererregung oder Blindleistungsimport	Q<, Q<<	32RV	< 100 ms	1	●	●	●

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeiten umfassen die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

## 9.2.1 Überspannung (ANSI 59)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Überspannung	U>, U>>	59	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der höchsten Phase-Phase-Spannung oder der höchsten Phase-Neutral-Spannung von der Quelle, wie von der Steuerung gemessen. Die Phase-Phase-Spannung ist der Standard.

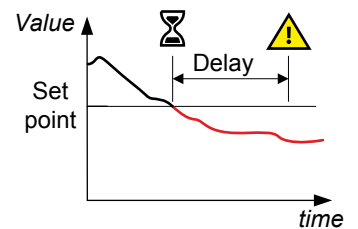


Parameter	Text	Bereich	G U> 1	G U> 2
1150 oder 1160	Sollwert	100 bis 130 %	103 %	105 %
	Timer	0,1 bis 100 s	10 s	5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung

### 9.2.2 Unterspannung (ANSI 27P)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Unterspannung	U<, U<<	27P	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der niedrigsten Phase-Phase-Spannung oder der niedrigsten Phase-Neutral-Spannung von der Quelle, die von der Steuerung gemessen wird. Die Phase-Phase-Spannung ist der Standard.



Parameter	Text	Bereich	G U< 1	G U< 2	G U< 3
1170, 1180 oder 1190	Sollwert	40 bis 100 %	97 %	95 %	95 %
	Timer	0,1 bis 100 s	10 s	5 s	5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung	Warnung

**ANMERKUNG** Der Unterspannungsschutz ist gesperrt, wenn sich die Steuerung im Ruhezustand befindet.

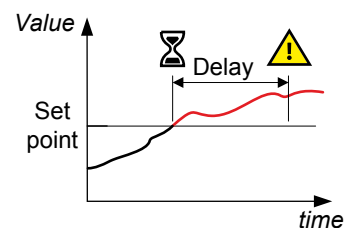
### 9.2.3 Spannungsasymmetrie (ANSI 47)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Spannungsungleichgewicht (Spannungsasymmetrie)	UUB>	47	< 200 ms*

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeit umfasst die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

Die Alarmreaktion basiert auf der höchsten Differenz zwischen einem der drei Phase-Phase-Spannungswerte oder Phase-Neutral-Effektivwerte und der durchschnittlichen Spannung, wie von der Steuerung gemessen. Die Phase-Phase-Spannung ist der Standard.

Wenn Phase-Phase-Spannungen verwendet werden, berechnet die Steuerung die durchschnittliche Phase-Phase-Spannung. Die Steuerung berechnet dann die Differenz zwischen jeder Phase-Phase-Spannung und der durchschnittlichen Spannung. Schließlich dividiert die Steuerung die maximale Differenz durch die durchschnittliche Spannung, um die Spannungsasymmetrie zu erhalten.



Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1510	Sollwert	0 bis 50 %	10 %
	Timer	0,1 bis 100 s	10 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Gs-Auslösung

### 9.2.4 Gegensystem, hohe Spannung (ANSI 47)

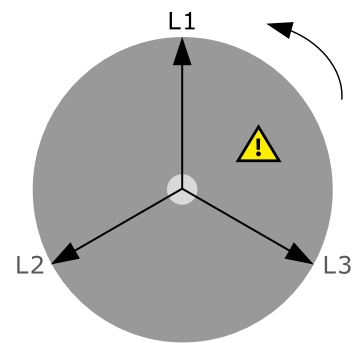
Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Gegensystem, hohe Spannung		47	< 200 ms*

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeit umfasst die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

Gegensystemspannungen entstehen, wenn die virtuelle Darstellung der Phasendrehung für ein asymmetrisches System negativ erscheint.

Die Gegensystemspannungen können z.B. bei einphasigen Lasten, asymmetrischen Leitungskurzschlüssen und offenen Leitern, asymmetrischen phasen- oder phasenneutralen Lasten auftreten.

Die Gegenströme können zu einer Überhitzung im Generator führen. Der Grund dafür ist, dass diese Ströme ein gegenläufiges Magnetfeld zum Rotor erzeugen. Dieses Feld kreuzt den Rotor mit der doppelten Rotordrehzahl, wodurch im Feldsystem und im Rotorkörper zweifrequente Ströme induziert werden.



Die Alarmreaktion basiert auf den geschätzten Phase-Nullspannungs-Phasoren, wie von der Quelle gemessen.

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1550	Sollwert	1 bis 100 %	5 %
	Timer	0,2 bis 100 s	0,5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	KS auslösen (EDG)

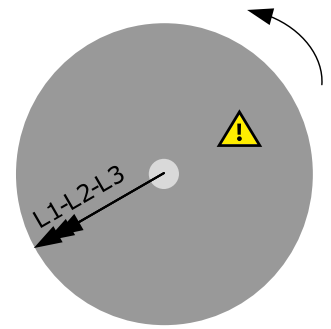
Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1560	Typ	G Messung Ss Messung	G Messung

### 9.2.5 Nullsystem hohe Spannung (ANSI 59U<sub>0</sub>)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Nullsystem, hohe Spannung		59U <sub>0</sub>	< 200 ms*

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeit umfasst die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

Nullsystemspannungen entstehen, wenn die Phasendrehung positiv ist, aber der Vektornullpunkt (Sternpunkt) verschoben ist. Dieser Nullsystemspannungsschutz kann anstelle der Verwendung von Nullspannungsmessung oder Summenwandlern (Nullspannungswandlern) eingesetzt werden.



Dieser Schutz wird zur Erkennung von Erdschlüssen verwendet.

Die Alarmreaktion basiert auf den geschätzten Phase-Nullspannungs-Phasoren, wie von der Quelle gemessen.

**Generator > Spannungsschutzfunktionen > Nullsystem-Spannung > G Nullsys. U**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1580	Sollwert	0 bis 100 %	5 %
	Timer	0,2 bis 100 s	0,5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	KS auslösen (EDG)

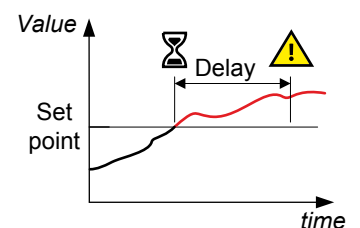
**Generator > Spannungsschutzfunktionen > Nullsystem-Spannung > Nullsys. Auswahl**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1590	Nullsystem auswählen	G Messung Ss Messung	G Messung

## 9.2.6 Überstrom (ANSI 50TD)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Überstrom	3I>, 3I>>	50TD	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf den höchsten Phasenstrom-Echt-Effektivwerten der Quelle, wie von der Steuerung gemessen.



**Generator > Stromschutzfunktionen > Überstrom > I> [1 bis 4]**

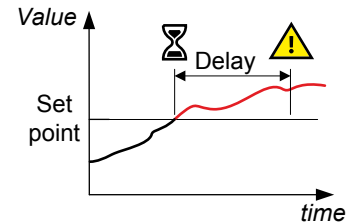
Parameter	Text	Bereich	I> 1	I> 2	I> 3	I> 4
1030, 1040, 1050 oder 1060	Sollwert	50 bis 200 %	115 %	120 %	115 %	120 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	10 s	5 s	10 s	5 s
	Aktivieren	AUS EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Gs- Auslösung	Gs- Auslösung	Gs- Auslösung

## 9.2.7 Schneller Überstrom (ANSI 50P)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Schneller Überstrom	3I>>>	50P*	< 40 ms

**ANMERKUNG** \* ANSI 50 gilt, wenn der Parameter Verzögerung 0 s beträgt.

Die Alarmreaktion basiert auf den höchsten Phasenstrom-Echt-Effektivwerten der Quelle, wie von der Steuerung gemessen.



Generator > Stromschutzfunktionen > Schneller Überstrom > I>> [1 oder 2]

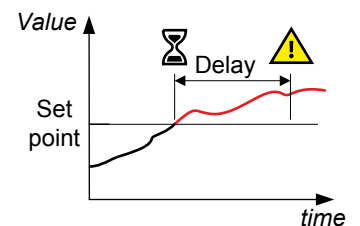
Parameter	Text	Bereich	I>> 1	I>> 2
1130 oder 1140	Sollwert	150 bis 300 %	150 %	200%
	Timer	0 bis 3200 s	2 s	0,5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Gs-Auslösung	Gs-Auslösung

## 9.2.8 Stromasymmetrie (ANSI 46)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Stromasymmetrie	IUB>	46	< 200 ms*

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeit umfasst die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

Die Alarmreaktion basiert auf der höchsten Differenz zwischen einem der drei Phasenstrom-Echtheffektivwerte, wie von der Steuerung gemessen. Sie können entweder die *Durchschnittsmethode* (ANSI) oder die *Nennwertmethode* zur Berechnung der Stromasymmetrie wählen.



Generator > Stromschutzfunktionen > Stromasymmetrie > Asymmetrie I [1 oder 2]

Parameter	Text	Bereich	Asymmetrie I 1	Asymmetrie I 2
1500 oder 1710	Sollwert	0 bis 100 %	30 %	40 %
	Timer	0,1 bis 100 s	10 s	10 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Gs-Auslösung	Gs-Auslösung

Parameter	Text	Bereich	Standard
1203	Asymmetrie I	Ref. zu Nennwert Ref. zu Durchschnitt	Ref. zu Nennwert

**ANMERKUNG** Die *Durchschnittsmethode* ist bei niedrigen Lasten sehr empfindlich.

Die Durchschnittsmethode verwendet die ANSI-Standardberechnungsmethode zur Bestimmung der Stromasymmetrie. Die Steuerung berechnet den durchschnittlichen Strom für die drei Phasen. Die Steuerung berechnet dann die Differenz zwischen jedem Phasenstrom und dem Durchschnittsstrom. Schließlich dividiert die Steuerung die maximale Differenz durch den durchschnittlichen Strom, um die Stromasymmetrie zu erhalten.



#### Beispiel für die Durchschnittsmethode

Die Steuerung steuert ein Aggregat mit einem Nennstrom von 100 A. Der L1-Strom ist 80 A, der L2-Strom ist 90 A und der L3-Strom ist 60 A.

Der Durchschnittsstrom beträgt 76,7 A. Die Differenz zwischen dem Phasenstrom und dem Durchschnitt beträgt 3,3 A für L1, 13,3 A für L2 und 16,7 A für L3.

Die Stromasymmetrie beträgt also  $16,7 \text{ A} / 76,7 \text{ A} = 0,22 = 22 \%$ .

Bei der Nennwertmethode berechnet die Steuerung die Differenz zwischen der Phase mit dem höchsten Strom und der Phase mit dem niedrigsten Strom. Schließlich dividiert die Steuerung die Differenz durch den Nennstrom, um die Stromasymmetrie zu erhalten.



#### Nennwertmethode

Die Steuerung steuert ein Aggregat mit einem Nennstrom von 100 A. Der L1-Strom ist 80 A, der L2-Strom ist 90 A und der L3-Strom ist 60 A.

Die Stromasymmetrie beträgt  $(90 \text{ A} - 60 \text{ A}) / 100 \text{ A} = 0,3 = 30 \%$ .

## 9.2.9 Spannungsabhängiger Überstrom (ANSI 50V)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Spannungsabhängiger Überstrom	Iv>	50V	–

Dies ist ein spannungsabhängiger Überstromalarm für Generatoren ohne Permanentmagneten. Der Schutz wirkt, wenn es zu einem Kurzschluss kommt und die Spannung abfällt. Der Strom steigt kurz an, bevor er auf ein niedrigeres Niveau fällt.

Die Höhe des Kurzschlussstroms kann unter den Nennstrom des Generators sinken, so dass der Kurzschluss nicht ausgelöst wird, wenn ein Standard-ANSI 50/50TD verwendet wird. Wenn der Kurzschluss vorhanden ist, ist die Spannung niedrig. Dies kann für die Auslösung bei niedrigerem Strom verwendet werden, wenn die Spannung niedrig ist.

Parameter	Text	Bereich	Standard
1101	G Iv> (50 %)	50 bis 200 %	110 %
1102	G Iv> (60 %)	50 bis 200 %	125 %
1103	G Iv> (70 %)	50 bis 200 %	140 %
1104	G Iv> (80 %)	50 bis 200 %	155 %

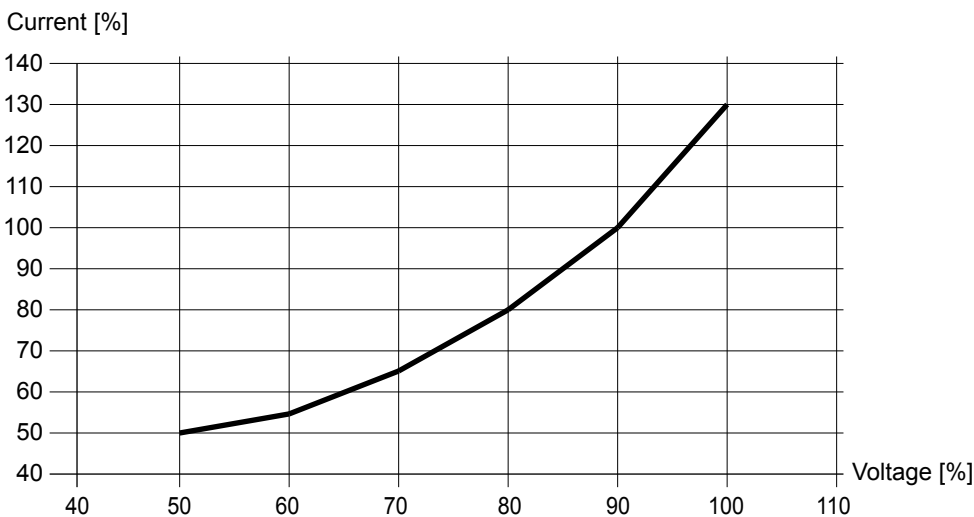
Parameter	Text	Bereich	Standard
1105	G Iv> (90 %)	50 bis 200 %	170 %
1106	G Iv> (100 %)	50 bis 200 %	200 %
1110	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Gs-Auslösung

### Beispiel

Es gibt sechs Sollwerte für Strom- und Spannungsniveaus Die Spannungsniveaus sind bereits festgelegt, daher müssen nur die Stromniveaus eingestellt werden. Alle Werte sind in Prozent der Nenneinstellungen angegeben. Die Standardwerte sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Parameter	Spannungsniveau (nicht einstellbar)	Stromniveau (einstellbar)
1101	50 %	50 %
1102	60 %	55 %
1103	70 %	65 %
1104	80 %	80 %
1105	90 %	100 %
1106	100 %	130 %

Die Sollwerte können in einer Kurve dargestellt werden:

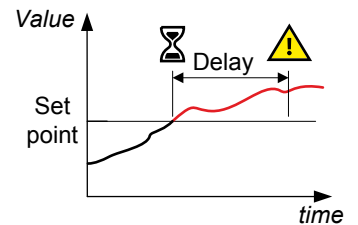


Wenn die Betriebswerte oberhalb der Kurve liegen, wird der Schalter ausgelöst. Der Generatorschalter wird auch ausgelöst, wenn die Generatorspannung unter 50 % und der Strom über 50 % des Nennwerts liegt.

### 9.2.10 Richtungsabhängiger Überstrom (ANSI 67)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Richtungsabhängiger Überstrom		67	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf dem höchsten Phasenstrom-Echt-Effektivwert mit der Richtung der Wirkleistung von der Quelle, wie von der Steuerung gemessen.



Generator > Stromschutzfunktionen > Richtungsabhängiger Überstrom > I> richt.abh. [1 oder 2]

Parameter	Text	Bereich	I> Richtung 1	I> Richtung 2
1600 oder 1610	Sollwert	-200 bis 200 %	120 %	130 %
	Timer	0 bis 3200 s	0,1 s	0,1 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	KS auslösen (EDG)	KS auslösen (EDG)

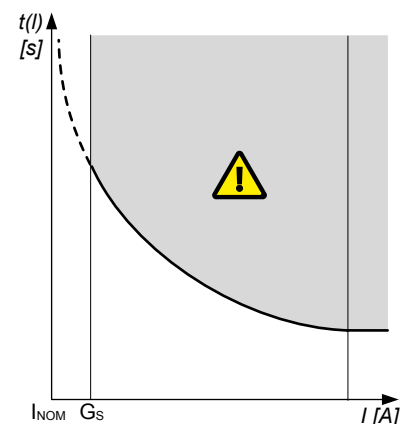
**ANMERKUNG** Bei einem positiven Sollwert ist der Alarmauslösepegel *Hoch*. Wenn ein negativer Sollwert in die Steuerung geschrieben wird, dann ändert die Steuerung automatisch den Alarmauslösepegel auf *Niedrig*.

### 9.2.11 IEC/IEEE abhängiger Überstrom (ANSI 51)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
IEC/IEEE abhängiger Überstrom	It>	51	-

Die Alarmreaktion basiert auf den höchsten Phasenstrom-Echt-Effektivwerten, wie von der Steuerung gemessen.

Die Alarmreaktionszeit hängt von einem angenäherten Integral der aktuellen Messung über die Zeit ab. Das Integral wird nur aktualisiert, wenn der Messwert über der Aktivierungsschwelle liegt (gestrichelte Kurve im Diagramm). Siehe die Beschreibung unten für weitere Details.



**ANMERKUNG** Das Diagramm auf der rechten Seite ist eine vereinfachte Darstellung dieses Alarms. Das Diagramm zeigt nicht das Integral über die Zeit.

