



# HANDBUCH FÜR KONSTRUKTEURE



## Generatorparallelsteuergerät GPC-3/GPC-3 Gas/GPC-3 Hydro

- Funktionsbeschreibung
  - Modi und Abläufe
- Allgemeine Produktinformationen
  - PID-Regler
- Zusätzliche Funktionen



## 1. Allgemeine Informationen

<b>1.1 Warnungen, rechtliche Informationen und Sicherheitshinweise</b> .....	<b>5</b>
1.1.1 Warnungen und Hinweise.....	5
1.1.2 Rechtliche Informationen und Haftungsausschluss.....	5
1.1.3 Sicherheitshinweise.....	5
1.1.4 Elektrostatische Entladung.....	5
1.1.5 Werkseinstellungen.....	6
<b>1.2 Über dieses Handbuch</b> .....	<b>6</b>
1.2.1 Allgemeiner Zweck.....	6
1.2.2 Vorgesehene Anwender.....	6
1.2.3 Inhalt und Gesamtaufbau.....	6

## 2. Allgemeine Produktinformationen

<b>2.1 Allgemeine Produktinformationen</b> .....	<b>7</b>
2.1.1 Einführung.....	7
2.1.2 Produkttyp.....	7
2.1.3 Optionen.....	7
2.1.4 Warnung zur PC-Utility-Software.....	7

## 3. Beschreibung der Funktionen

<b>3.1 Standardfunktionen</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2 Reglerbetriebsarten</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3 Festfrequenz</b> .....	<b>9</b>
<b>3.4 Festleistung</b> .....	<b>10</b>
<b>3.5 P-Grad-Betrieb</b> .....	<b>10</b>
<b>3.6 P Lastverteilung</b> .....	<b>12</b>
<b>3.7 Messsysteme</b> .....	<b>13</b>
3.7.1 Dreiphasensystem.....	13
3.7.2 Einphasensystem.....	14
3.7.3 Zweiphasensystem.....	14
<b>3.8 Skalierung</b> .....	<b>15</b>
<b>3.9 Prinzipschaltbilder</b> .....	<b>15</b>
<b>3.10 Sequenzen</b> .....	<b>17</b>
3.10.1 Sequenzen.....	17
<b>3.11 Betriebsarten</b> .....	<b>20</b>
3.11.1 Betriebsarten.....	20
<b>3.12 Passwort</b> .....	<b>20</b>
3.12.1 Parameterzugriff.....	21

## 4. Zusätzliche Funktionen

<b>4.1 Startfunktionen</b> .....	<b>23</b>
4.1.1 Start-/Stoppschwellenwert.....	23
<b>4.2 Alarm</b> .....	<b>24</b>
4.2.1 Alarmfunktion.....	24
4.2.2 Alarmunterdrückung.....	27
4.2.3 Alarmfenster.....	28
4.2.4 Alarmtestmodus.....	29
<b>4.3 Schalter</b> .....	<b>29</b>
4.3.1 Schaltertypen.....	29
4.3.2 Ladezeit Federspeicher.....	29

<b>4.4 Differenzialmessung</b> .....	<b>30</b>
<b>4.5 Digitaleingänge</b> .....	<b>32</b>
4.5.1 Funktionsbeschreibung.....	34
<b>4.6 Multi-Eingänge</b> .....	<b>40</b>
4.6.1 4 bis 20 mA.....	41
4.6.2 0 bis 40 V DC.....	41
4.6.3 Pt100/1000.....	41
4.6.4 RMI-Eingänge.....	41
4.6.5 RMI Druck.....	41
4.6.6 RMI Temperatur.....	42
4.6.7 RMI Pegel.....	43
4.6.8 Beispielkonfiguration eines programmierbaren RMI-Eingangs:.....	44
4.6.9 Konfiguration.....	44
4.6.10 Skalierung der 4-bis-20-mA-Eingänge.....	45
4.6.11 Digital.....	47
<b>4.7 Ereignisse</b> .....	<b>48</b>
4.7.1 Logs.....	48
<b>4.8 Externe Sollwerte</b> .....	<b>49</b>
4.8.1 Externe Analog-Sollwerte.....	49
4.8.2 Skalierung von Analogeingängen für externe Sollwertsteuerung.....	50
4.8.3 Externe Sollwertauswahl.....	52
<b>4.9 Fehlerklasse</b> .....	<b>54</b>
4.9.1 Konfiguration der Fehlerklassen.....	55
<b>4.10 Frequenzabhängiger Leistungs-Droop</b> .....	<b>55</b>
<b>4.11 Auswahl der Sprache</b> .....	<b>58</b>
4.11.1 Auswahl der Sprache.....	58
<b>4.12 Memory-Backup</b> .....	<b>59</b>
4.12.1 Memory-Backup.....	59
<b>4.13 Lastverteilung</b> .....	<b>60</b>
4.13.1 Lastverteilung.....	60
<b>4.14 Leistungssollwert</b> .....	<b>65</b>
4.14.1 4-stufiger Leistungsbegrenzungssollwert.....	65
<b>4.15 M-Logic</b> .....	<b>65</b>
<b>4.16 Konfiguration des Modus</b> .....	<b>66</b>
4.16.1 Betriebsart Manuell.....	66
4.16.2 Nicht im Fern-Modus.....	66
4.16.3 Aktive Betriebsarten.....	66
<b>4.17 Nenneinstellungen</b> .....	<b>67</b>
<b>4.18 Relais-Setup</b> .....	<b>69</b>
4.18.1 Grenzwert.....	69
<b>4.19 Servicemenü</b> .....	<b>71</b>
4.19.1 Servicemenü.....	71
<b>4.20 Step-Up- und Step-Down-Trafo</b> .....	<b>74</b>
4.20.1 Step-Up-Trafo.....	74
4.20.2 Vektorgruppe für Step-Up-Trafo.....	75
4.20.3 Konfiguration eines Step-Up-Trafos und eines Messtrafos.....	80
4.20.4 Vektorgruppe für Step-Down-Trafo.....	82
4.20.5 Konfiguration eines Step-Down-Trafos und eines Messtrafos.....	83