#### Methode zur Berechnung des abhängigen Überstroms

Die Steuerung verwendet diese Gleichung aus IEC 60255-151, um die Zeit zu berechnen, die die Strommessung über dem Sollwert liegen darf, bevor der abhängige Überstromalarm aktiviert wird:

$$t(G) = TMS \left( \frac{k}{\left(\frac{G}{G_S}\right)^\alpha - 1} + c \right)$$

wo:

- $t(G)$  = Theoretischer Betriebszeitwert bei  $G$ , in Sekunden
- $k$ ,  $c$  und  $\alpha$  = Konstanten für die ausgewählte Kurve ( $k$  und  $c$  in Sekunden,  $\alpha$  (alpha) hat keine Einheit)
- $G$  = Messwert, d. h.  $I_{\text{Phase}}$
- $G_S$  Alarm-Sollwert ( $G_S = I_{\text{Nennwert}} \cdot \text{LIM} / 100 \%$ )

- TMS = Einstellung des Zeitmultiplikators

#### Generator > Stromschutzfunktionen > Abhängiger Überstrom

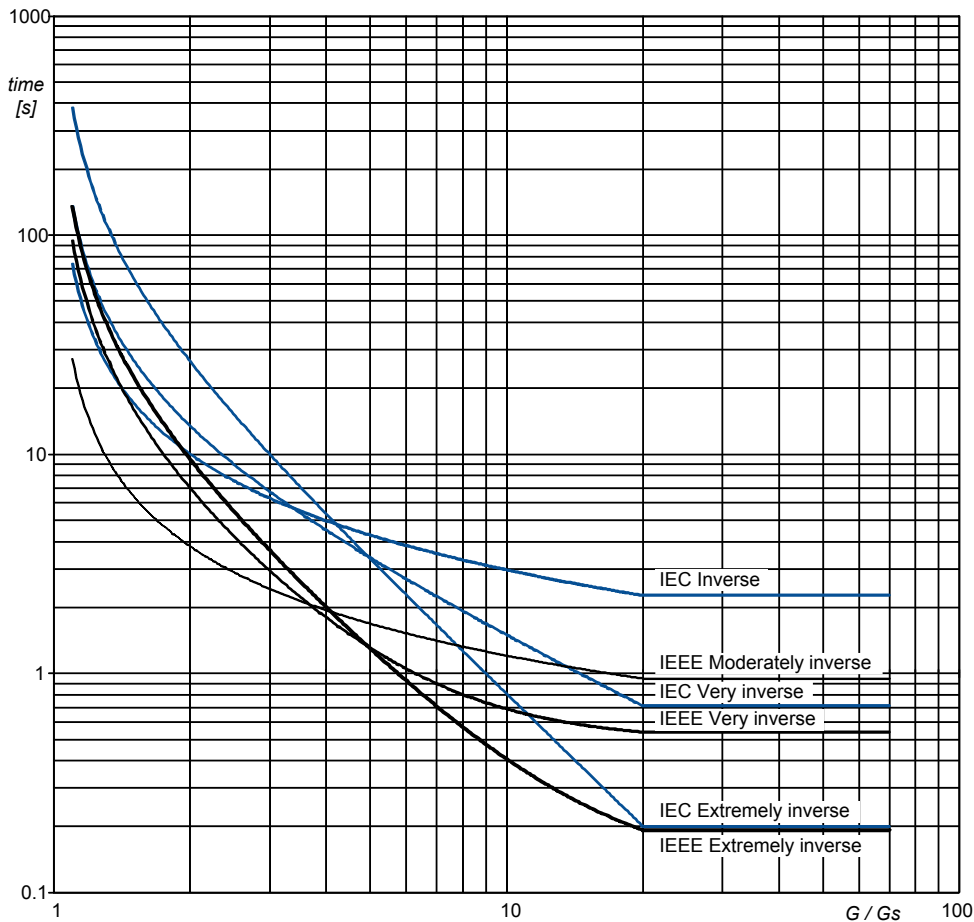
Parameter	Text	Bereich	Standard
1081	Typ von I > abhängig	IEC Inverse IEC Very Inverse IEC Extremely Inverse IEEE Moderately Inverse IEEE Very Inverse IEEE Extremely Inverse Auf Kundenwunsch	IEC Inverse
1082	Grenzwert I > abhängig	50 bis 200 %	110 %
1083	TMS I > abhängig	0,01 bis 100,00	1,00
1084	k I > abhängig	0,001 bis 32,000 s	0,140 s
1085	c I > abhängig	0,000 bis 32,000 s	0,000 s
1086	a I > abhängig	0,001 bis 32,000 s	0,020 s

#### Abhängiger Überstrom - Standardkurven

Die Steuerung enthält diese Standardkurven des abhängigen Überstroms gemäß IEC 60255-151.

Kurvenname	k	c	alpha ( $\alpha$ , oder a)
IEC Inverse	0,14 s	0 s	0,02
IEC Very Inverse	13,5 s	0 s	1
IEC Extremely Inverse	80 s	0 s	2
IEEE Moderately Inverse	0,0515 s	0,114 s	0,02
IEEE Very Inverse	19,61 s	0,491 s	2
IEEE Extremely Inverse	28,2 s	0,1217 s	2

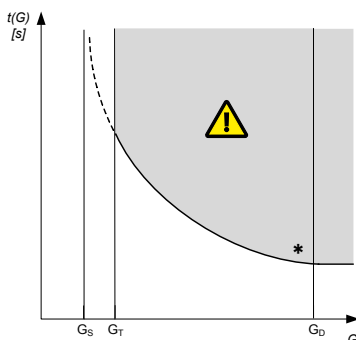
## Standard-Kurvenformen für abhängigen Überstrom, mit Zeitmultiplikator-Einstellung (TMS) = 1



### Eindeutige Zeitkennlinie

$G_D$  ist der Punkt, an dem der Alarm von einer inversen Kurve zu einer eindeutigen Zeitkennlinie wechselt, wie die folgende Grafik zeigt. Das heißt, nach diesem Punkt ist die Kurve flach, und eine Stromerhöhung hat keinen Einfluss auf die Alarmreaktionszeit. In IEC60255 ist dieser Punkt als  $20 \times G_S$  definiert.

### Kennlinie für abhängigen Überstrom



#### Einfluss des Stromwandler-Primärstroms auf $G_D$ Beispiel

Ein Stromwandler hat eine Primärleistung von 500 A und eine Sekundärleistung von 5 A. Der Nennstrom des Systems beträgt 350 A, und der Grenzwert des dreiphasigen abhängigen Überstromalarms ist 100 %.

$G_D$  der abhängigen Überstromkennlinie nach IEC60255 beträgt 7000 A.

- $G_D = 20 \times G_S = 20 \times (I_{\text{Nennwert}} \times (\text{Grenzwert} / 100)) = 20 \times (350 \times (1 / 1)) = 7000 \text{ A}$

Der höchste  $G_{D-D}$ -Wert, bei dem Messungen durchgeführt werden können, liegt jedoch bei 1500 A.

- Da der sekundäre Nennstrom 5 A beträgt, lautet die Formel zur Berechnung des messbaren  $G_D$   $G_D = 3 \times I_{Str.w. primär}$
- $G_D = 3 \times I_{Str.w. primär} = 3 \times 500 = 1500 A$

**ANMERKUNG** Wenn die Leistung der Schutzfunktion des abhängigen Überstroms wichtig ist, verwenden Sie einen Stromwandler, der für einen Sekundärstrom von 1 A ausgelegt ist (d. h. -/1 A).

### 9.2.12 Gegensystem, hoher Strom (ANSI 46I<sub>2</sub>)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Gegensystem, hoher Strom		46I <sub>2</sub>	< 200 ms*

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeit umfasst die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

Gegensystemströme entstehen, wenn die virtuelle Darstellung der Phasendrehung für ein asymmetrisches System negativ erscheint.

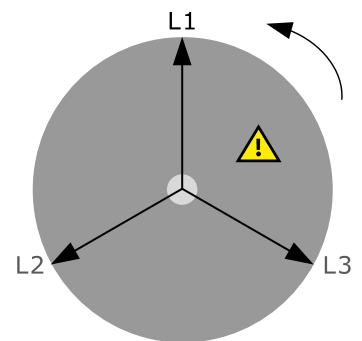
Gegensystemströme können z.B. bei einphasigen Lasten, asymmetrischen Leitungskurzschlüssen und offenen Leitern, asymmetrischen phasen- oder phasenneutralen Lasten auftreten.

Dieser Schutz wird verwendet, um eine Überhitzung des Generators zu verhindern.

Gegensystemströme erzeugen im Generator ein zum Rotor gegenläufiges Magnetfeld.

Dieses Feld kreuzt den Rotor mit der doppelten Rotordrehzahl, wodurch im Feldsystem und im Rotorkörper zweifrequente Ströme induziert werden.

Die Alarmreaktion basiert auf den geschätzten Phase-Neutralstrom-Phasoren der Quelle, wie von der Steuerung gemessen.



Generator > Stromschutzfunktionen > Gegensystemstrom > Gegensys.

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1540	Sollwert	1 bis 100 %	20 %
	Timer	0,2 bis 100 s	0,5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	KS auslösen (EDG)

### 9.2.13 Nullsystem hoher Strom (ANSI 50I<sub>0</sub>)

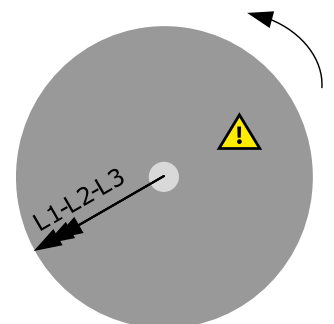
Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Nullsystem hoher Strom		50I <sub>0</sub>	< 200 ms*

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeit umfasst die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

Nullsystemspannungen entstehen, wenn die Phasendrehung positiv ist, aber der Vektornullpunkt verschoben ist.

Dieser Schutz wird zur Erkennung von Erdschlüssen verwendet.

Die Alarmreaktion basiert auf den geschätzten Stromphasoren von der Quelle, wie von der Steuerung gemessen.



Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1570	Sollwert	0 bis 100 %	20 %
	Timer	0,2 bis 100 s	0,5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	KS auslösen (EDG)

### 9.2.14 Abhängiger Null-Überstrom (ANSI 50N)

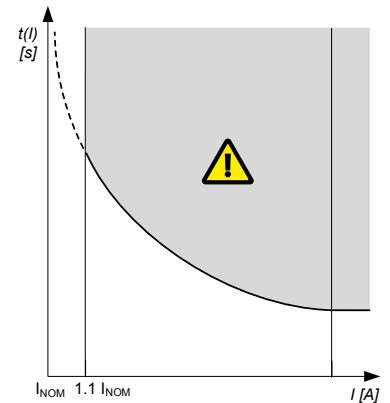
Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Abhängiger Null-Überstrom		50N	-

Dies ist der Alarm für abhängigen Überstrom für die Nullstrommessung.

Die Alarmreaktion basiert auf dem ungefilterten (außer Anti-Aliasing) Neutralstrom, wie er bei der vierten Strommessung gemessen wird.

Die Alarmreaktionszeit hängt von einem angenäherten Integral der aktuellen Messung über die Zeit ab. Das Integral wird nur aktualisiert, wenn der Messwert oberhalb der Aktivierungsschwelle liegt.

**ANMERKUNG** Das Diagramm auf der rechten Seite ist eine vereinfachte Darstellung dieses Alarms. Das Diagramm zeigt nicht das Integral über die Zeit.



### Generator > Stromschutzfunktionen > Abhängiger Null-Überstrom (4. StW.)

Parameter	Text	Bereich	Standard
1721	Typ von In> abhängig	IEC Inverse IEC Very Inverse IEC Extremely Inverse IEEE Moderately Inverse IEEE Very Inverse IEEE Extremely Inverse Auf Kundenwunsch	IEC Inverse
1722	Grenzwert In> abhängig	2 bis 120 %	30 %
1723	TMS In> abhängig	0,01 bis 100,00	1,00
1724	k In> abhängig	0,001 bis 32,000 s	0,140 s
1725	c In> abhängig	0,000 bis 32,000 s	0,000 s
1726	a In> abhängig	0,001 bis 32,000 s	0,020 s
1727	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Gs-Auslösung



**Zusätzliche Informationen**

Siehe **Abhängiger Überstrom (ANSI 51)** für die Berechnungsmethode, die Standardkurven und Informationen über die definitive Zeitcharakteristik.

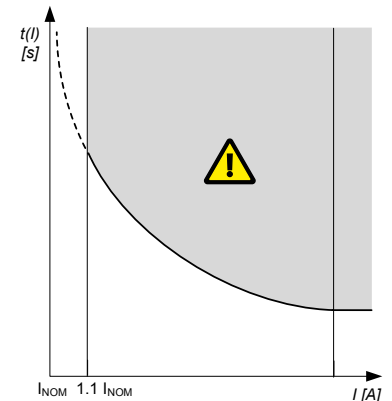
## 9.2.15 Gefilterter abhängiger Null-Überstrom (ANSI 50G)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Gefilterter abhängiger Null-Überstrom		50G	–

Dies ist der Alarm für abhängigen Überstrom für die Erdstrommessung.

Die Alarmreaktion basiert auf dem Erdstrom, wie er durch die 4. Strommessung gemessen wird, gefiltert, um die dritte Harmonische zu dämpfen (mindestens 18 dB).

**ANMERKUNG** Das Diagramm auf der rechten Seite ist eine vereinfachte Darstellung dieses Alarms. Das Diagramm zeigt nicht das Integral über die Zeit.



### Generator > Stromschutzfunktionen > Gefilterter abhängiger Null-Überstrom (4. StW.)

Parameter	Text	Bereich	Standard
1731	Typ von $I_{e>}$ abhängig	IEC Inverse IEC Very Inverse IEC Extremely Inverse IEEE Moderately Inverse IEEE Very Inverse IEEE Extremely Inverse Auf Kundenwunsch	–
1732	Grenzwert $I_{e>}$ abhängig	2 bis 120 %	10 %
1733	TMS $I_{e>}$ abhängig	0,01 bis 100,00	1,00
1734	k $I_{e>}$ abhängig	0,001 bis 32,000 s	0,140 s
1735	c $I_{e>}$ abhängig	0,000 bis 32,000 s	0,000 s
1736	a $I_{e>}$ abhängig	0,001 bis 32,000 s	0,020 s
1737	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Gs-Auslösung



#### Zusätzliche Informationen

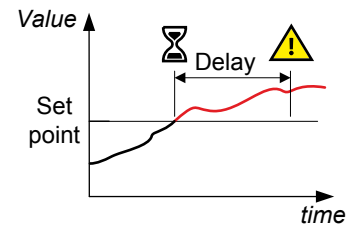
Siehe **Abhängiger Überstrom (ANSI 51)** für die Berechnungsmethode, die Standardkurven und Informationen über die definitive Zeitcharakteristik.

## 9.2.16 Neutralleiter-Überstrom (4. Stromwandler)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Neutralleiter-Überstrom (4. Stromwandler)	$I_{n>}$	–	–

Dies ist der Überstromalarm für die Neutralstrommessung.

Die Alarmreaktion basiert auf dem ungefilterten Neutralstrom (gemessen durch den 4. Stromwandler).



Generator > Stromschutzfunktionen > Neutralüberstrom (4. StW.) > 4. StW. In> [1 oder 2]

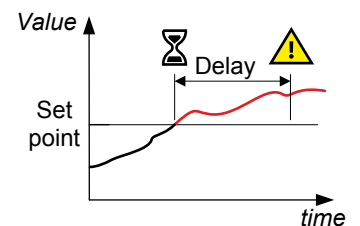
Parameter	Text	Bereich	In> 1	In> 2
14210 oder 14220	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Sollwert	2 bis 120 %	30 %	30 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	10 s	10 s
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung

### 9.2.17 Gefilterter Neutralfehlerüberstrom (4. StW.)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Gefilterter Neutralfehlerüberstrom (4. StW.)	le>	-	-

Dies ist der Überstromalarm für die Neutralstrommessung.

Die Alarmreaktion basiert auf dem Neutralstrom, wie er durch die 4. Strommessung gemessen wird, gefiltert, um die dritte Harmonische zu dämpfen (mindestens 18 dB).



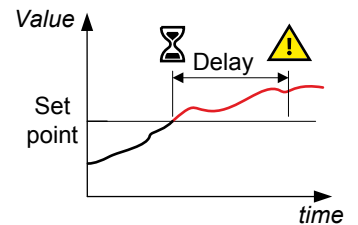
Generator > Stromschutzfunktionen > Gefilterter Neutralfehlerüberstrom (4. StW.) > 4. StW. Ie> [1 oder 2]

Parameter	Text	Bereich	Ie> 1	Ie> 2
14230 oder 14240	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Sollwert	2 bis 120 %	10 %	10 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	10 s	10 s
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung

### 9.2.18 Überfrequenz (ANSI 810)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Überfrequenz	f>, f>>	810	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der Grundfrequenz (auf der Grundlage der Phasenspannung), anhand der in Parameter 1204 getroffenen Auswahl.



**Generator > Frequenzschutzfunktionen > Überfrequenz > G f< [1 bis 3]**

Parameter	Text	Bereich	G f> 1	G f> 2	G f< 3
1210, 1220 oder 1230	Sollwert	100 bis 120 %	103 %	105 %	105 %
	Timer	0,2 bis 100 s	10 s	5 s	5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung	Warnung

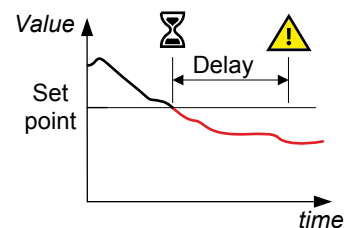
**Generator > Frequenzschutzfunktionen > Frequenzerkennung, Typ**

Parameter	Text	Bereich	Standard
1204	Freq. Erkennungsart	L1 L2 L3 L1 oder L2 oder L3 L1 und L2 und L3	L1 oder L2 oder L3

**9.2.19 Unterfrequenz (ANSI 81U)**

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Unterfrequenz	f<, f<<	81U	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der höchsten Grundfrequenz (basierend auf der Phasenspannung) von der Quelle. Dadurch wird sichergestellt, dass der Alarm nur aktiviert wird, wenn alle Phasenfrequenzen unter dem Sollwert liegen.



**Generator > Frequenzschutzfunktionen > Unterfrequenz > G f< [1 bis 3]**

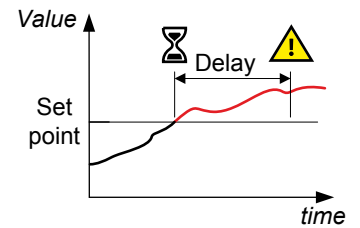
Parameter	Text	Bereich	G f< 1	G f< 2	G f< 3
1240, 1250 oder 1260	Sollwert	80 bis 100 %	97 %	95 %	95 %
	Timer	0,2 bis 100 s	10 s	5 s	5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung	Warnung

**ANMERKUNG** Der Unterspannungsschutz ist gesperrt, wenn sich die Steuerung im Ruhezustand befindet.

## 9.2.20 Überlast (ANSI 32F)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Überlast	P>, P>>	32F	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der Wirkleistung (alle Phasen), von der Quelle, wie von der Steuerung gemessen.



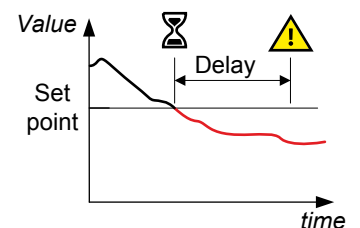
### Generator > Leistungsschutz > Überlast > P> [1 bis 4]

Parameter	Text	Bereich	P> 1	P> 2	P> 3	P> 4	P> 5
1450, 1460, 1470 oder 1480	Sollwert	-200 bis 200 %	100 %	110 %	100 %	110 %	100 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	10 s	5 s	10 s	5 s	10 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Gs-Auslösung	Gs-Auslösung	Gs-Auslösung	Gs-Auslösung

## 9.2.21 Niedrige Leistung

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Niedrige Leistung	-	-	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der Wirkleistung (alle Phasen), von der Quelle, wie von der Steuerung gemessen.



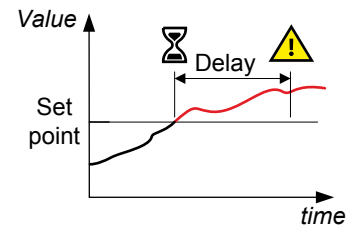
### AC-Konfiguration und Schutzfunktionen > Leistungsschutzfunktionen > Überlast > P< 5

Parameter	Text	Bereich	P<
1490	Sollwert	-200 bis 200 %	30 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	3200 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Gs-Auslösung

## 9.2.22 Rückleistung (ANSI 32R)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Rückleistung	P<, P<<	32R	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der Wirkleistung (alle Phasen), zur Quelle, wie von der Steuerung gemessen.



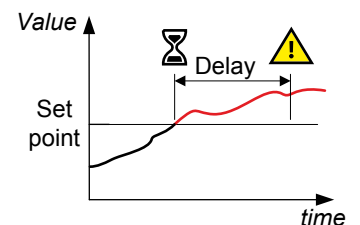
Generator > Leistungsschutzfunktionen > Rückleistung > -P> [1 bis 3]

Parameter	Text	Bereich	-P> 1	-P> 2	-P > 3
1000, 1010 oder 1070	Sollwert	-200 bis 0 %	-5 %	-5 %	-5 %
	Timer	0,1 bis 100 s	10 s	10 s	10 s
	Aktivieren	AUS EIN	EIN	EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Gs-Auslösung	Gs-Auslösung	Gs-Auslösung

## 9.2.23 Übererregung oder Blindleistungsexport (ANSI 32FV)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Übererregung oder Blindleistungsexport	Q>, Q>>	32FV	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der Blindleistung (Q) von der Quelle, wie von der Steuerung gemessen. Blindleistungsexport liegt vor, wenn der Generator eine induktive Last speist.



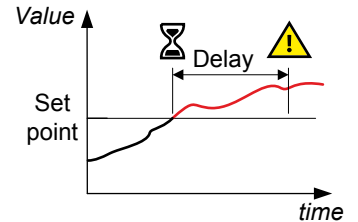
Generator > Blindleistungsschutzfunktionen > Übererregung > -Q>

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1530	Sollwert	0 bis 100 %	60 %
	Timer	0,1 bis 100 s	10 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

## 9.2.24 Untererregung oder Blindleistungsimport (ANSI 32RV)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Untererregung oder Blindleistungsimport	Q<, Q<<	32RV	< 100 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der Blindleistung (Q) zur Quelle, wie von der Steuerung gemessen und berechnet. Blindleistungsimport liegt vor, wenn der Generator eine kapazitive Last speist.



Generator > Blindleistungsschutzfunktionen > Untererregung > -Q>

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1520	Sollwert	0 bis 150 %	50 %
	Timer	0,1 bis 100 s	10 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung

### 9.3 Standard-Schutzfunktionen der B-Seite

**Schutzfunktionen der B-Seite** beziehen sich auf Schutzfunktionen für die **Last-** oder **Sammelschienenseite** des Systems.

**ANMERKUNG** Je nach Steuerung befindet sich der Parameter unter **Sammelschiene** oder **Sammelschiene B** im Menü der Steuerung.

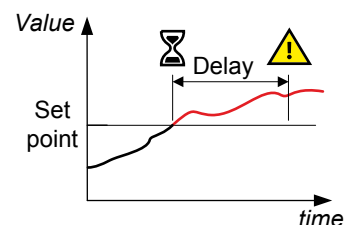
Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit	Alarmer
Überspannung	U>, U>>	59	< 50 ms	3
Unterspannung	U<, U<<	27	< 50 ms	4
Spannungsasymmetrie	UUB>	47	< 200 ms*	1
Überfrequenz	f>, f>>	81O	< 50 ms	3
Unterfrequenz	f<, f<<	81U	< 50 ms	4

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeit umfasst die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

#### 9.3.1 Sammelschienenüberspannung (ANSI 59)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Überspannung	U>, U>>	59	< 50 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der höchsten Phase-Phase-Spannung oder der höchsten Phase-Neutral-Spannung der Sammelschiene, wie von der Steuerung gemessen.



Sammelschiene > Spannungsschutzfunktionen > Überspannung > Ss U> [1 bis 3]

Parameter	Text	Bereich	Ss U> 1	Ss U> 2	Ss U> 3
1270, 1280 oder 1290	Sollwert	100 bis 120 %	103 %	105 %	105 %
	Timer	0,04 bis 99,99 s	10 s	5 s	5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung	Warnung

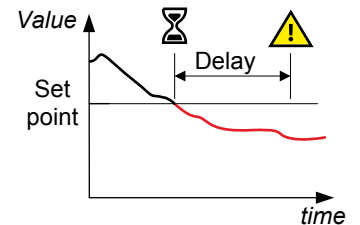
Sammelschiene > Spannungsschutzfunktionen > Spannungserkennungsart

Parameter	Text	Bereich	Standard
1202	SS U Erkennungsart	Phase-Phase Phase-Null	Phase-Phase

### 9.3.2 Sammelschienenunterspannung (ANSI 27)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Unterspannung	U<, U<<	27	< 50 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der niedrigsten Phase-Phase-Spannung oder der niedrigsten Phase-Neutral-Spannung der Sammelschiene, wie von der Steuerung gemessen.



Sammelschiene > Spannungsschutzfunktionen > Unterspannung > Ss U< [1 bis 4]

Parameter	Text	Bereich	Ss U< 1	Ss U< 2	Ss U< 3	Ss U< 4
1300, 1310, 1320 oder 1330	Sollwert	40 bis 100 %	97 %	95 %	97 %	95 %
	Timer	0,04 bis 99,99 s	10 s	5 s	10 s	5 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung

Sammelschiene > Spannungsschutzfunktionen > Spannungserkennungsart

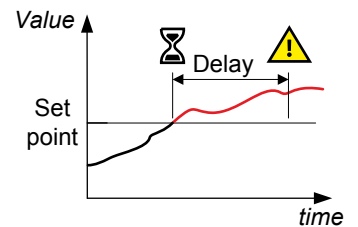
Parameter	Text	Bereich	Standard
1202	SS U Erkennungsart	Phase-Phase Phase-Null	Phase-Phase

### 9.3.3 Sammelschienen-Spannungsasymmetrie (ANSI 47)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Spannungsungleichgewicht (Spannungsasymmetrie)	UUB>	47	< 200 ms*

**ANMERKUNG** \* Diese Ansprechzeit umfasst die minimale benutzerdefinierte Zeitverzögerung von 100 ms.

Die Alarmreaktion basiert auf der höchsten Differenz zwischen einem der drei Sammelschienen-Phase-Phase-Spannungswerte oder Phase-Neutral-Effektivwerte und der durchschnittlichen Spannung, wie von der Steuerung gemessen. Die Phase-Phase-Spannung ist der Standard.



Wenn Phase-Phase-Spannungen verwendet werden, berechnet die Steuerung die durchschnittliche Phase-Phase-Spannung. Die Steuerung berechnet dann die Differenz zwischen jeder Phase-Phase-Spannung und der durchschnittlichen Spannung. Schließlich dividiert die Steuerung die maximale Differenz durch die durchschnittliche Spannung, um die Spannungsasymmetrie zu erhalten. Siehe das Beispiel..

**Sammelschiene > Spannungsschutzfunktionen > Spannungsasymmetrie > Ss Asymmetrie U**

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
1620	Sollwert	0 bis 50 %	6 %
	Timer	0,1 bis 100 s	10 s
	Aktivieren	AUS EIN	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung



**Sammelschienen-Spannungsasymmetrie, Beispiel**

Die Sammelschiene hat eine Nennspannung von 230 V. Die Spannung L1-L2 beträgt 235 V, die Spannung L2-L3 beträgt 225 V und die Spannung L3-L1 beträgt 210 V.

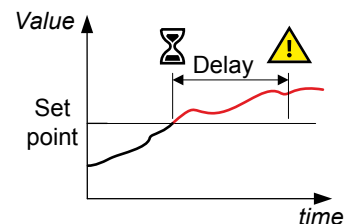
Die durchschnittliche Spannung beträgt 223,3 V. Die Differenz zwischen der Spannung von Phase zu Phase und dem Durchschnitt beträgt 12,7 V für L1-L2, 2,7 V für L2-L3 und 13,3 V für L3-L1.

Die Asymmetrie der Sammelschienen-Spannung beträgt  $13,3 \text{ V} / 223,3 \text{ V} = 0,06 = 6 \%$ .

**9.3.4 Sammelschienenüberfrequenz (ANSI 810)**

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Überfrequenz	f>, f>>	810	< 50 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der niedrigsten Grundfrequenz (basierend auf der Phasenspannung) von der Sammelschiene. Dadurch wird sichergestellt, dass der Alarm nur aktiviert wird, wenn alle Phasenfrequenzen über dem Sollwert liegen.



**Sammelschiene > Frequenzschutzfunktionen > Überfrequenz > Ss f> [1 bis 4]**

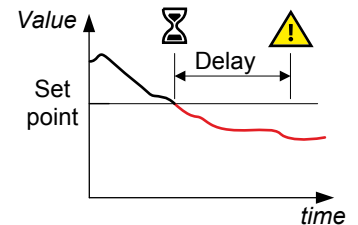
Parameter	Text	Bereich	Ss f> 1	Ss f> 2	Ss f> 3	BB f> 4
1350, 1360, 1370 oder 1920	Sollwert	100 bis 120 %	103 %	105 %	105 %	102 %
	Timer	0,04 bis 99,99 s	10 s	5 s	5 s	5600 s*
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung

**ANMERKUNG** \* Der Bereich für diesen Alarm beträgt 1500 bis 6000 s.

### 9.3.5 Sammelschienenunterfrequenz (ANSI 81U)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Unterfrequenz	f<, f<<	81U	< 50 ms

Die Alarmreaktion basiert auf der höchsten Grundfrequenz (basierend auf der Phasenspannung) von der Sammelschiene. Dadurch wird sichergestellt, dass der Alarm nur aktiviert wird, wenn alle Phasenfrequenzen unter dem Sollwert liegen.



Sammelschiene > Frequenzschutzfunktionen > Unterfrequenz > Ss f< [1 bis 5]

Parameter	Text	Bereich	Ss f< 1	Ss f< 2	Ss f< 3	Ss f< 4	Ss f< 5
1380, 1390, 1400, 1410 oder 1930	Sollwert	80 bis 100 %	97 %	95 %	97 %	95 %	95 %
	Timer	0,04 bis 99,99 s	10 s	5 s	10 s	5 s	5600 s*
	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung	Warnung

**ANMERKUNG** \* Der Bereich für diesen Alarm beträgt 1500 bis 6000 s.

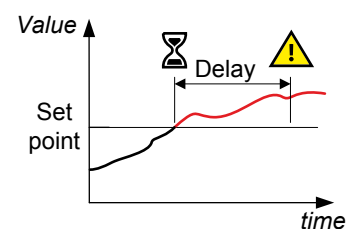
## 9.4 Andere Schutzfunktionen

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit	Alarmer
Sammelschienen-Überstrom (4. StW.)	I>	-	-	2
Neutralleiter-Überstrom (4. Stromwandler)	In>	-	-	2
Gefilterter Neutralleiter-Überstrom	Ie>	-	-	2
Überlast (4. Stromwandler)	-P>, P>	-	-	2

### 9.4.1 Sammelschienen-Überstrom (4. StW.)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Sammelschienen-Überstrom (4. StW.)	I>	-	-

Dies ist der Überstromalarm für die Sammelschienenstrommessung mit dem vierten Stromwandler (StW). Die Alarmreaktion basiert auf dem Sammelschienenstrom, wie vom 4. Stromwandler gemessen.



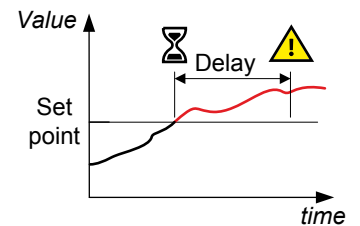
Parameter	Text	Bereich	I> 1	I> 2
14250 oder 14260	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Sollwert	2 bis 120 %	30 %	30 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	10 s	10 s
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung

### 9.4.2 Neutraleiter-Überstrom (4. Stromwandler)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Neutraleiter-Überstrom (4. Stromwandler)	In>	-	-

Dies ist der Überstromalarm für die Neutralstrommessung.

Die Alarmreaktion basiert auf dem ungefilterten Neutralstrom (gemessen durch den 4. Stromwandler).



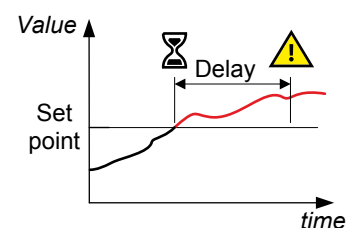
Parameter	Text	Bereich	In> 1	In> 2
14210 oder 14220	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Sollwert	2 bis 120 %	30 %	30 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	10 s	10 s
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung

### 9.4.3 Gefilterter Neutralfehlerüberstrom (4. StW.)

Schutzfunktion	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Gefilterter Neutralfehlerüberstrom (4. StW.)	Ie>	-	-

Dies ist der Überstromalarm für die Neutralstrommessung.

Die Alarmreaktion basiert auf dem Neutralstrom, wie er durch die 4. Strommessung gemessen wird, gefiltert, um die dritte Harmonische zu dämpfen (mindestens 18 dB).



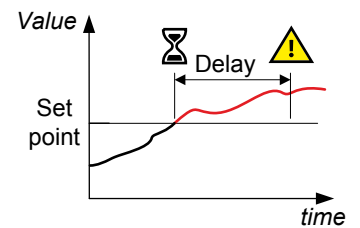
Generator > Stromschutzfunktionen > Gefilterter Neutralfehlerüberstrom (4. StW.) > 4. StW. Ie> [1 oder 2]

Parameter	Text	Bereich	Ie> 1	Ie> 2
14230 oder 14240	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Sollwert	2 bis 120 %	10 %	10 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	10 s	10 s
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung

### 9.4.4 Überlast (4. Stromwandler)

Schutz	IEC-Symbol (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Ansprechzeit
Überlast (4. Stromwandler)	-P>, P>	-	-

Dies ist der Überlastalarm für die Sammelschienenstrommessung mit dem vierten Stromwandler (StW).  
Die Alarmreaktion basiert auf dem Sammelschienenstrom, wie vom 4. Stromwandler gemessen.