## 5. Schutzfunktionen

5.1 Schutzfunktionen.....	85
5.1.1 Generell.....	85
5.2 Thermischer Überstrom.....	87
5.3 Rückleistung.....	90
5.4 Abschalten von unwichtigen Verbrauchern (NEL).....	91
5.5 Rücksetzungsverhältnis (Hysterese).....	92

## 6. PID-Regler

6.1 PID-Regler.....	93
6.2 Proportionalregler.....	94
6.3 Überwachung mit Relais.....	98

## 7. Synchronisation

7.1 Allgemeine Informationen.....	101
7.2 Dynamische Synchronisation.....	101
7.2.1 Schalter-EIN-Befehl.....	102
7.2.2 Belastung nach der Synchronisation.....	102
7.3 Statische Synchronisation.....	103
7.3.1 Phasenregler.....	104
7.4 Synchronisierungsregler.....	106
7.5 Synchronisierender Vektor-Fehlzuordnungsalarm.....	106
7.6 Asynchrone Synchronisation.....	107
7.7 Schließung bei Stromausfall.....	108
7.8 Separates Synchronisierrelais.....	108
7.9 Unterdrückungsbedingungen vor Netzschaltersynchronisierung.....	109

# 1. Allgemeine Informationen

## 1.1 Warnungen, rechtliche Informationen und Sicherheitshinweise

### 1.1.1 Warnungen und Hinweise

In diesem Handbuch wird mit den unten aufgeführten Symbolen auf wichtige Informationen hingewiesen. Um sicherzustellen, dass die Hinweise beachtet werden, sind diese hervorgehoben, um sie vom allgemeinen Text zu unterscheiden.

#### Warnungen



##### **GEFAHR!**

Diese Anmerkungen weisen auf potenziell gefährliche Situationen hin, die zu Tod, Verletzung oder Beschädigung und Zerstörung der technischen Ausstattung führen können, falls bestimmte Richtlinien nicht eingehalten werden.

#### Anmerkungen



##### **INFO**

Diese Anmerkungen enthalten allgemeine Informationen.

### 1.1.2 Rechtliche Informationen und Haftungsausschluss

DEIF übernimmt keine Haftung für den Betrieb oder die Installation des Aggregats. Sollte irgendein Zweifel darüber bestehen, wie die Installation oder der Betrieb des vom Multi-line2-Gerät gesteuerten Systems erfolgen soll, muss das verantwortliche Planungs-/ Installationsunternehmen angesprochen werden.



##### **GEFAHR!**

Das Multi-line2-Gerät darf nur von autorisiertem Personal 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.

### 1.1.3 Sicherheitshinweise

Der Betrieb und die Installation des Multi-line2-Gerätes sind mit dem Auftreten gefährlicher Spannungen verbunden. Daher sollte die Installation nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden, dem die Risiken bei der Arbeit mit elektrischen Anlagen bewusst sind.



##### **GEFAHR!**

Beachten Sie lebensgefährliche Ströme und Spannungen. Das Berühren der AC-Messeingänge kann zu Verletzungen oder Tod führen.

### 1.1.4 Elektrostatische Entladung

Um die Klemmen vor und während der Montage gegen statische Entladungen zu schützen, müssen ausreichende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Wenn das Gerät installiert und angeschlossen ist, sind diese Sicherheitsmaßnahmen nicht mehr notwendig.

## 1.1.5 Werkseinstellungen

Die Geräte der Multi-line2-Serie werden vorkonfiguriert ausgeliefert. Diese Einstellungen entsprechen Durchschnittswerten und sind nicht notwendigerweise die richtigen Einstellungen für Ihre Anwendung. Sie sind vor Start des Motors/Aggregats zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

## 1.2 Über dieses Handbuch

### 1.2.1 Allgemeiner Zweck

Dieses Handbuch enthält hauptsächlich Beschreibungen zu den Funktionen, dem Display und der Menüstruktur sowie Informationen über die PID-Regler und die Parametereinstellung.

Es vermittelt grundlegende Informationen zu dem Gerät und zu den Applikationen. Des Weiteren unterstützt das Handbuch bei der Parametrierung der spezifischen Applikation.



#### **GEFAHR!**

Lesen Sie dieses Dokument, bevor Sie mit dem Gerät Multi-line 2 und dem zu steuernden Aggregat arbeiten. Nichtbeachtung kann zu Personen- und Sachschäden führen.

### 1.2.2 Vorgesehene Anwender

Dieses Handbuch ist hauptsächlich für die Personen vorgesehen, die für die Geräteeinstellungen verantwortlich sind. Es bietet alle notwendigen Informationen, wie zum Beispiel detaillierte Zeichnungen, um das Gerät Multi-line 2 zu installieren. Es kann auch als Nachschlagewerk verwendet werden.

### 1.2.3 Inhalt und Gesamtaufbau

Das Dokument ist in Kapitel aufgeteilt. Um es übersichtlich zu gestalten, beginnt jedes neue Kapitel am Anfang einer neuen Seite.