Landanschluss > Leistungsschutzfunktionen > Überlast 4. StW. > 4. StW. -P> [1 oder 2] oder P> [1 oder 2]

Parameter	Text	Bereich	I> 1	I> 2
14270, 14280, 14290 oder 14300	Aktivieren	AUS EIN	AUS	AUS
	Sollwert	2 bis 120 %	30 %	30 %
	Timer	0,1 bis 3200 s	10 s	10 s
	Fehlerklasse	Fehlerklassen	Warnung	Warnung

# 10. Allzweck-PIDs

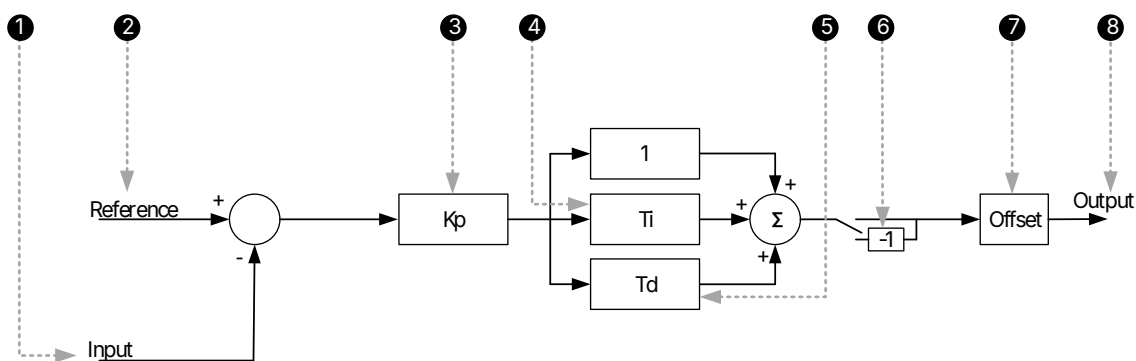
## 10.1 Einführung

Die Allzweck-PID-Regler ähneln im Prinzip den PID-Reglern für den Reglerausgang. Sie bestehen aus einem Proportional-, Integral- und Differenzial-Anteil. Integral- und Differenzial-Anteil sind von der Proportionalverstärkung abhängig.

Die Allzweck-PIDs sind etwas weniger reaktionsschnell. Sie sind für die Steuerung von Temperatur, Lüftern usw. gedacht. Die Konfiguration der Allzweck-PIDs wird durch eine Beschreibung der Möglichkeiten der Allzweck-PID-Schnittstelle und mit Beispielen für die Konfiguration für verschiedene Zwecke dokumentiert.

### 10.1.1 Allzweck-PIDs, analoger Regelkreis

Die Analogregelung in den Allzweck-PIDs wird über einen PID-Regelkreis durchgeführt. Das folgende Diagramm zeigt, aus welchen Elementen der PID-Regelkreis besteht.



1. **Eingang:** Dieser Analogeingang misst den Prozess, den der Regler zu regeln versucht.
2. **Referenz:** Der Regler versucht, den Eingang auf diesen Sollwert zu regeln.
3. **Kp:** Dies ist die proportionale Verstärkung des PID-Regelkreises.
4. **Ti:** Dies ist die integrale Verstärkung des PID-Regelkreises.
5. **Td:** Dies ist die Differenzialverstärkung des PID-Regelkreises.
6. **Umgekehrt:** Wird „Umgekehrt“ aktiviert, erhält der Ausgangswert ein negatives Vorzeichen.
7. **Offset:** Der Offset wird zur Funktion addiert und verschiebt den Regelbereich.
8. **Ausgang:** Dies ist der endgültige Ausgangswert des PID-Reglers, der den Messumformer regelt.

### 10.1.2 Allzweck-PID-Schnittstelle in der Utility-Software

Konfigurieren Sie die Eingangs- und Ausgangseinstellungen der vier Allzweck-PIDs über die PID-Schnittstelle in der Utility-Software. Dies kann nicht über die Steuerung erfolgen.

**DEIF**

PID1 inp. | PID1 outp. | PID2 inp. | PID2 outp. | PID3 inp. | PID3 outp. | PID4 inp. | PID4 outp.

**Monitoring**

- Device
- Application supervision
- Alarms
- Logs
- Inputs/Outputs
- Trending

**Configuration**

- Application configuration
- Parameters
- Advanced Protection
- ECU & D-AVR configuration
- I/O & Hardware setup
- External I/O (CIO)
- 3rd Party Integration

**Tools**

- Ethernet setting (TCP/IP)
- M-Logic & AOP
- Modbus Configurator
- Option & Firmware
- Translations
- General Purpose PID**
- Display views
- Permissions
- Compare offline files

**PID 1 Input Configuration**

Activation of PID1: Off

**Input 1 Configuration**

Input 1: Input 20

Input 1 min.: 0 %

Input 1 max.: 100 %

Setpoint 1: Reference 1

Setpoint 1 min.: 0 %

Setpoint 1 max.: 100 %

Setpoint 1 offset: 0

Reference 1: 50

Weight 1: 1

Enable 1: Off

**Input 2 Configuration**

Input 2: Input 21

Input 2 min.: 0 %

Input 2 max.: 100 %

Setpoint 2: Reference 2

Setpoint 2 min.: 0 %

Setpoint 2 max.: 100 %

Setpoint 2 offset: 0

Reference 2: 50

Weight 2: 1

Enable 2: Off

## 10.2 Eingängen

Jeder Ausgang kann bis zu drei Eingänge haben. Es wird jeweils nur ein Eingang für die Berechnung des Ausgangssignals verwendet.

## Erläuterung der Einstellungen für Allzweck-PIDs

The screenshot shows the 'PID1 Input Configuration' window. It is divided into three sections: 'Input 1 Configuration', 'Input 2 Configuration', and 'Input 3 Configuration'. Each section has a set of parameters that can be adjusted via sliders or dropdown menus. On the left side of the window, there are numbered callouts from 1 to 9 pointing to specific elements.

Section	Parameter	Value / Selection
Input 1 Configuration	Activation of PID1	Off
	Input 1	EIC Cooling water ti
	Input 1 min.	0
	Input 1 max.	100
	Setpoint 1	Reference 1
	Setpoint 1 min.	0
	Setpoint 1 max.	100
	Setpoint 1 offset	0
	Reference 1	50
Weight 1	1	
Enable 1	Off	
Input 2 Configuration	Input 2	Input 21
	Input 2 min.	0
	Input 2 max.	100
	Setpoint 2	Reference 2
	Setpoint 2 min.	0
	Setpoint 2 max.	100
	Setpoint 2 offset	0
	Reference 2	50
	Weight 2	1
Enable 2	Off	
Input 3 Configuration	Input 3	Input 22
	Input 3 min.	0
	Input 3 max.	100
	Setpoint 3	Reference 3
	Setpoint 3 min.	0
	Setpoint 3 max.	100
	Setpoint 3 offset	0
	Reference 3	50
	Weight 3	1
Enable 3	Off	

1. **Aktivierung:** Aktivieren Sie PID, oder lassen Sie zu, dass PID von M-Logic aktiviert wird.
2. **Eingang 1:** Wählen Sie hier die Quelle für diesen Eingang.
3. **Eingang 1 min. und Eingang 1 max.:** Definieren Sie die Skala der ausgewerteten Eingabe.
4. **Sollwert 1:** Wählen Sie **Referenz 1**, um den Sollwert in diesem Feld zu definieren. Alternativ können Sie auch eine Sollwertquelle auswählen (aus den gleichen Optionen wie für Eingang 1).
5. **Sollwert 1 min. und Sollwert 1 max.:** Definieren Sie die Skala des ausgewerteten Sollwerts.
6. **Sollwert 1 Offset:** Der Offset für Sollwert 1.
7. **Referenz 1:** Wählen Sie den Sollwert für diesen Eingang. Für den **Sollwert 1** muss die **Referenz 1** gewählt werden.
8. **Wichtung 1:** Der Eingabewert wird mit dem Wichtungsfaktor multipliziert.
  - Ein Wichtungsfaktor von 1 bedeutet, dass der tatsächliche Eingangswert in Berechnungen verwendet wird.
  - Ein Wichtungsfaktor von 3 bedeutet, dass der Eingabewert bei den Berechnungen als dreimal so groß behandelt wird.
9. **Enable:**
  - Ein: Dieser Eingang wird überprüft.
  - Aus: Dieser Eingang wird nicht überprüft.

### 10.2.1 Dynamische Eingangsauswahl

Jeder Allzweck-PID bietet bis zu drei aktive Eingänge. Alle aktivierten Eingänge werden kontinuierlich überprüft und der Eingang mit der größten oder kleinsten Ausgangsleistung wird ausgewählt. In den Ausgangseinstellungen wird eingestellt, ob die größte oder kleinste Ausgangsleistung Priorität hat.

**Beispiel: Dynamische Eingangsauswahl** Die Belüftung eines Containers, in dem ein Aggregat verbaut ist, ist ein realistisches Beispiel für den Einsatz der dynamischen Eingangsauswahl. Die folgenden drei Variablen hängen von der Belüftung ab. Daher ist es sinnvoll, dass sie sich den Ausgang teilen.

- Der Container ist mit einem Temperatursensor für die Container-Innentemperatur ausgestattet. Aufgrund der Lebensdauer der Elektronik im Container soll maximal eine Temperatur von 30 °C aufrechterhalten werden. (Eingang 1.)
- Der Lufteinlass des Motors befindet sich innerhalb des Containers. Daher hängt die Ansaugtemperatur des Turboverdichters von der Lufttemperatur im Container ab. Die maximal aufrechtzuerhaltende Ansauglufttemperatur beträgt 32 °C. (Eingang 2.)
- Der Wechselstromgenerator wird durch die Luft im Container gekühlt. Daher hängt die Wicklungstemperatur des Generators von der Lufttemperatur im Container ab. Die maximal aufrechtzuerhaltende Wicklungstemperatur beträgt 130 °C. (Eingang 3.)

Das sind die Daten, die zum Konfigurieren der Eingänge im Screenshot des vorigen Abschnittes (Eingänge) verwendet wurden. Alle Eingänge sind sowohl mit dem vollständigen Messbereich (0 bis 100 %) als auch mit einem Wichtungsfaktor von 1 konfiguriert. Der gemeinsame Ausgang des Lüfter-Drehzahlantriebes ist so eingestellt, dass die maximale Ausgangsleistung priorisiert wird (wie im nächsten Kapitel „Ausgang“ erläutert). Diese Konfiguration soll sicherstellen, dass keiner der Eingangssollwerte kontinuierlich überschritten wird – es sei denn, die maximale Belüftung wird erreicht.

Ein Betriebsszenario könnte sein, dass die Steuerung Eingang 1 verwendet hat und im Container eine Temperatur von 30 °C aufrechterhalten wird. An einem Punkt wird das Luftfiltergehäuse durch die Wärmeabstrahlung des Motors erwärmt, wodurch Eingang 2 mehr über 32 °C ansteigt als Eingang 1 über 30 °C. Das bedeutet, dass Eingang 2 die größte positive Abweichung aufweist. Alle Eingänge werden mit einem Wichtungsfaktor von 1 konfiguriert und die maximale Ausgangsleistung wird priorisiert. Die größte positive Abweichung führt also zu einer maximalen Ausgangsleistung oder, anders ausgedrückt, Eingang 2 ist nun der ausgewählte Eingang.

Das Aggregat läuft unter Vollast mit maximaler Blindlast und die Wechselstromgenerator-Wicklungen erwärmen sich aufgrund der hohen Ströme auf einen Wert über 130 °C (Sollwert). An einem gewissen Punkt führt Eingang 3 zu einer maximalen Ausgangsleistung und wird daher als Eingang für die Ausgangsleistungsberechnung ausgewählt. Die Belüftung wird erhöht und die Wicklungstemperatur kann bei einer Container-Raumtemperatur von 27 °C und einer Ansaugtemperatur des Verdichters von 30 °C einen stabilen Zustand von 130 °C erreichen. Solange diese Situation auftritt, bleibt Eingang 3 der ausgewählte Eingang, da dieser Eingang die größte Ausgangsleistung bewirkt.

Bei hohen Umgebungstemperaturen kann die Belüftung die Temperatur möglicherweise nicht ausreichend beeinflussen und die Temperatur beginnt über den Sollwert zu steigen. Die Ausgangsleistung bleibt 100 %, solange einer der Eingänge kontinuierlich über seinem Sollwert liegt.

Der Wichtungsfaktor gilt auch für die dynamische Eingangsauswahl. Wenn unterschiedliche Wichtungsfaktoren für einen der drei Eingänge konfiguriert wurden, kann die maximale Abweichung nicht mit der maximalen Ausgangsleistung gleichgesetzt werden. Wenn für zwei Eingänge mit ähnlicher Abweichung zu ihren jeweiligen Sollwerten ein Wichtungsfaktor von 1 bzw. 2 eingestellt wird, führt letzterer im Vergleich zu ersterem zu einer Verdoppelung der Ausgangsleistung.

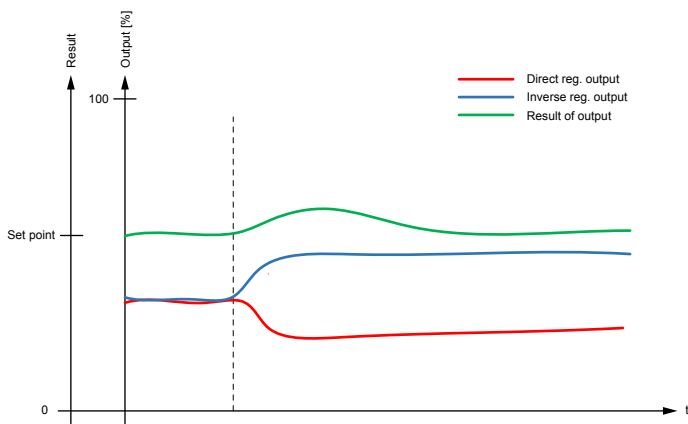
## 10.3 Ausgänge

### 10.3.1 Erklärung der Ausgangseinstellungen

#### Erläuterung der Einstellungen für Allzweck-PIDs

The screenshot shows the 'PID1 Output Configuration' interface. It is divided into three main sections: 'PID1 Output Configuration', 'Analogue Settings', and 'Relay Settings'. The interface includes a top navigation bar with tabs for PID1 through PID4 inputs and outputs. The 'PID1 Output Configuration' section has two dropdown menus: 'Priority' (set to 'Maximum output') and 'Output type' (set to 'Analogue'). The 'Analogue Settings' section contains sliders for 'Analogue Kp' (0,50), 'Analogue Ti' (60,00 s), and 'Analogue Td' (0 s), a dropdown for 'Analogue output' (set to 'Disabled'), a dropdown for 'Analogue output inverse' (set to 'OFF'), and percentage-based sliders for 'Analogue offset' (50%), 'M-logic min event setpoint' (5%), and 'M-logic max event setpoint' (95%). The 'Relay Settings' section contains sliders for 'Relay Db' (2%), 'Relay Kp' (0,5), 'Relay Td' (0 s), 'Relay min. on-time' (0,5 s), and 'Relay period time' (2,5 s), and dropdown menus for 'Relay increase' and 'Relay decrease' (both set to 'Not used').

1. **Priorität:** Diese Einstellung legt fest, ob der minimale oder der maximale Ausgang vorrangig behandelt wird. Sie wird für die dynamische Eingangsauswahl verwendet. „Maximale Ausgangsleistung“ führt zur Auswahl des Einganges, der die höchste Ausgangsleistung liefert. „Minimale Ausgangsleistung“ führt zur Auswahl des Einganges, der die niedrigste Ausgangsleistung liefert.
2. **Ausgangstyp:** Wählen Sie zwischen einem Relais- oder Analogausgang aus. Die folgenden mit „Analog“ gekennzeichneten Parameter gelten nur für die Verwendung der Analogregelung. Die mit „Relais“ gekennzeichneten Parameter gelten dagegen nur für die Relaisregelung.
3. **Analogue Kp:** Dies ist der Wert für die Proportionalverstärkung. Erhöhen Sie diesen Wert, um eine aggressivere Reaktion zu erzielen. Die Anpassung dieses Wertes wirkt sich auch auf den Integral- und Differenzialausgang aus. Wenn der Kp-Wert angepasst werden soll, ohne den Ti- oder Td-Anteil zu beeinflussen, nehmen Sie entsprechende Einstellungen vor.
4. **Analogue Ti:** Erhöhen Sie den Ti-Wert, um eine weniger aggressive integrale Wirkung zu erzielen.
5. **Analogue Td:** Erhöhen Sie den Td-Wert, um eine aggressivere Vorhaltzeit zu erzielen.
6. **Analogausgang:** Wählen Sie den physischen internen oder externen Ausgang aus.
7. **Inverser Analogausgang:** Aktivieren Sie diese Option, um die Ausgangsfunktion zu invertieren.