## 2. Allgemeine Produktinformationen

### 2.1 Allgemeine Produktinformationen

#### 2.1.1 Einführung

Dieses Kapitel behandelt das Gerät im Allgemeinen.

Das GPC-3 gehört zur Produktfamilie Multi-line 2 von DEIF. Multi-line2 ist eine umfassende Serie von Steuer- und Überwachungsgeräten. Alle Funktionen sind in einer kompakten und attraktiven Lösung integriert.

#### 2.1.2 Produkttyp

Beim Generatorparallelsteuergerät handelt es sich um eine Steuereinheit auf Mikroprozessorbasis, die alle notwendigen Funktionen für den Schutz und die Steuerung eines Generators umfasst.

Sie enthält alle notwendigen Messkreise. Alle Messwerte und Alarme werden auf einem LCD-Display dargestellt.

#### 2.1.3 Optionen

Alle Geräte der Multi-line2-Produktfamilie können durch Optionen erweitert werden und ergeben somit die optimale Lösung. Zu den Optionen gehören z. B. diverse Schutzfunktionen für Generator, Sammelschiene und Netz, U/var/Cosφ-Regler, zusätzliche Ausgänge, serielle Kommunikation usw.



##### INFO

Eine komplette Auflistung der Optionen finden Sie im Datenblatt des GPU-4921240351 auf [www.deif.com](http://www.deif.com).

#### 2.1.4 Warnung zur PC-Utility-Software



##### GEFAHR!

Unter Verwendung eines TCP/IP-Modems kann das Aggregat über die Utility Software ferngesteuert werden. Bitte stellen Sie sicher, dass Personen bei einer eventuellen Fernsteuerung nicht verletzt werden können.

## 3. Beschreibung der Funktionen

### 3.1 Standardfunktionen

Die Standardfunktionen sind:

#### Reglerbetriebsarten

- Lastverteilung
- Festfrequenz
- Festleistung
- P-Grad-Betrieb

#### Generatorschutz (ANSI)

- 2 × Rückleistung (32)
- 5 × Überlast (32)
- 6 × Überstrom (50/51)
- Abhängiger Überstrom (51)
- 2 × Überspannung (59)
- 3 × Unterspannung (27)
- 3 × Über-/Unterfrequenz (81)
- Spannungsabhängiger Überstrom (51 V)
- Strom-/Spannungsasymmetrie (60)
- Erregerausfall/Übererregung (40/32RV)

#### Sammelschienenschutz (ANSI)

- 3 × Überspannung (59)
- 4 × Unterspannung (27)
- 3 × Überfrequenz (81)
- 4 × Unterfrequenz (81)
- Spannungsasymmetrie (60)
- 3 × NEL-Gruppen (Abwurf unwichtiger Verbraucher)

#### M-Logic (Micro PLC)

- Logisches Verknüpfungstool
- Wählbare Ein- und Ausgangsevents

#### Display

- Statustexte
- Informationen
- Alarmanzeige
- Separate Montage möglich
- Mehrere Display gleichzeitig möglich

#### Generell

- USB-Schnittstelle

- Kostenlose Utility Software
- Programmierbare Parameter, Timer und Alarmer
- Benutzerdefinierte Texte

## 3.2 Reglerbetriebsarten

Das Gerät kann zum Beispiel für die Applikationen in der unten stehenden Tabelle eingesetzt werden. Dies hängt von der Betriebsarteneinstellung ab.

Applikation	Betriebsartenwahl			
	Reglerbetriebsart auswählen			
	Festfrequenz	Festleistung	Abfallen	Lastverteilung
Insel, Einzelaggregat	X		X	
Inselbetrieb, Lastverteilung mit anderen Aggregaten			X	X
Festleistung, zum Beispiel zum Netz		X	X	



### INFO

Reglerbetriebsarten können über Digitaleingänge, M-Logic oder externe Kommunikationsprotokolle ausgewählt werden.

## 3.3 Festfrequenz

Diese Reglerbetriebsart wird normalerweise verwendet, wenn der Generator im Insel-/eigenständigen Betrieb läuft. Während des Insel-/eigenständigen Betriebes kann die an den Generator angeschlossene Last nicht durch die Regelung des Aggregates verändert werden. Wenn die Kraftstoffversorgung des Motors erhöht oder verringert wird, ändert sich nicht die Last des Aggregates – nur die Frequenz erhöht oder verringert sich in Folge der geänderten Kraftstoffversorgung.

Abhängigkeit

Der Betrieb mit Festfrequenz ist unter folgenden Bedingungen aktiv:

Eingang/aktiver Modus			Fest -Frequenz (Synchronisation)	Fest -Frequenz	Fest -Frequenz
Regeleingänge	Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe	25	EIN	EIN	EIN
	Entlasten	43	AUS	ON	AUS
Schalterrückmeldungen	Gs offen	26	EIN	EIN	AUS
	Gs geschlossen	27	AUS	OFF	EIN
Betriebsart-Eingänge	Festfrequenz	48	<i>Betriebsart-Eingänge werden nicht verwendet, wenn der GS geöffnet ist</i>		EIN



### INFO

Um die Verwendung von „Synchronisier-/Reglerfreigabe“ über die M-Logic oder externe Kommunikation (z. B. Modbus) zu aktivieren, muss der M-Logic-Befehl „Synchronisier-/Reglerfreigabe aktivieren“ übermittelt werden. Alternativ können Sie die Funktionen „Fern-GS EIN“ und „Fern-GS AUS“ verwenden.



### VORSICHT

Kombinieren Sie niemals die beiden Regelverfahren! Wird die Regelung „Fern-GS EIN“ bzw. „Fern-GS AUS“ verwendet, müssen Sie „Synchronisier-/Reglerfreigabe“ deaktivieren bzw. aktivieren.

Regler

Der Frequenzregler ist in diesem Modus aktiv. Im Festfrequenz-Betrieb ist der Sollwert in der Regel die Nennfrequenz.

### 3.4 Festleistung

Diese Reglerbetriebsart wird normalerweise verwendet, wenn der Generator parallel zum Netz läuft. Im Festleistungsbetrieb kann das Aggregat die Frequenz nicht ändern, da sie vom Netz aufrechterhalten wird. Wenn die Kraftstoffversorgung des Motors erhöht oder verringert wird, ändert sich nicht die Frequenz des Aggregates – nur die Last erhöht oder verringert sich in Folge der geänderten Kraftstoffversorgung.

Abhängigkeit

Der Festleistungsbetrieb ist unter folgenden Bedingungen aktiv:

Eingang			Aktiver Modus	
			Festleistung (mit Synchronisation)	Festleistung (Entlasten)
Regeleingänge	Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe	25	EIN	EIN
	Entlasten	43	AUS	EIN
Schalterrückmeldungen	Gs offen	26	AUS	AUS
	Gs geschlossen	27	EIN	EIN
Betriebsart-Eingänge	Festleistung	Benutzerdefiniert	EIN	EIN



#### INFO

Um die Verwendung von „Synchronisier-/Reglerfreigabe“ über die M-Logic oder externe Kommunikation (z. B. Modbus) zu aktivieren, muss der M-Logic-Befehl „Synchronisier-/Reglerfreigabe aktivieren“ übermittelt werden. Alternativ können Sie die Funktionen „Fern-GS EIN“ und „Fern-GS AUS“ verwenden.



#### VORSICHT

Kombinieren Sie niemals die beiden Regelverfahren! Wird die Regelung „Fern-GS EIN“ bzw. „Fern-GS AUS“ verwendet, müssen Sie „Synchronisier-/Reglerfreigabe“ deaktivieren bzw. aktivieren.

#### Regler

Der Leistungsregler ist in diesem Modus aktiv. Im Festleistungsbetrieb wird der Sollwert in der Regel über das Display eingestellt (Menü 7051).

### 3.5 P-Grad-Betrieb

Diese Reglerbetriebsart kann verwendet werden, wenn es erforderlich ist, dass die Aggregatfrequenz bei steigender Last abfällt.



#### INFO

Die proportionale Regelabweichung dient dazu, eine stabile Regelung des Motors zu gewährleisten. Es existiert keine tatsächliche Regelabweichung, wenn ein Regler (GPC-3) installiert ist.

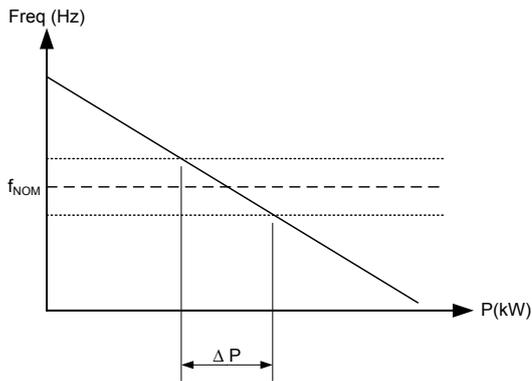


#### INFO

Die proportionale Regelabweichung vom GPC-3 hat den Zweck, einen tatsächlichen Drehzahlabfall zu verursachen. Wenn diese Regelabweichung aktiviert ist, ändert sich die Frequenz tatsächlich mit der sich verändernden Last.

#### Diagramm A: Einstellung hohe Abweichung

In diesem Diagramm ergibt die Frequenzänderung eine Laständerung. Diese ist mit  $\Delta P$  markiert.

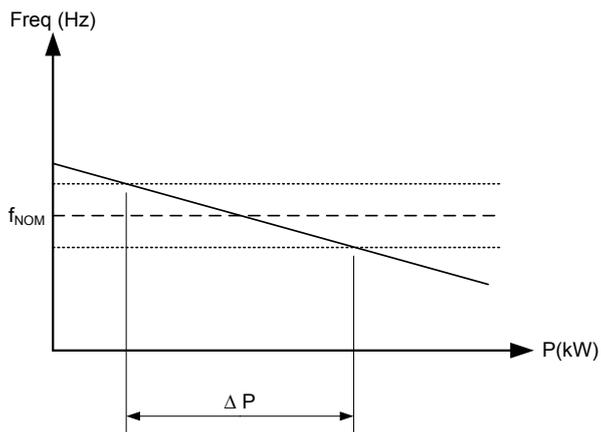


#### INFO

Dies kann verwendet werden, wenn der Generator mit Grundlast laufen muss.

#### Diagramm B: Einstellung niedrige Abweichung

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 Droop-Einstellung.



#### INFO

Dies kann verwendet werden, wenn der Generator mit Spitzenlast laufen muss.

#### Lastverteilung mit älteren Aggregattypen

Der P-Grad-Betrieb (Droop) kann verwendet werden, wenn ein neues Aggregat in einer Anlage installiert wird, in der bereits alte Aggregate installiert sind und im P-Grad-Betrieb laufen. In diesem Fall kann es vorteilhaft sein, das neue Aggregat ebenfalls im P-Grad-Betrieb laufen zu lassen, um eine gleichmäßige Lastverteilung auf alle Aggregate zu erreichen.