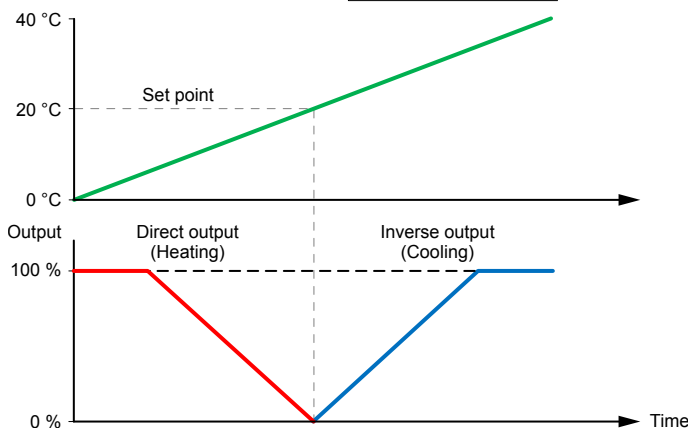
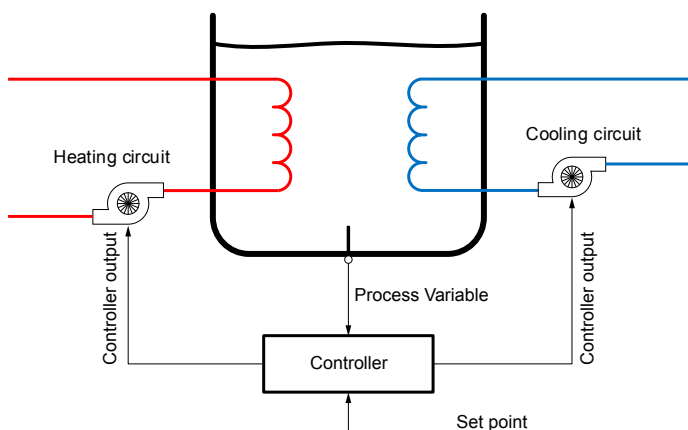
Direkter Fehler = SW - PV

Der direkte Ausgang wird in Anwendungen verwendet, bei denen ein Anstieg des Analogausgangswertes die Prozessvariable erhöht.

Invertierter Fehler = PV - SW

Der inverse Ausgang wird in Anwendungen verwendet, bei denen ein Anstieg des Analogausgangswertes die Prozessvariable verringert.

### Beispiel zur Erläuterung der direkten und indirekten Regelung

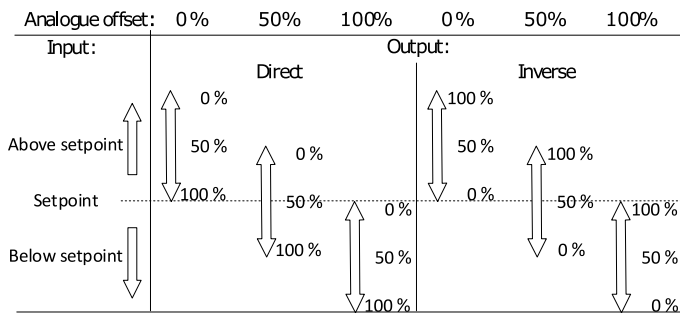


In der Regel wird für Heizapplikationen einen direkten Ausgang und für Kühlapplikationen einen inversen Ausgang verwendet. Stellen Sie sich einen Behälter mit Wasser vor, der jederzeit auf einem Sollwert von 20 °C gehalten werden muss. Der Behälter kann Temperaturen zwischen 0 und 40 °C ausgesetzt werden. Daher ist er sowohl mit einer Heiz- als auch mit einer Kühlschlange ausgestattet. Siehe die nachstehenden Diagramme, die dies veranschaulichen.

Für diese Anwendung müssen zwei Regler konfiguriert werden: einer mit direktem Ausgang für die Heizpumpe und einer mit inversen Ausgang für die Kühlpumpe. Um die gezeigte inverse Ausgabe zu erreichen, ist ein Offset von 100 % erforderlich. Siehe **Analog-Offset** unten für weitere Informationen.

Temperaturen unter 20 °C führen zu einem positiven Ausgang für die Heizpumpe, und Temperaturen über 20 °C zu einem positiven Ausgang für die Kühlpumpe. Die Temperatur wird um den Sollwert aufrechterhalten.

8. **Analog-Offset:** Bestimmt den Startpunkt des Ausgangs. Der gesamte Bereich des Ausgangs kann als Wert im Bereich zwischen 0 und 100 % betrachtet werden. Der Offset verschiebt diesen Bereich. Ein Offset von 50 % zentriert den Ausgangsbereich auf dem Sollwert. Ein Offset von 0 oder 100 % führt dazu, dass der gesamte Ausgangsbereich über oder unter dem Sollwert liegt. Im Folgenden wird beschrieben, wie sich der Ausgang in Abhängigkeit von der Eingabe und mit verschiedenen Offsets verhält.



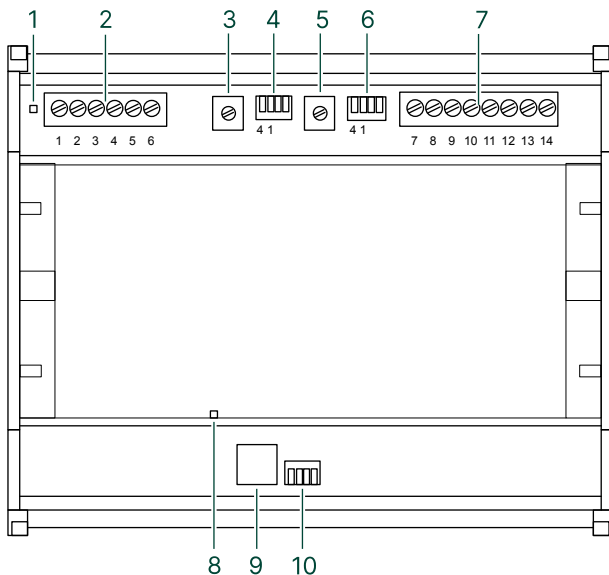
Ein Offset von 100 % wird häufig bei dem inversen Ausgang verwendet, wie im vorherigen Beispiel der Kühlung.

9. **Sollwert M-Logic min. Ereignis-Sollwert:** Die Steuerung aktiviert *Ereignisse > Allzweck PID > PID# bei min. Ausgang* in M-Logic.
10. **Sollwert M-Logic max. Ereignis-Sollwert:** Die Steuerung aktiviert *Ereignisse > Allzweck PID > PID# bei max. Ausgang* in M-Logic.
11. **Db-Relais:** Totzonen-Einstellung für die Relaisregelung.
12. **Kp-Relais:** Wert für die Proportionalverstärkung für die Relaisregelung.
13. **Td-Relais:** Differenzialausgang für die Relaisregelung.
14. **Min. Einschaltzeit Relais:** Mindestausgangszeit für die Relaisregelung. Stellen Sie diese Funktion auf die Mindestzeit ein, mit der der angesteuerte Aktor aktiviert werden kann.
15. **Periodenzeit-Relais:** Gesamtzeit für eine Aktivierungsdauer des Relais. Wenn der Regelausgang über dieser Periodenzeit liegt, wird der Relaisausgang kontinuierlich aktiviert.
16. **Relaiserrhöhung:** Wählen Sie die Klemme für das Relais aus, das für die positive Aktivierung verwendet wird.
17. **Relaisreduzierung:** Wählen Sie die Klemme für das Relais aus, das für die negative Aktivierung verwendet wird.

### 10.3.2 Zusätzliche Analogausgänge mit IOM 230

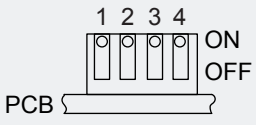
Die Steuerung verfügt über zwei integrierte Analogausgänge. Die Steuerung unterstützt außerdem bis zu zwei analoge Schnittstellenmodule IOM 230, die vier zusätzliche analoge Ausgänge bereitstellen können.

#### IOM 230 Übersicht



1. IOM 230 Status-LED (grün = System OK, rot = Systemfehler)
2. Klemmen 1 bis 6
3. DZR-Anpassung
4. DZR-Ausgangswähler
5. SPR-Anpassung
6. SPR-Ausgangswähler
7. Klemme 7 bis 14
8. CAN-Status-LED (grün = System OK, rot = Systemausfall)
9. PC-Port
10. IOM 230 CAN-ID-Selektor

## DZR- und SPR-Ausgangswählereinstellungen

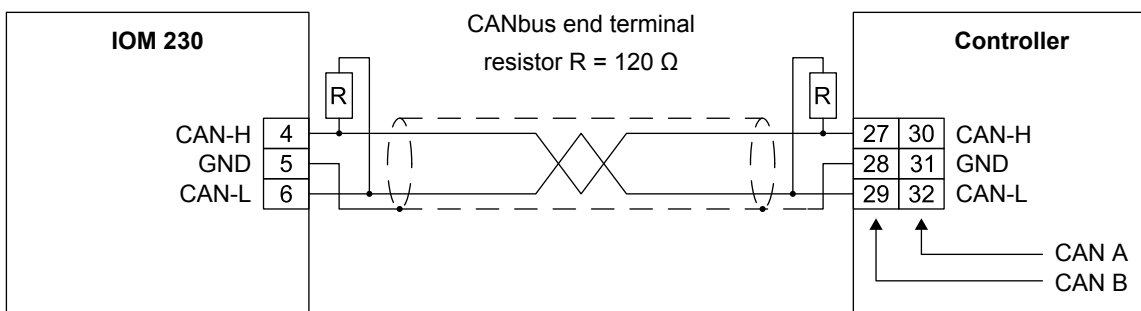
	Ausgang	Switch 1	Switch 2	Switch 3	Switch 4
	+/-25 mA	EIN	AUS	Nicht belegt	AUS
	0 bis 20 mA	AUS	EIN		AUS
	+/-12 V DC	EIN	AUS		EIN
	0 bis 10 V DC	AUS	EIN		EIN

**ANMERKUNG** Schalter 1 und 2 können nicht die gleiche Position haben.

## IOM 230 Klemmen

	Klemmen	Beschreibung	Anmerkung
	1	+ 12/24 V DC,	Leistungsversorgung
	2	0 V DC	
	3	Nicht belegt	-
	4	CAN-H	CANbus-Oberfläche
	5	CAN-GND	
	6	CAN-L	
	7	DZR Ausgang	DZR analoge Schnittstelle
	8	DZR com	
	9	SPR-Ausgang	SPR analoge Schnittstelle
	10	DZR com	
	11	Nicht belegt	-
	12	VAr Lastverteilungsausgang	Lastverteilungsleitung
	13	Gemeinsamer	
	14	P Lastverteilungsausgang	

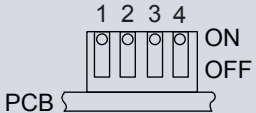
## CAN-Bus-Anschlüsse



Der Kabelschirm darf nicht mit der Erde verbunden werden, sondern nur mit den GND-Klemmen.

Verwenden Sie unterschiedliche CAN-Adressen für die verschiedenen IDs. Nur ID0 nimmt an der Lastverteilungsfunktionalität teil.

## IOM 230 CAN-ID-Auswähler-Einstellungen

	IOM ID	Switch 1	Switch 2	Switch 3	Switch 4
	ID0	AUS	AUS	AUS	AUS
	ID1*	EIN	AUS	AUS	AUS
	ID2*	AUS	EIN	AUS	AUS

Alle anderen Kombinationen = ID0.

**ANMERKUNG** \*ID1 wird für PID1 und PID2 verwendet. ID2 wird für PID3 und PID4 verwendet.

## 10.4 Kp-Verstärkungskompensation

Die Kp-Verstärkungskompensation ist vorgesehen, wenn die Steuerung das Kühlwassersystem für das Aggregat regelt.

Es gibt zwei Situationen, in denen der Motor zu schwingen beginnen kann, was zum Abstellen des Motors führen kann:

1. Lasteinflüsse
2. Kaltstart des Motors

In beiden Situationen ist eine höhere Verstärkung von Vorteil, wenn eine Änderung im System erforderlich ist, und eine niedrigere Verstärkung, wenn sich das System stabilisieren muss. Ohne die Kp-Verstärkungskompensation muss bei den PID-Einstellungen ein Kompromiss zwischen Reaktion und Stabilität gefunden werden. Die Kp-Verstärkungskompensation ermöglicht Einstellungen für eine langsamere PID-Reaktion für den Fall, dass keine Änderung oder Stabilisierung erforderlich ist. Sie beschleunigt die Reaktion des PIDs, wenn es zu erheblichen Änderungen im System kommt.

Kp-Verstärkungskompensation besteht aus zwei separaten Funktionen:

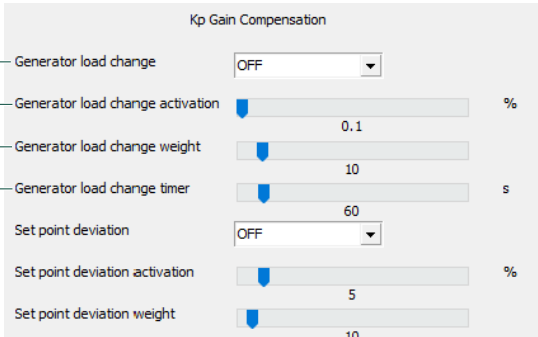
1. Kompensation der Verstärkung der Laständerung
2. Kompensation der Abweichung vom Sollwert.

Die beiden Kompensationsfunktionen können einzeln oder in Kombination eingesetzt werden. Werden sie in Kombination aktiviert, wird jeweils diejenige Funktion mit der höchsten resultierenden Verstärkung verwendet.

### 10.4.1 Kompensation der Verstärkung der Laständerung

Bei großen Lastaufschaltungen oder -abwürfen kann es zu großen Abweichungen im Kühlbedarf und damit zu einer Instabilität im Kühlsystem kommen. Um einen Teil dieser Instabilität abzuschwächen, erhöht die Kompensation für die Verstärkung der Laständerung die Verstärkung sofort im Verhältnis zur Lastverstärkung. Größere Laständerungen führen zu einer größeren Verstärkung. Diese Verstärkungssteigerung nimmt über einen bestimmten Zeitraum ab, bis die Verstärkung den Nennwert erreicht.

#### Erläuterung der Einstellungen



Kp Gain Compensation

1. Generator load change: OFF
2. Generator load change activation: 0.1 %
3. Generator load change weight: 10
4. Generator load change timer: 60 s

Set point deviation: OFF

Set point deviation activation: 5 %

Set point deviation weight: 10

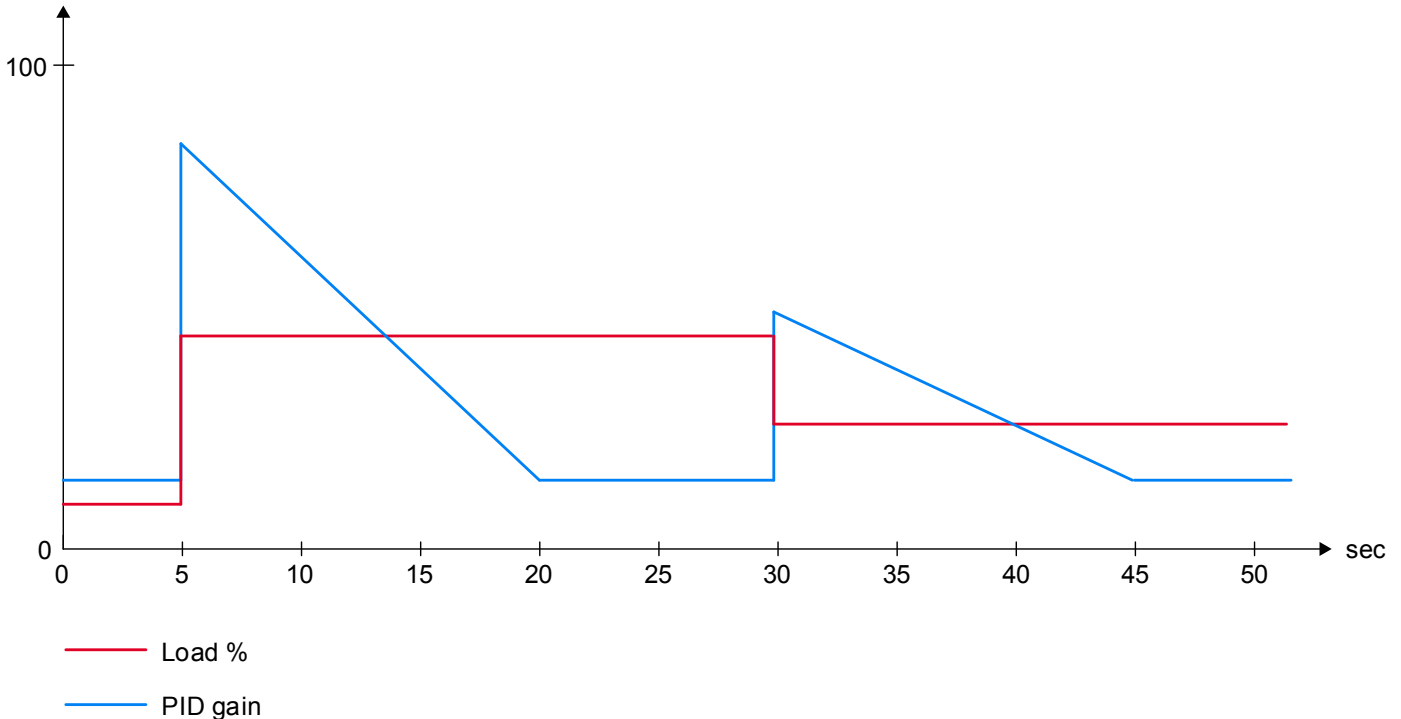
1. **Laständerung des Generators:** Aktiviert/deaktiviert die Kompensation der Laständerung.
2. **Aktivierung der Laständerung des Generators:** Limit der Laständerung. Bevor die Verstärkungskompensation aktiviert wird, muss die Steuerung eine Laständerung erkennen, die größer ist als dieser Limit. Wenn der Limit beispielsweise auf

10 % eingestellt ist, muss eine Lastaufschaltung oder ein Lastabwurf von mindestens 10 % der Nennleistung des Aggregates vorliegen, bevor diese Funktion aktiviert wird.