#### Korrektur isochroner Regler

Wenn das Aggregat mit einem Drehzahlregler ausgerüstet ist, der nur einen Isochronbetrieb zulässt, kann die P-Grad-Funktion im GPC-3 zur Kompensation der fehlenden P-Grad-Einstellungsmöglichkeit am Drehzahlregler verwendet werden.

#### Abhängigkeit

Der P-Grad-Betrieb ist unter folgenden Bedingungen aktiv:

Eingang			Aktiver Modus
			Abfallen
Regeleingänge	Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe	25	EIN
	Entlasten	43	AUS
Schalterrückmeldungen	Leistungsschalter offen	54	AUS
	Leistungsschalter geschlossen	55	EIN
Betriebsart-Eingänge	P-Grad-Betrieb	Benutzerdefiniert	EIN



#### INFO

Um die Verwendung von „Synchronisier-/Reglerfreigabe“ über die M-Logic oder externe Kommunikation (z. B. Modbus) zu aktivieren, muss der M-Logic-Befehl „Synchronisier-/Reglerfreigabe aktivieren“ übermittelt werden. Alternativ können Sie die Funktionen „Fern-GS EIN“ und „Fern-GS AUS“ verwenden.

### Regler

Der Frequenzregler wird im GPC-3 verwendet, wenn der P-Grad-Betrieb aktiviert ist. Das bedeutet, dass der Drehzahlregler nach oben oder unten geregelt wird, solange die Leistung nicht mit der Frequenz übereinstimmt. Dadurch werden die Leistung und die Frequenz am Ende immer gemäß der angepassten P-Grad-Kurve aufeinander abgestimmt.

## 3.6 P Lastverteilung

Diese Reglerbetriebsart wird normalerweise verwendet, wenn zwei oder mehr Aggregate gleichzeitig laufen. Wenn die Last auf mehrere Aggregate verteilt wird, kann die Leistung und Frequenz für jedes Aggregat einzeln geändert werden. Das bedeutet, dass sich bei einer Änderung der Kraftstoffzufuhr zum Motor die Leistung des Aggregates – und damit auch die Frequenz – ändert.

### Abhängigkeit

Die Betriebsart „P Lastverteilung“ ist in folgenden Fällen aktiv:

Eingang			Aktiver Modus
			Lastverteilung
Regeleingänge	Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe	25	EIN
	Entlasten	43	AUS
Schalterrückmeldungen	Gs offen	26	AUS
	Gs geschlossen	27	EIN
Betriebsart-Eingänge	P Lastverteilung	49	EIN



#### INFO

Um die Verwendung von „Synchronisier-/Reglerfreigabe“ über die M-Logic oder externe Kommunikation (z. B. Modbus) zu aktivieren, muss der M-Logic-Befehl „Synchronisier-/Reglerfreigabe aktivieren“ übermittelt werden. Alternativ können Sie die Funktionen „Fern-GS EIN“ und „Fern-GS AUS“ verwenden.



#### VORSICHT

Kombinieren Sie niemals die beiden Regelverfahren! Wird die Regelung „Fern-GS EIN“ bzw. „Fern-GS AUS“ verwendet, müssen Sie „Synchronisier-/Reglerfreigabe“ deaktivieren bzw. aktivieren.



#### INFO

Falls die Sammelschienenfrequenz während des Entlastens um einen Wert sinkt, der die Einstellung in Menü 2623 übersteigt, wird der GS unabhängig von der Einstellung in Menü 2622 (Schalter öffnen bei) geöffnet.

### Regler

Leistungs- und Frequenzregler sind aktiv, wenn der Lastverteilungsmodus ausgewählt ist. Der Sollwert ist in der Regel eine Kombination des Signals der Lastverteilungsleitung und der Nennfrequenz.



**INFO**

Detaillierte Informationen zum Lastverteilungsprinzip finden Sie im Kapitel „Lastverteilung“.



**INFO**

Analoge Lastverteilung: Wenn ein Gerät alleine auf der Sammelschiene läuft, sollte die Reglerbetriebsart auf die Festfrequenz geändert werden.

**DZR-Betriebsart undefiniert (Menü 2730)**

Wenn der Schalter geschlossen wurde, muss eine Reglerbetriebsart vorgegeben werden. Falls keine oder mehrere Betriebsarten ausgewählt sind, werden folgende Reaktionen ausgelöst, unabhängig von der Fehlerklasse für „DZR-Betriebsart undefiniert“ in Menü 2730:

1. Kein Betriebsart-Eingang aktiv: Das Gerät wechselt in den manuellen Betrieb (Regler aus) und nach Ablauf der Verzögerung wird ein „DZR-Betriebsart undefiniert“-Alarm ausgelöst.
2. Mehrere Betriebsart-Eingänge aktiv: Das Gerät läuft in der zuerst ausgewählten Betriebsart und der „DZR-Betriebsart undefiniert“-Alarm wird ausgelöst.

### 3.7 Messsysteme

Das GPC ist zum Messen von Spannungen zwischen 100 und 690 V AC an den Klemmen konzipiert. Wenn die Spannung höher ist, werden Spannungswandler benötigt. Siehe hierzu auch die Installationsanleitung.

In Menü 9130 kann das Messprinzip (einphasig, dreiphasig, zweiphasig) geändert werden.



**GEFAHR!**

Konfigurieren Sie das GPC so, dass es mit dem korrekten Messsystem übereinstimmt. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an den Schalttafelhersteller, bezüglich Informationen über die erforderlichen Einstellungen.

#### 3.7.1 Dreiphasensystem

Werkseitig ist das GPC auf das Dreiphasensystem eingestellt. Bei diesem Prinzip müssen alle drei Phasen mit dem GPC verbunden sein.

Die folgende Tabelle enthält die Parameter, um das System für die Spaltphasenmessung vorzubereiten.

Das unten stehende Beispiel gilt für 230/400 V AC. Die Spannung kann direkt an die Klemmen des GPC angeschlossen werden, ohne dass ein Spannungswandler erforderlich ist. Wenn ein Spannungswandler benötigt wird, sollten stattdessen die Nennwerte des Transformators verwendet werden.

Parameter	Text	Beschreibung	Einstell-Wert
6004	G-Nennspannung	Außenleiterspannung Generator	400V (AC)
6041	G-Wandler	Primärspannung des Spannungswandlers	400V (AC)
6042	G-Wandler	Sekundärspannung des Spannungswandlers	400V (AC)
6051	Ss-Wandler 1	Primärspannung des Spannungswandlers (sofern installiert)	400V (AC)
6052	Ss-Wandler 1	Sekundärspannung des Spannungswandlers	400V (AC)
6053	Ss-Nennspannung 1	Außenleiterspannung Sammelschiene	400V (AC)

**INFO**

Das GPC verfügt über zwei Sammelschienen-Wandlereinstellungen, die individuell in diesem Messsystem aktiviert werden können.

### 3.7.2 Einphasensystem

Das Einphasensystem besteht aus einer Phase und dem Neutraleiter.

Die folgende Tabelle enthält die Parameter, um das System für die Einphasenmessung vorzubereiten.

Das unten stehende Beispiel gilt für 230 V AC. Die Spannung kann direkt an die Klemmen des GPC angeschlossen werden, ohne dass ein Spannungswandler erforderlich ist. Wenn ein Spannungswandler benötigt wird, sollten stattdessen die Nennwerte des Transformators verwendet werden.

Parameter	Text	Beschreibung	Einstell-Wert
6004	G-Nennspannung	Strangspannung Generator	230 V AC
6041	G-Wandler	Primärspannung des Spannungswandlers	230 V AC
6042	G-Wandler	Sekundärspannung des Spannungswandlers	230 V AC
6051	Ss-Wandler 1	Primärspannung des Spannungswandlers (sofern installiert)	230 V AC
6052	Ss-Wandler 1	Sekundärspannung des Spannungswandlers	230 V AC
6053	Ss-Nennspannung 1	Strangspannung Sammelschiene	230 V AC

**INFO**

Der Spannungsalarm bezieht sich auf  $U_{NENN}$  (230 V AC).

**INFO**

Das GPC verfügt über zwei Sammelschienen-Wandlereinstellungen, die individuell in diesem Messsystem aktiviert werden können.

### 3.7.3 Zweiphasensystem

Bei dieser speziellen Applikation sind zwei Phasen und ein Neutraleiter mit dem GPC verbunden. Auf dem Display des GPC werden die Phasen L1 und L3 angezeigt. Der Phasenwinkel zwischen L1 und L3 beträgt 180°. Zweiphasenmessung ist möglich zwischen L1-L2 oder L1-L3.

Die folgende Tabelle enthält die Parameter, um das System für die Spaltphasenmessung vorzubereiten.

Das unten stehende Beispiel gilt für 240/120 V AC. Die Spannung kann direkt an die Klemmen des GPCs angeschlossen werden, ohne dass ein Spannungswandler erforderlich ist. Wenn ein Spannungswandler benötigt wird, sollten stattdessen die Nennwerte des Transformators verwendet werden.

Parameter	Text	Beschreibung	Einstell-Wert
6004	G-Nennspannung	Strangspannung Generator	120 V AC
6041	G-Wandler	Primärspannung des Spannungswandlers	120 V AC
6042	G-Wandler	Sekundärspannung des Spannungswandlers	120 V AC
6051	Ss-Wandler 1	Primärspannung des Spannungswandlers (sofern installiert)	120 V AC
6052	Ss-Wandler 1	Sekundärspannung des Spannungswandlers	120 V AC
6053	Ss-Nennspannung 1	Strangspannung Sammelschiene	120 V AC

**INFO**

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.

**INFO**

Das GPC verfügt über zwei Sammelschienen-Wandlereinstellungen, die individuell in diesem Messsystem aktiviert werden können.