3. **Laständerungswichtung des Generators:** Die Verstärkungssteigerung basiert auf der Laständerung im Vergleich zum Nennwert. Dieses Verhältnis wird mit der Lastgewichtung multipliziert.
4. **Laständerungs-Timer des Generators:** Die Verstärkungssteigerung erfolgt augenblicklich, nimmt jedoch über die eingestellte Zeit linear ab, bis die Verstärkung den Nennwert erreicht.

### Beispielhafte Kompensation für die Verstärkung der Laständerung

% of nom. load



Das Diagramm zeigt die Reaktion der Verstärkung basierend auf zwei Laständerungen.

In der ersten Situation gibt es eine große Lastaufschaltung, die eine Kompensation für die Verstärkung der Laständerung aktiviert und dadurch die Verstärkung augenblicklich erhöht. Diese Steigerung nimmt ab (in diesem Fall in einem Zeitraum von 15 Sekunden) und bringt die Verstärkung wieder auf den Nennwert.

Nach einigen Sekunden verringert das System wieder etwas die Last, jedoch nur um die Hälfte der vorangegangenen Lastaufschaltung. Die Verstärkung wird sofort wieder erhöht, aber diesmal nur halb so stark, weil die Laständerung nur halb so groß ist. Die Steigerung nimmt dennoch in einem Zeitraum von 15 Sekunden wieder ab.

## 10.4.2 Kompensation der Abweichung vom Sollwert

Diese Funktion soll Überschreitungen minimieren. Insbesondere ein langsames Kühlwassersystem, bei dem der Sollwert oft sehr nah an der Abschaltgrenze liegt, kann nur schwer rechtzeitig reagieren, um eine Abstellung zu vermeiden. Diese Funktion erhöht die Verstärkung drastisch, wenn der Istwert den Sollwert um mehr als die eingestellte Totzone überschreitet. Aber je weiter der Istwert vom Sollwert entfernt ist, desto geringer wird die Verstärkung. Wenn der Istwert unter den Sollwert fällt, arbeitet die Funktion invertiert. Bei der invertierten Version ist die Verstärkung gering, wenn Ist- und Sollwert nah aneinander sind. Aber wenn sie weit auseinander sind, ist die Verstärkung groß. Dadurch soll vermieden werden, dass im System Regelprobleme auftreten.

## Erläuterung der Einstellungen

Kp Gain Compensation

Generator load change: OFF

Generator load change activation: 0.1 %

Generator load change weight: 10

Generator load change timer: 60 s

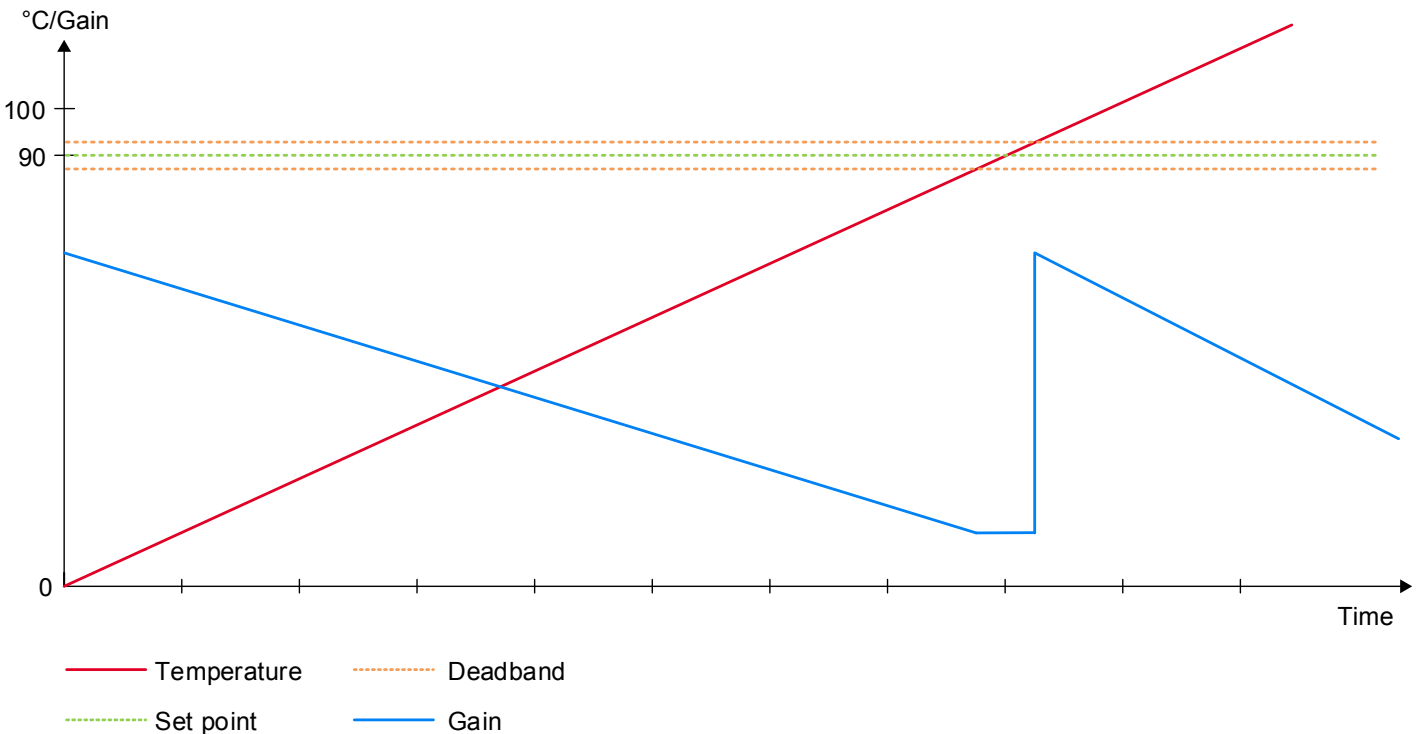
1 — Set point deviation: OFF

2 — Set point deviation activation: 5 %

3 — Set point deviation weight: 10

1. **Sollwertabweichung:** Aktiviert/deaktiviert die Kompensation der Abweichung vom Sollwert.
2. **Aktivierung der Sollwertabweichung:** Abweichung, Totzone Solange der Istwert nicht um mehr als die unter diesem Parameter eingestellte Totzone vom Sollwert abweicht, wird diese Funktion nicht aktiviert.
3. **Wichtung der Sollwertabweichung:** Die Verstärkungssteigerung basiert auf der Sollwertabweichung im Vergleich zum Nennwert. Dieses Verhältnis wird mit dem Wichtungsfaktor multipliziert.

## Beispiel für die Kompensation der Abweichung vom Sollwert



Das Diagramm zeigt, wie die Reaktion auf eine Sollwertabweichung aussehen kann.

Eine Abweichung vom Sollwert kann durch einen Anstieg der Kühlwassertemperatur in einem Aggregat verursacht werden. Liegt die Temperatur unterhalb des Sollwertes, ist die Verstärkung sehr hoch. Nähert sie sich jedoch dem Sollwert, verringert sich die Kompensation der Verstärkung. Innerhalb der Aktivierungsgrenze beträgt die Verstärkung den Nennwert.

Wenn die Temperatur weiter ansteigt, überschreitet sie erneut die Aktivierungsgrenze. Und wenn die Temperatur über dem Sollwert liegt, wird die Verstärkung augenblicklich erhöht. Wenn die Temperatur noch weiter ansteigt, nimmt die Verstärkungskompensation wieder ab.

## 10.5 M-Logic

Alle Funktionen der Allzweck-PIDs können mit M-Logic aktiviert und deaktiviert werden. Im Folgenden werden Ereignisse und Befehle bezüglich der Allzweck-PIDs beschrieben.

## Ereignisprotokoll

- **PID (1-4) aktiv:** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn der zugehörige PID aktiviert ist.
- **PID (1-4) bei min. Ausgang:** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn der Ausgangswert unterhalb des Ausgangsparameters „Sollwert M-Logic min. Ereignis“ liegt.
- **PID (1-4) bei max. Ausgang:** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn der Ausgangswert oberhalb des Ausgangsparameters „Sollwert M-Logic max. Ereignis“ liegt.
- **PID (1-4) Ausgang eingefroren:** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn der Ausgang eingefroren ist.
- **PID1 mit Eingang (1-3):** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn die dynamische Eingangsauswahl Eingang 1 für die Ausgangsberechnung ausgewählt hat.
- **PID2 mit Eingang (1-3):** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn die dynamische Eingangsauswahl Eingang 2 für die Ausgangsberechnung ausgewählt hat.
- **PID3 mit Eingang (1-3):** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn die dynamische Eingangsauswahl Eingang 3 für die Ausgangsberechnung ausgewählt hat.
- **PID4 mit Eingang (1-3):** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn die dynamische Eingangsauswahl Eingang 4 für die Ausgangsberechnung ausgewählt hat.
- **PID (1-4) Modbus-Regelung:** Dieses Ereignis ist aktiv, wenn der PID per Modbus fern geregelt werden soll.

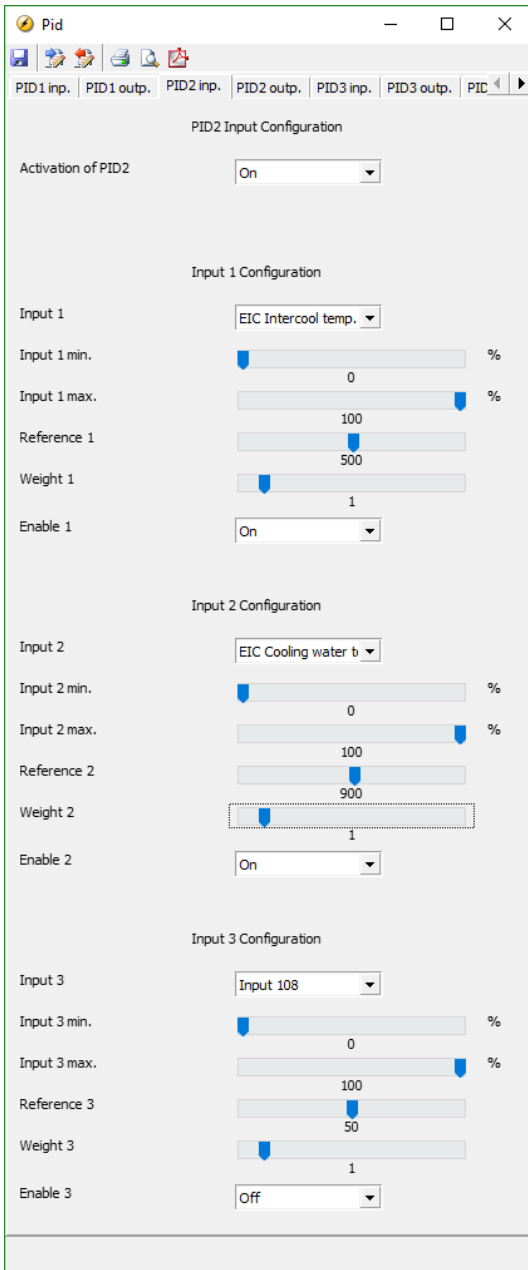
## Befehle

- **PID1 Manuelle Regelung EIN:** Dieser Befehl aktiviert die manuelle Regelung.
- **PID (1-4) Aktivieren:** Dieser Befehl aktiviert den PID-Regler.
- **PID (1-4) min. Ausgang erzwingen:** Dieser Befehl zwingt den Ausgang auf den unter dem Ausgangsparameter *Min. Ereignissollwert M-Logic* eingestellten Wert.
- **PID (1-4) max. Ausgang erzwingen:** Dieser Befehl zwingt den Ausgang auf den unter dem Ausgangsparameter *Max. Ereignissollwert M-Logic* eingestellten Wert (z. B. für Nachkühlungszwecke).
- **PID (1-4) Rückstellung:** Dieser Befehl zwingt den Ausgang auf den unter dem Ausgangsparameter „Analog-Offset“ eingestellten Wert.
- **PID (1-4) Ausgang einfrieren:** Dieser Befehl friert den Ausgang auf dem aktuellen Wert ein.
- **PID1 Eingang aktivieren (1-3):** Dieser Befehl aktiviert Eingang 1.
- **PID2 Eingang aktivieren (1-3):** Dieser Befehl aktiviert Eingang 2.
- **PID3 Eingang aktivieren (1-3):** Dieser Befehl aktiviert Eingang 3.
- **PID4 Eingang aktivieren (1-3):** Dieser Befehl aktiviert Eingang 4.
- **PID1 Eingang deaktivieren (1-3):** Dieser Befehl deaktiviert Eingang 1.
- **PID2 Eingang deaktivieren (1-3):** Dieser Befehl deaktiviert Eingang 2.
- **PID3 Eingang deaktivieren (1-3):** Dieser Befehl deaktiviert Eingang 3.
- **PID4 Eingang deaktivieren (1-3):** Dieser Befehl deaktiviert Eingang 4.

## 10.6 Beispiel: Verwendung eines Allzweck-PIDs

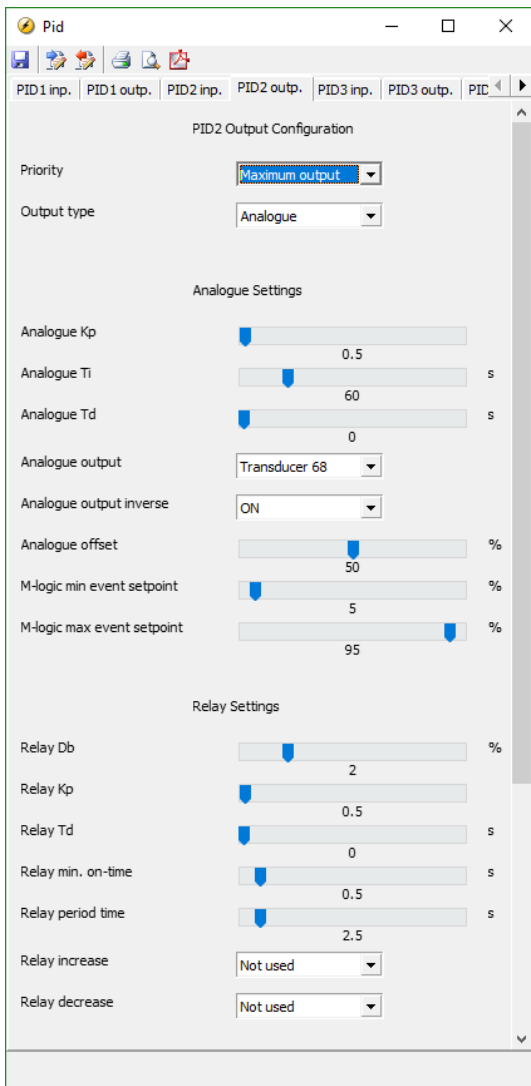
In diesem Beispiel wird ein Allzweck-PID für die analoge Lüftersteuerung verwendet.

Der Lüfter ist auf einer „Sandwich“-Kühlerkonstruktion montiert. Der Lüfter saugt Luft durch zwei Kühler an. Einer dient zum Kühlen des Kühlmittels für den Ladeluftkühler und einer zum Kühlen des Mantelwassers. Da die beiden Systeme unterschiedliche Temperatur-Sollwerte aufweisen, wird die dynamische Sollwertauswahl verwendet. In diesem Beispiel wird PID2 verwendet und die Abbildung zeigt beispielhafte Eingangseinstellungen.



Das ECM (Engine Control Module, Motorsteuerungsmodul) misst sowohl die Temperatur des Kühlmittels vom Ladeluftkühler als auch die Temperatur des Kühlwassers vom Mantel. Die Generatorsteuerung empfängt diese Werte über eine MK-Option (Motor-Schnittstellenkommunikation).

Als Eingang 1 wird „MK-Ladeluftkühlertemperatur“ und als Eingang 2 „MK-Kühlwassertemperatur“ ausgewählt. Der volle Messbereich wird durch einen Mindest- und einen Maximalwert festgelegt. Der Bezugswert von Eingang 1 wird auf 500 eingestellt, um für das Kühlmittel des Ladeluftkühlers einen Temperatursollwert von 50,0 °C zu erreichen. Eingang 2 weist einen Bezugswert von 900 auf, um für das Kühlwasser des Mantels einen Sollwert von 90,0 °C zu erreichen. Für eine gleiche Wichtung der Eingänge bei der Berechnung der Ausgangsleistung werden beide Wichtungsfaktoren auf 1 gesetzt. Beide gewünschten Eingänge werden aktiviert und Eingang 3 bleibt deaktiviert.



Bei dieser Anwendung soll sichergestellt werden, dass keine der Temperaturen ihren Sollwert dauerhaft überschreitet. Das wird erreicht, indem die maximale Ausgangsleistung als Priorität für die dynamische Eingangsauswahl ausgewählt wird.

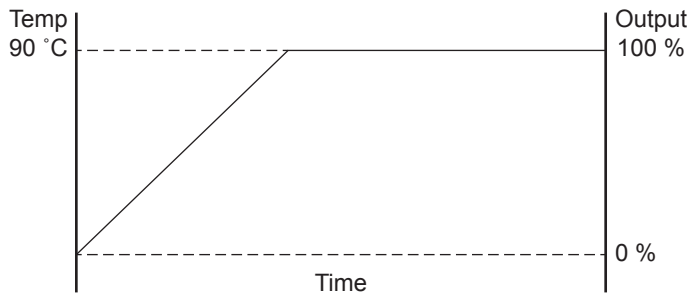
- Als Ausgangstyp wird Analog gewählt, und als physikalischer Ausgang der Messumformer 68.
- Der inverse Ausgang wird aktiviert, um bei steigender Temperatur einen Anstieg des Wertes vom Analogausgang für den Lüfter zu erzielen.
- Ein Offset von 100 % wird ausgewählt, um bei erreichtem Sollwert eine Ausgangsleistung von 100 % zu erreichen.
- Der gesamte Bereich der Ausgangsleistung wird ausgewählt. Da es sich hierbei um den Ausgang für einen Lüfter handelt, ist es möglicherweise von Vorteil, den Mindestwert für die Ausgangsleistung zu verwenden.
- Die Standardeinstellungen werden für die M-Logic-Ereignisse „min./max.“ verwendet.
- Es werden keine Relaisinstellungen konfiguriert, da es sich um eine analoge Funktion handelt.

Unten finden Sie ein Beispiel für die M-Logic in dieser Anwendung. Logik 1 stellt sicher, dass die Regelung aktiv ist und die Ausgangsleistung berechnet wird, solange der Motor läuft. Logik 2 zwingt den Lüfter während der Abkühlung auf die maximale Drehzahl, um eine effiziente Abkühlung zu gewährleisten.



Wenn der Motor gestartet wird und läuft, wird die Regelung aktiviert und eine Ausgangsleistung berechnet. Überschreitet entweder das Kühlmittel vom Ladeluftkühler oder das Kühlwasser vom Mantel seinen Sollwert, beginnt die Ausgangsleistung ab 0 % zu steigen. Der Eingang, der zur Berechnung der größten Ausgangsleistung führt, wird zu jeder Zeit priorisiert. So wird sichergestellt, dass beide Systeme mit ausreichender Kühlung versorgt werden. Während der Stoppssequenz wird der Lüfter auf die maximale Ausgangsleistung gezwungen, um die größtmögliche Kühlung zu gewährleisten. Die Leistung verbleibt bei 0 %, bis der Motor erneut gestartet wird.

In diesem Beispiel wird der inverse Ausgang mit einem Offset von 0 % kombiniert. Die Anwendung ist ein Motor mit elektrischer Thermostatsteuerung. Während des Motorstartes sollte der Ausgang vor dem Erreichen des Sollwertes aktiviert werden, um ein zu starkes Überschreiten des Sollwertes zu vermeiden. Das wird erreicht, indem ein inverser Ausgang ohne Offset verwendet wird. Das folgende Diagramm veranschaulicht diese Funktion, wenn die Steuerung als linear proportional ohne Integral- oder Vorhaltzeit konfiguriert ist. Bei diesen Einstellungen beträgt die Ausgangsleistung 100 %, wenn der Sollwert erreicht ist. Der Beginn des Ausgangs wird durch die Proportionalverstärkung bestimmt.



# 11. Eingänge und Ausgänge

## 11.1 Digitaleingänge

### 11.1.1 Standard-Digitaleingänge

Die Steuerung verfügt standardmäßig über 12 Digitaleingänge, die sich an den Klemmen 39 bis 50 befinden. Alle Eingänge sind konfigurierbar.

#### Digitaleingänge

Eingang	Text	GEN.	Landanschluss	BTB/SKS	Technische Daten
39	Eingang	PMS-Steuerung	PMS-Steuerung	PMS-Steuerung	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
40	Eingang	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Generatorversorgung aktiv	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
41	Eingang	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Landanschlussversorgung aktiv	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
42	Eingang	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
43	Eingang	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
44	Eingang	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
45	Eingang	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
46	Eingang	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
47	LSS ein	Konfigurierbar	LSS-Position ein	Konfigurierbar	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
48	LSS aus	Konfigurierbar	LSS-Position aus	Konfigurierbar	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
49	GS/SKS ein	GS-Position ein	Konfigurierbar	SKS-Position ein	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω
50	GS/SKS aus	GS-Position aus	Konfigurierbar	SKS-Position aus	Nur Minus-schaltend, < 100 Ω

### 11.1.2 Digitaleingänge konfigurieren

Die Digitaleingänge können über die Steuerung oder mit der Utility-Software konfiguriert werden (auf einige Parameter kann nur mit der Utility-Software zugegriffen werden).


#### Konfigurieren Sie einen Digitaleingang mit der Utility-Software

Wählen Sie in der Utility-Software unter *E/A & Hardware-Setup* den zu konfigurierenden Digitaleingang.

DI 39 - 50 | MI 20 | MI 21 | MI 22 | MI 23 | DO 5 - 18 | DC meas AVG | AC meas AVG | Ext. P/Q sources | Configurable power meter

Preconfigured function	Alarm	Alarm when input is	Timer	Fail class	Output A	Output B	Auto acknowledge	Inhibits	Password	Modbus address	
Digital Input 39	Access lock	Enable	High	10 s	Warning	Not used	Not used	OFF	Inhibits...	Service	185

Nr.	Text	Beschreibung
1	Vorkonfigurierte Funktion	Auswahl einer Funktion für den digitalen Eingang.
2	Alarm	Aktiviert die Alarmfunktion.
3	Alarm geben bei Eingang	Der Alarm wird aktiviert, wenn der Eingang hoch oder niedrig ist.
4	Timer	Die Timer-Einstellung ist die Zeit vom Erreichen der Alarmstufe bis zur Auslösung des Alarms.
5	Fehlerklasse	Wählen Sie die gewünschte Fehlerklasse aus der Liste aus. Wenn der Alarm auftritt, reagiert die Steuerung entsprechend der gewählten Fehlerklasse.
6	Ausgang A	Wählen Sie die Klemme (oder <i>Grenzwerte</i> ) aus, die durch einen Alarm aktiviert werden soll. Grenzwerte macht den Alarm als Eingangsereignis in M-Logic nutzbar.
7	Ausgang B	Wählen Sie die Klemme (oder <i>Grenzwerte</i> ) aus, die durch einen Alarm aktiviert werden soll. Grenzwerte macht den Alarm als Eingangsereignis in M-Logic nutzbar.
8	Auto Quittierung	EIN: Der Alarm wird automatisch quittiert, wenn die Alarmbedingungen nicht mehr erfüllt sind.
9	Unterdrückungsfunktionen	Wählen Sie die Ausnahmen für die Aktivierung des Alarms aus.
10	Passwortebene	Wählen Sie die Passwortebene aus, die zur Änderung dieses Parameters erforderlich ist.

Wählen Sie *An Gerät schreiben*  aus, um die Einstellungen an die Steuerung zu schreiben.

### 11.1.3 Benutzerdefinierte Alarme

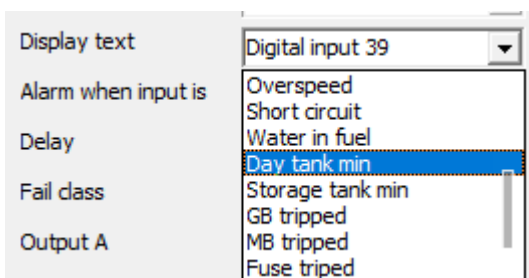
Sie können benutzerdefinierte Alarme für die Digitaleingänge mit der Utility-Software oder an der Steuerung konfigurieren.

#### In der Utility-Software:

1. Wählen Sie das Tab *E/A & Hardware-Setup*
2. Wählen Sie eines der Tabs für den Digitaleingang.
3. Sie können für jeden aktiven Digitaleingang benutzerdefinierte Alarme konfigurieren. Um die Alarmp Optionen aufzurufen, müssen Sie im Dropdown-Menü *Alarm* den Punkt *Aktivieren* auswählen.

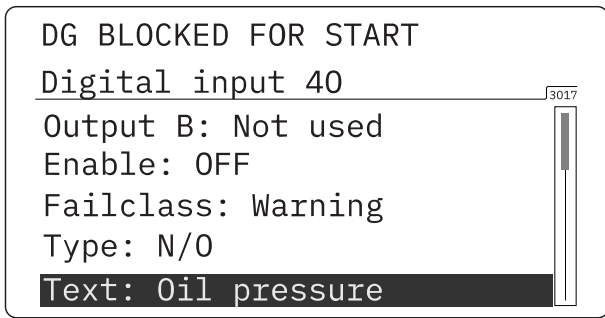
DI 39 - 50	MI 20	MI 21	MI 22	MI 23	DO 5 - 18	DC meas AVG													
Digital Input 39	Allow safe regen	Enable	Digital input 39	High	10	s	Warning	Not used	Not used	OFF	Inhibits...	Service	185	0	0	Sec.			
Digital Input 40	Not used	Disable											186	0	0				

4. Für die benutzerdefinierten Alarme sind vordefinierte Anzeigetextoptionen verfügbar:



#### An der Steuerung

Gehen Sie zu *Parameter > E/A-Einstellungen > Eingänge > Digitaleingänge > Digitaleingang XX > Text*. Wählen Sie aus einer Reihe von vordefinierten Textoptionen.



## 11.2 DC Relaisausgänge

Die Steuerung verfügt standardmäßig über 12 x DC-Relaisausgänge. Die Ausgänge sind in zwei Gruppen mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften unterteilt.

Alle Ausgänge sind konfigurierbar, sofern nicht anders angegeben.

### Relaisausgänge, Gruppe 1

Elektrische Eigenschaften

- Spannung: 0 bis 36 V DC
- Strom: 15 A DC Einschaltstrom, 3 A DC Dauerstrom

Relaiskontakte	Aggregat Werkseinstellung	Landanschluss Werkseinstellung	Sks Werkseinstellung
Relais 05	Betriebsmagnet	Nicht belegt	Nicht belegt
Relais 06	Anlasser (Starter)	Nicht belegt	Nicht belegt

### Relaisausgänge, Gruppe 2

Elektrische Eigenschaften

- Spannung: 4,5 bis 36 V DC
- Strom: 2 A DC Einschaltstrom, 0,5 A DC Dauerstrom

Relaiskontakte	Aggregat Werkseinstellung	Landanschluss Werkseinstellung	Sks Werkseinstellung
Relais 09	Startvorbereitung	Nicht belegt	Nicht belegt
Relais 10	Stoppmagnet	Nicht belegt	Nicht belegt
Relais 11	Status in Ordnung	Status in Ordnung	Status in Ordnung
Relais 12	Hupe	Hupe	Hupe
Relais 13	Nicht belegt	Nicht belegt	Nicht belegt
Relais 14	Nicht belegt	Nicht belegt	Nicht belegt
Relais 15	Nicht belegt	Nicht konfigurierbar	Nicht belegt
Relais 16	Nicht belegt	Nicht konfigurierbar	Nicht belegt
Relais 17	Nicht konfigurierbar	Nicht belegt	Nicht konfigurierbar
Relais 18	Nicht konfigurierbar	Nicht belegt	Nicht konfigurierbar

### 11.2.1 Konfigurieren Sie einen Relaisausgang

Verwenden Sie die Utility-Software unter *E/A & Hardware-Setup, DO 5 - 18* zur Konfiguration der Relaisausgänge.

<u>Function</u>		<u>Alarm</u>		
Output Function	Alarm function	Delay	Password	
Output 5	Run coil	M-Logic / Limit relay	0	Service

Parameter	Beschreibung
Ausgangsfunktion	Wählen Sie eine Ausgangsfunktion.
Alarmfunktion	Alarmrelais NE M-Logic / Grenzwertrelais Alarmrelais ND
Verzögerung	Der Alarm-Timer.
Passwort	Wählen Sie die Passwortebeleg, um diese Konfiguration zu ändern (kann nicht von einem Benutzer mit niedrigeren Berechtigungen bearbeitet werden).

## 11.3 Analogeingänge

### 11.3.1 Einführung

Die Steuerung verfügt über vier Analogeingänge (auch Multi-Eingänge genannt): Multi-Eingang 20, Multi-Eingang 21, Multi-Eingang 22 und Multi-Eingang 23. Klemme 19 ist die gemeinsame Erdung für die Multi-Eingänge.

Die Multi-Eingänge können konfiguriert werden als:

- 4-20 mA
- 0-10 V DC
- PT100
- RMI Öldruck
- RMI Wassertemperatur
- RMI Füllstand
- RMI benutzerdefiniert
- Binär-/Digitaleingang

Die Multi-Eingänge können nur mit der Utility-Software konfiguriert werden.

#### Verdrahtung

Die Verdrahtung hängt von der Art der Messung ab (Strom, Spannung oder Widerstand).



#### Zusätzliche Informationen

Siehe **Verdrahtung** in der **Installationsanleitung** für Beispiele der Verkabelung.

### 11.3.2 Anwendungsbeschreibung

Die Multi-Eingänge können in verschiedenen Anwendungen eingesetzt werden, z. B.:

- Stromwandler Wenn Sie den Strom zu einer Last, über einen Ks oder etwas anderes messen möchten, könnte ein Stromwandler, der ein 4-20-mA-Signal sendet, an den Multi-Eingang 20 angeschlossen werden.
- Temperatursensor Pt100-Widerstände werden häufig zur Temperaturmessung eingesetzt. In der Utility-Software können Sie wählen, ob die Temperatur in Celsius oder Fahrenheit angezeigt werden soll.
- RMI-Eingänge Die Steuerung hat drei RMI-Typen; Öl, Wasser und Kraftstoff. Es ist möglich, innerhalb jedes RMI-Typs verschiedene Untertypen zu wählen. Es gibt auch einen konfigurierbaren Typ.
- Ein zusätzlicher digitaler Eingang Wenn der Eingang als digital konfiguriert ist, funktioniert er wie ein zusätzlicher digitaler Eingang.
- Max. Differenz zwischen Umgebungs- und Generatortemperatur. Die Differenzmessung kann verwendet werden, um einen Alarm auszugeben, wenn zwei Werte zu weit voneinander entfernt sind.

### 11.3.3 Konfigurieren von Multieingängen

Konfigurieren Sie jeden Multi-Eingang so, dass er mit dem angeschlossenen Sensor übereinstimmt.

1. Wählen Sie in der Utility-Software die Option *E/A & Hardware-Setup* und dann die Option *MI 20 / 21 / 22 / 23*.

DI 39-40-41 | DI 42-43-44 | DI 45-46-47 | DI 48-49-50 | **MI 20** | MI 21 | MI 22 | MI 23 | DO 5 - 18 | DC meas AVG | AC meas AVG | E

**Multi input 20**  
 1st alarm: Parameter: 4120, Modbus address: 268  
 2nd alarm: Parameter: 4130, Modbus address: 269  
 Wire break: Parameter: 4140, Modbus address: 264

Input type:    
 Scaling:

**Engineering Unit**:   
**Last open file name**: -

**Selected curve**

**Configurable curve**

	Input (mA)	Output
Set point 1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 4	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 5	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 6	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 7	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 8	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 9	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 10	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 11	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 12	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 13	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 14	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 15	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 16	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Set point 17	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

**1st Alarm**  
 Alarm when input is:   
 Alarm when input is:   
 Set point:   
 Delay:  Sec.  
 Fail class:   
 Output A:   
 Output B:   
 Auto acknowledge:   
 Inhibits:

**2nd Alarm**  
 Alarm when input is:   
 Alarm when input is:   
 Set point:   
 Delay:  Sec.  
 Fail class:   
 Output A:   
 Output B:   
 Auto acknowledge:   
 Inhibits:

**Wire break detection**  
 Wire break fail class:   
 Output A:   
 Output B:   
 Delay:  Sec.  
 Auto acknowledge:   
 Inhibits:

2. Wählen Sie die entsprechende *Skalierung*.

## Beispiele

DI 39-40-41 | DI 42-43-44 | DI 45-46-47 | DI 48-49-50 | MI 20

**Multi input 20**  
 1st alarm: Parameter: 4120, Modbus address: 268  
 2nd alarm: Parameter: 4130, Modbus address: 269  
 Wire break: Parameter: 4140, Modbus address: 264

Input type: 4-20mA  
 Scaling: Perc 1/10

**Selected curve**

Configurable curve: **Open** **Save**

	Input (mA)	Output
Set point 1	4	2
Set point 2	20	5,6
Set point 3	20	5,6
Set point 4	20	5,6

Skalierung 1/10

DI 39-40-41 | DI 42-43-44 | DI 45-46-47 | DI 48-49-50 | MI 20

**Multi input 20**  
 1st alarm: Parameter: 4120, Modbus address: 268  
 2nd alarm: Parameter: 4130, Modbus address: 269  
 Wire break: Parameter: 4140, Modbus address: 264

Input type: 4-20mA  
 Scaling: Perc 1/100

**Selected curve**

Configurable curve: **Open** **Save**

	Input (mA)	Output
Set point 1	4	0,2
Set point 2	20	0,56
Set point 3	20	0,56
Set point 4	20	0,56

Skalierung 1/100

### 11.3.4 Alarme

Für jeden Multi-Eingang sind zwei Alarmlevel verfügbar. Bei zwei Alarmen ist es möglich, dass der erste Alarm langsam reagiert, während der zweite Alarm schneller reagieren kann. Wenn der Sensor z. B. den Generatorstrom als Schutz vor Überlast misst, ist eine kleine Überlast für einen kürzeren Zeitraum akzeptabel, aber im Falle einer großen Überlast sollte der Alarm schnell aktiviert werden.

Verwenden Sie die Utility-Software, um die Multi-Eingangs-Alarme zu konfigurieren. Wählen Sie *E/A & Hardware-Setup* und dann *MI 20 / 21 / 22 / 23*.