### 3.8 Skalierung

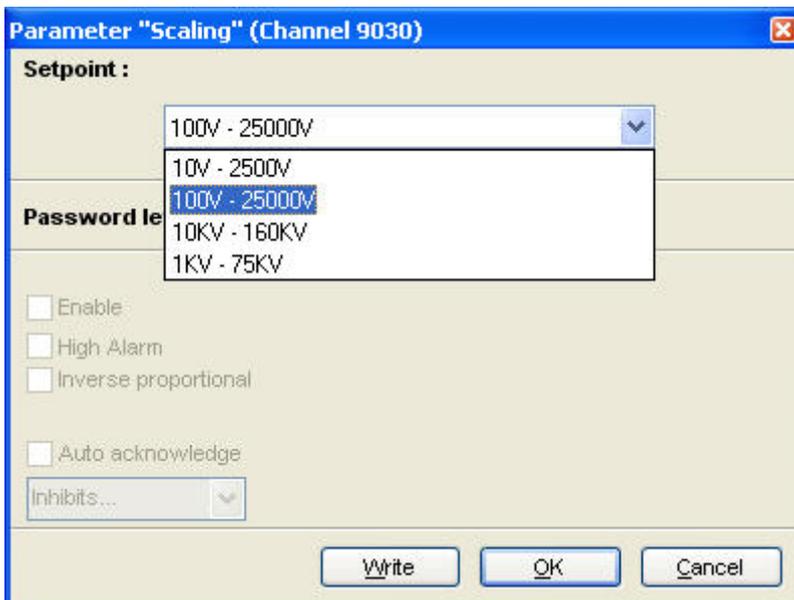
Die Werkseinstellung der Spannungsskalierung beim GPC-3 beträgt 100 bis 25000 V. Damit Applikationen über 25000 V und unter 100 V möglich sind, muss der Spannungseingangsbereich an den Ist-Wert des Primärspannungswandlers angepasst werden. So ist das GPC-3 in unterschiedlichen Applikationen mit verschiedenen Leistungsstufen einsetzbar.

Die Skalierung wird über das Display mittels der JUMP-Funktion oder über die Utility Software vorgenommen.

**INFO**

Bei Einstellungsänderungen macht das GPU-3 einen automatischen Reset. Nach Änderungen über die Utility Software müssen die Parameter neu eingelesen werden.

Die Skalierung der Nennspannung erfolgt in Parameter 9030.



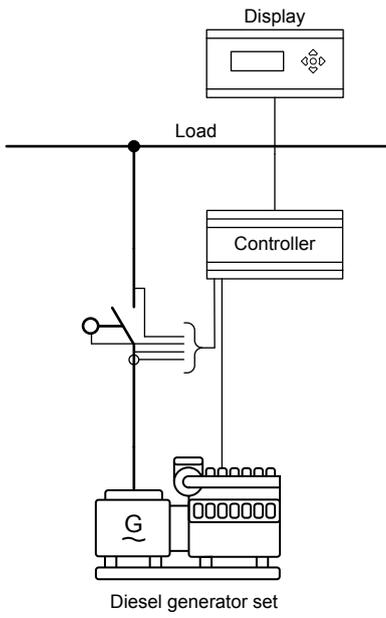
Änderungen der Spannungsskalierung nehmen auch Einfluss auf die Nennleistungsskalierung:

Skalierung Parameter 9030	Nennwerte 1 - 4 (Leistung)	Nennwerte 1 - 4 (Spannung)	Menü: 6041, 6051 und 6053
10 V-2500 V	1,0-900,0 kW	10.0 V-2500.0 V	10.0 V-2500.0 V
100 V-25000 V	10-20000 kW	100 V-25000 V	100 V-25000 V
1 kV-75 kV	0.10-90.00 MW	1,00 kV-75,00 kV	1,00 kV-75,00 kV
10 kV-160 kV	1,0-900,0 MW	10,0 kV-160,0 kV	10,0 kV-160,0 kV

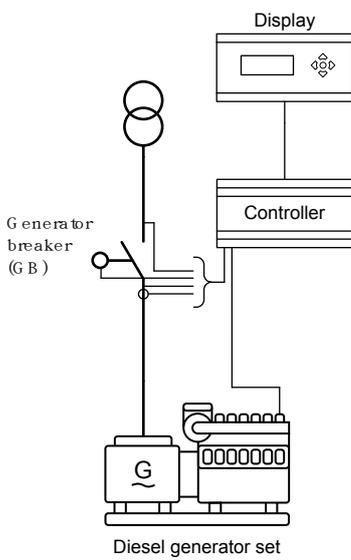
### 3.9 Prinzipschaltbilder

Das GPC-3 kann für zahlreiche Applikationen eingesetzt werden. Im Folgenden werden einige Beispiele gezeigt. Aufgrund der Flexibilität des Produktes ist es jedoch nicht möglich, alle Applikationen abzubilden. Die Flexibilität ist einer der großen Vorteile dieses Steuergerätes.