DI 39-40-41 | DI 42-43-44 | DI 45-46-47 | DI 48-49-50 | **MI 20** | MI 21 | MI 22 | MI 23 | DO 5 - 18 | DC meas AVG | AC meas AVG | E

**Multi input 20** 1

1st alarm: Parameter: 4120. Modbus address: 268  
 2nd alarm: Parameter: 4130. Modbus address: 269  
 Wire break: Parameter: 4140. Modbus address: 264

Input type: 4-20mA  
 Scaling: Perc 1/10

**Engineering Unit**: Bar/celsius  
**Last open file name**: -

**Selected curve**

**Configurable curve** **Open** **Save**

	Input (mA)	Output
Set point 1	4	2
Set point 2	20	5,6
Set point 3	20	5,6
Set point 4	20	5,6
Set point 5	20	5,6
Set point 6	20	5,6
Set point 7	20	5,6
Set point 8	20	5,6
Set point 9	20	5,6
Set point 10	20	5,6
Set point 11	20	5,6
Set point 12	20	5,6
Set point 13	20	5,6
Set point 14	20	5,6
Set point 15	20	5,6
Set point 16	20	5,6
Set point 17	20	5,6

**2 1st Alarm**

Enable: Enable  
 Alarm when input is: High  
 Set point: 5,2  
 Delay: 1 Sec.  
 Fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

**3 2nd Alarm**

Enable: Enable  
 Alarm when input is: High  
 Set point: 5  
 Delay: 10 Sec.  
 Fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

**Wire break detection**: Disable  
 Wire break fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Delay: 1 Sec.  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

1. Wählen Sie die gewünschte Option für den Multi-Eingang aus.
2. Konfigurieren Sie die Parameter für den ersten Alarm.
3. Konfigurieren Sie die Parameter für den zweiten Alarm.

### Sensoren mit max. Ausgang kleiner als 20 mA

Wenn ein Sensor einen maximalen Ausgang von weniger als 20 mA hat, muss berechnet werden, was ein 20-mA-Signal anzeigen würde.

**Beispiel:** Ein Drucksensor liefert 4 mA bei 0 bar und 12 mA bei 5 bar.

- $(12 - 4) \text{ mA} = 8 \text{ mA} = 5 \text{ bar}$
- $1 \text{ mA} = 5 \text{ bar} / 8 = 0,625 \text{ bar}$
- $20 - 4 \text{ mA} = 16 \times 0,625 \text{ bar} = 10 \text{ bar}$

### Konfigurieren von Multi-Eingangs-Alarmen über das Display

Alternativ können Sie die Multi-Eingangs-Alarme auch über das Display konfigurieren: E/A-Einstellungen > Eingänge > Multi-Eingang > Multi-Eingang [20 bis 23].1 / 2

### 11.3.5 Drahtbruch

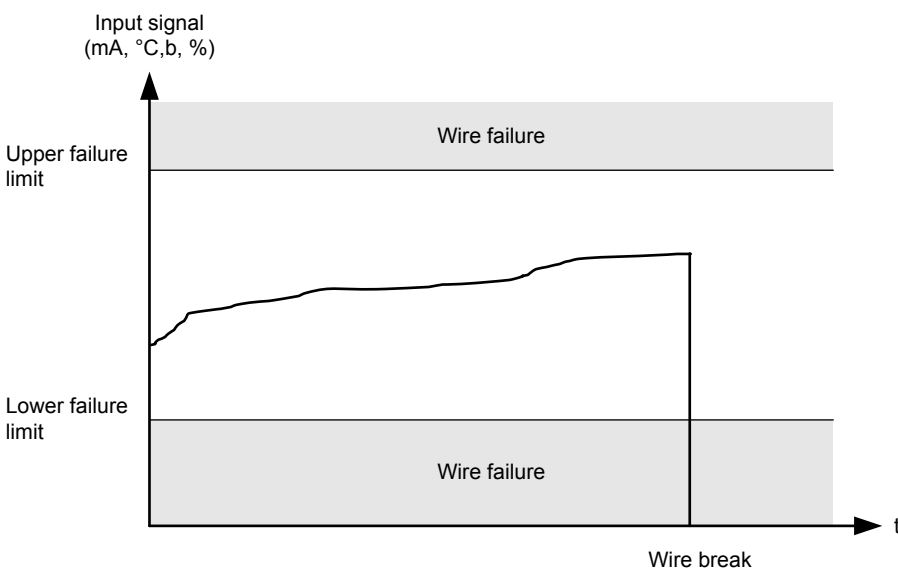
Um die an die Multi-Eingänge und Analogeingänge angeschlossenen Sensoren/Drähte zu überwachen, können Sie die Drahtbruchfunktion für jeden Eingang aktivieren. Liegt der Messwert am Eingang außerhalb des normalen dynamischen

Bereichs des Eingangs, wird dies als Kurzschluss oder Unterbrechung erkannt. Ein Alarm mit einer konfigurierbaren Fehlerklasse wird aktiviert.

Eingang	Drahtbruchbereich	Normalbereich	Drahtbruchbereich
4-20 mA	<3 mA	4-20 mA	>21 mA
0-10 V DC	≤0 V DC	-	N/v
RMI Öl, Typ 1	<10,0 Ω	-	>184,0 Ω
RMI Öl, Typ 2	<10,0 Ω	-	>184,0 Ω
RMI Öl, Typ 4	<33,0 Ω	-	240,0 Ω
RMI Temp, Typ 1	<10,0 Ω	-	>1350,0 Ω
RMI Temp, Typ 2	<18,2 Ω	-	>2400,0 Ω
RMI Temp, Typ 3	<3,6 Ω	-	>250,0 Ω
RMI Temp, Typ 4	<32,0 Ω	-	>2500,0 Ω
RMI Kraftstoff, Typ 1	<1,6 Ω	-	>78,8 Ω
RMI Kraftstoff, Typ 2	<3,0 Ω	-	>180,0 Ω
RMI Kraftstoff, Typ 4	<33,0 Ω	-	>240,0 Ω
RMI konfigurierbar	< kleinster Widerstand	-	> größter Widerstand
RMI benutzerdefiniert	< kleinster Widerstand	-	> größter Widerstand
PT100	<82,3 Ω	-	>194,1 Ω
Pegelschalter	Nur bei geöffnetem Schalter aktiv		

## Prinzip

Das Diagramm zeigt, dass bei einem Drahtbruch des Eingangs der Messwert auf Null fällt und der Alarm ausgelöst wird.



## Konfigurieren von Drahtbruchalarmen über die Utility-Software oder das Display

Sie können die Utility-Software verwenden, um Drahtbruchalarme zu konfigurieren. Alternativ können Sie das Display verwenden, um Drahtbruchalarme zu konfigurieren: E/A-Einstellungen > Eingänge > Multi.Eingang > Drahtbruch [20 bis 23]

### 11.3.6 RMI-Sensortypen

Die Multi-Eingänge können als RMI-Eingänge konfiguriert werden.

Die verfügbaren RMI-Eingangstypen sind:

- RMI Öldruck
- RMI Wassertemperatur
- RMI Füllstand
- RMI benutzerdefiniert

Für jeden RMI-Eingangstyp können Sie verschiedene Kurven auswählen, einschließlich einer konfigurierbaren Kurve. Die konfigurierbare Kurve hat bis zu zwanzig Sollwerte. Der Widerstand und der Druck können eingestellt werden.

**ANMERKUNG** Der Sensorbereich beträgt 0 bis 2500  $\Omega$ .

**ANMERKUNG** Wenn der RMI-Eingang als Niveauschalter verwendet wird, darf keine Spannung an den Eingang angeschlossen werden. Wenn Spannung an die RMI-Eingänge angelegt wird, werden diese beschädigt.

### 11.3.7 Differenzialmessung

Die Differenzialmessung vergleicht zwei Messungen und erzeugt einen Alarm oder eine Auslösung, wenn die Differenz zwischen zwei Messungen zu groß (oder zu klein) wird. Um den Alarm zu aktivieren, wenn die Differenz zwischen den beiden Eingängen niedriger ist als der Sollwert des Alarms, entfernen Sie das Häkchen bei *Alarm, Hoch* in der Alarmkonfiguration.

Es ist möglich, bis zu sechs Vergleiche durchzuführen. Für jeden Vergleich können zwei Alarme konfiguriert werden.

#### Verwendung der Differenzialmessung zur Erstellung eines zusätzlichen analogen Alarms

Wenn für Eingang A und Eingang B derselbe Messwert gewählt wird, verwendet die Steuerung den Wert des Eingangs für den Differenzialmessungsalarm

#### Funktionen > Delta-Alarme > Vergleichssatz [1 bis 6]

Parameter	Text	Bereich	Werkseinstellung
4601, 4603, 4605, 4671, 4673 oder 4675	Eingang A für Vergleichssatz [1 bis 6]	Siehe Steuerung	Multi-Eingang 20
4602, 4604, 4606, 4672, 4674 oder 4676	Eingang B für Vergleichssatz [1 bis 6]		

#### Funktionen > Delta-Alarme > Vergleichssatz [1 bis 6] > Delta ana[1 bis 6] [1 oder 2]

Parameter	Text	Bereich	Standard
4611, 4631, 4651, 4681, 4701 oder 4721	Sollwert 1	-999,9 bis 999,9	1,0
4621, 4641, 4661, 4691, 4711 oder 4731	Sollwert 2	-999,9 bis 999,9	1,0
4612, 4632, 4652, 4682, 4702 oder 4722	Timer 1	0,0 bis 999,0 s	5,0 s
4622, 4642, 4662, 4692, 4712 oder 4732	Timer 2	0,0 bis 999,0 s	5,0 s
4613, 4633, 4653, 4683, 4703 oder 4723	Ausgang A Satz 1	Relais und M-Logik	-
4623, 4643, 4663, 4693, 4713 oder 4733	Ausgang A Satz 2		
4614, 4634, 4654, 4684, 4704 oder 4724	Ausgang B Satz 1		
4624, 4644, 4664, 4694, 4714 oder 4734	Ausgang B Satz 2		
4615, 4635, 4655, 4685, 4705 oder 4725	Aktivierung Satz 1	AUS	AUS
4625, 4645, 4665, 4695, 4715 oder 4735	Aktivierung Satz 2	EIN	

Parameter	Text	Bereich	Standard
4616, 4636, 4656, 4686, 4706 oder 4726	Fehlerklasse Satz 1	Fehlerklassen	Warnung
4626, 4646, 4666, 4696, 4716 oder 4736	Fehlerklasse Satz 2		

## 11.4 Analogausgänge

Die Steuerung verfügt über zwei analoge Ausgänge, die aktiv und galvanisch getrennt sind. Es kann keine externe Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Funktion	ANSI-Nr.
Wählbarer $\pm 10$ V DC- oder Relaisausgang für Drehzahlregelung (DZR)	77
Wählbarer $\pm 10$ V DC- oder Relaisausgang zur Spannungsregelung (SPR)	77
PWM Drehzahlreglerausgang für <sup>®</sup> Maschinen	77

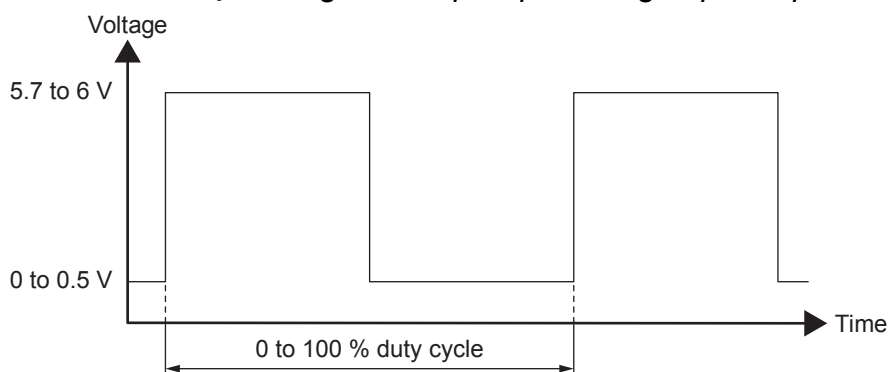
### Einschaltdauer

Das PWM-Signal hat eine Frequenz von 500Hz  $\pm$ 50 Hz. Die Auflösung der Einschaltdauer beträgt 10.000 Schritte. Der Ausgang ist ein offener Kollektor mit einem Pull-Up-Widerstand von 1k $\Omega$ . Frequenz und Amplitude sind konfigurierbar.

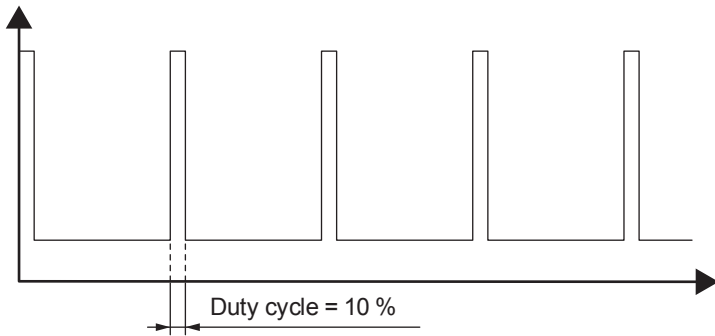
**Motor > Drehzahlregelung > Analoge Konfiguration > PWM-52-Setup.**

Parameter	Text	Bereich	Standard
5721	Grenzwerte Minimum	0 bis 50 %	10 %
5722	Grenzwerte Maximum	50 bis 100 %	90 %
5723	DZR-Typ	Einstellbar Caterpillar: 6 V/500 Hz	Einstellbar
5724	Amplituden-Sollwert	1,0 bis 10,5 V	5,0 V
5725	Frequenz-Sollwert	1 bis 2500 Hz	500 Hz

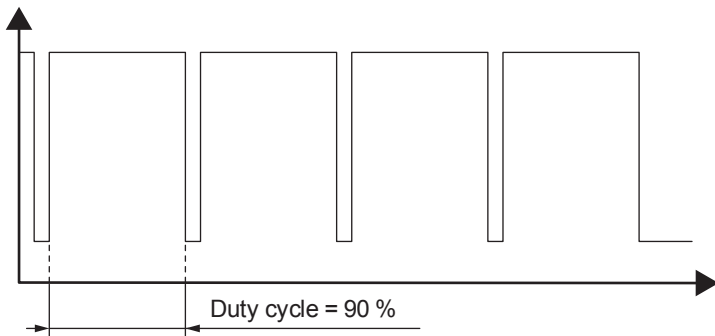
### Einschaltdauer (min. Pegel 0 bis 0,05 V, max. Pegel 5,7 bis 6,0 V)



### Beispiel: 10% Einschaltdauer



### Beispiel: 90% Einschaltdauer



## 11.4.1 Verwendung eines Analogausgangs als Messumformer

Wenn die Messumformer 52 und/oder 55 nicht für die Regelung ausgewählt sind, können Sie sie für die Übertragung von Werten an ein externes System konfigurieren. Die Werte umfassen die Sollwerte der Steuerung und die AC-Messungen. Der Ausgangsbereich des Messumformers beträgt -10 bis 10 V.

Für einige der Werte können Sie eine Skala auswählen. Wählen Sie zum Beispiel für die Sammelschienenspannung (Parameter 5913) das Minimum in 5915 und das Maximum in 5914.

**ANMERKUNG** Diese Werte sind auch über Modbus verfügbar.

### Parameter für die Verwendung eines Analogausgangs als Messumformer.

Parameter	Zahl	Angaben
5693	P ref	Der Leistungssollwert der Steuerung
5713	Cosφ Ref	Der cos phi-Sollwert der Steuerung
5823, 5824, 5825	P1	Wirkleistung des Aggregats
5853, 5854, 5855	S	Scheinleistung des Aggregats
5863, 5864, 5865	Q	Blindleistung des Aggregats
5873, 5874, 5875	LF	Leistungsfaktor des Stroms vom Aggregat
5883, 5884, 5885	f	Frequenz des Aggregats
5893, 5894, 5895	U	Aggregat L1-L2 Spannung
5903, 5904, 5905	I	Strom des Aggregats L1
5913, 5914, 5915	U Netz	Spannung Sammelschiene L1-L2
5923, 5924, 5925	f Ss	Sammelschienenfrequenz
5933, 5934, 5935	Eingang 20	Der am Analogeingang 20 empfangene Wert.
5943, 5944, 5945	Eingang 21	Der am Analogeingang 21 empfangene Wert.

Parameter	Zahl	Angaben
5953, 5954, 5955	Eingang 22	Der am Analogeingang 22 empfangene Wert.
5963, 5964, 5965	P Ges. erzeugt	Die gesamte im Power Management System erzeugte Leistung.
5973, 5974, 5975	P Ges. verfügb.	Die zusätzliche Leistung, die das Power Management System liefern könnte, ohne weitere Aggregate zu starten.



#### Einrichtung des Messumformers für verfügbare Leistung - Beispiel

Einrichtung des Messumformers 55 zur Übertragung der verfügbaren Leistung (0 bis 10 MW) als -10 bis 10 V-Signal:

Wählen Sie im Menü 5973 für *Sollwert* die Option **-10 bis 10 V**. Für *Messumformer A* wählen Sie **Messumformer 55**.

Wählen Sie im Menü 5974 den Höchstwert (entspricht 10 V), d. h. **10000 kW**.

Wählen Sie im Menü 5975 den Mindestwert (dies entspricht -10 V), d.h. **0 kW**.