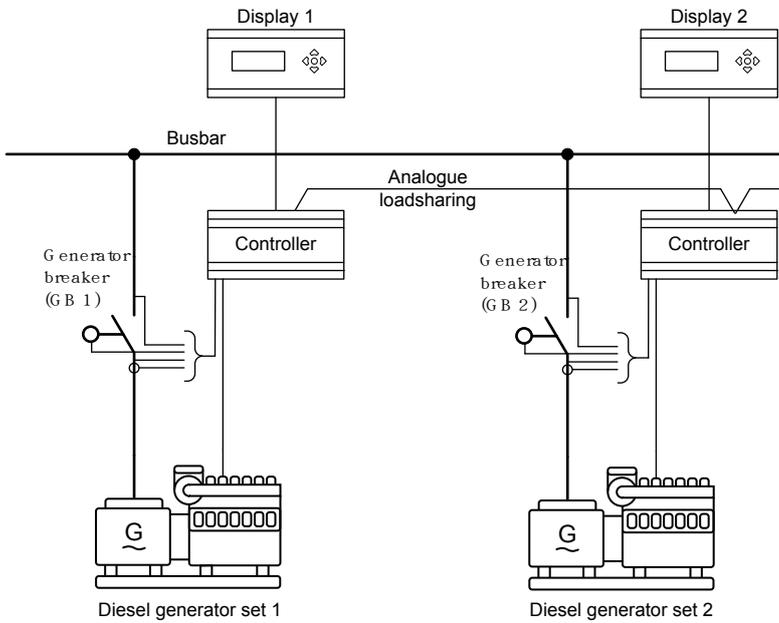
## Inselbetrieb



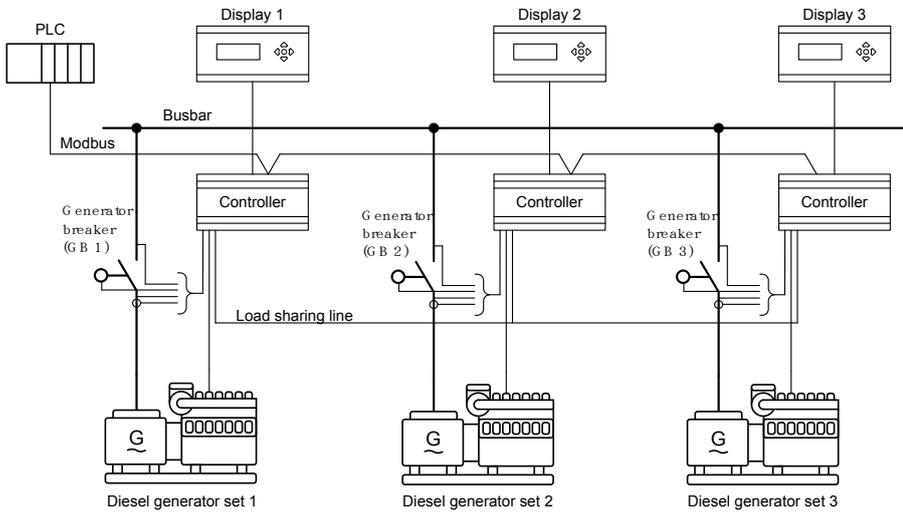
## Netzparallelbetrieb



## Parallele Aggregate (Lastverteilung)



### SPS-gesteuertes System



## 3.10 Sequenzen

### 3.10.1 Sequenzen

Der folgende Abschnitt enthält Informationen über die Sequenzen des GPC-3.

Diese Sequenzen werden beschrieben:

Sequenz	Beschreibung
Gs EIN	Synchronisationsvorgang
Gs EIN	Schließung bei Stromausfall
Gs Aus	Schalter öffnen
Gs Aus	Entlasten/Schalter öffnen

#### Einschaltsequenz/Synchronisation des GS

Die Einschaltsequenz des GS kann gestartet werden, wenn der Generator läuft und die Klemme 25 (Synchronisier-/Reglerfreigabe) aktiviert ist. Die Regelung schaltet das Aggregat ein und steuert es, um den Schalter zu synchronisieren.



**INFO**

Die Sammelschienenspannung muss mehr als  $70\% \times U_{NENN}$  betragen, um die Synchronisation einzuleiten.

Unterbrechung der Einschaltsequenz (Synchronisation) des GS	
Eingang 25 deaktiviert	
Eingang 43 aktiviert	25 = gleichzeitig EIN
Fern-GS EIN	
Gs schließen	
UBB unterhalb 70 %	$70\% \times U_{NENN}$
Synchronisationsfehler	
Gs-Schließfehler	
Alarm mit der Fehlerklasse Sicherheitsstopp, GS-Auslösung oder Sperrung	



**INFO**

Wenn sich der GS öffnet, gibt es eine Verzögerung von 10 s. Das verhindert, dass er sich unmittelbar nach dem Öffnen wieder schließt. So wird sichergestellt, dass genügend Zeit zum Anpassen der Betriebsart und der Regeleingänge zur Verfügung steht.

**EIN-Sequenz des GS/Schließung bei Stromausfall**

Damit sich der GS bei einem Stromausfall schließt, muss Klemme 25 aktiviert werden und es dürfen keine Messungen von der Sammelschiene empfangen werden. Der Schalter schließt sich, wenn die Generatorspannung innerhalb der Einstellungen unter 2110 „Sync. tote Sammelschiene“ liegt.



**INFO**

Die Sammelschienenspannung muss weniger als  $30\% \times U_{NENN}$  betragen, um die tote Sammelschiene zu schließen.

Unterbrechung der Einschaltsequenz (Schließung bei Stromausfall) des GS	
Eingang 25 deaktiviert	
Eingang 43 aktiviert	25 = gleichzeitig EIN
Fern-GS EIN	
U Gen. nicht OK	Der Grenzwert wird in Menü 2112 eingestellt.
f Gen. nicht OK	Der Grenzwert wird in Menü 2111 eingestellt.
Schließung der toten Sammelschiene nicht aktiviert	Eingangsfunktion konfiguriert und Eingang nicht aktiviert
Gs schließen	
UBB über 30 %	
Allgemeiner Fehler	
Alarm mit der Fehlerklasse Sicherheitsstopp, GS-Auslösung oder Sperrung	

**INFO**

Wenn sich der GS öffnet, gibt es eine Verzögerung von 10 s. Das verhindert, dass er sich unmittelbar nach dem Öffnen wieder schließt. So wird sichergestellt, dass genügend Zeit zum Anpassen der Betriebsart und der Regeleingänge zur Verfügung steht.

**GS AUS/Schalter öffnen**

Der GS wird direkt vom GPC-3 geöffnet. Die Sequenz wird durch Auswählen der Steuereingänge gestartet:

Klemmen	Beschreibung	Eingangstatus	
25	Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe	EIN	EIN
43	Entlasten	EIN	EIN
48	Festfrequenz	EIN	AUS
Benutzerdefiniert	P-Grad-Betrieb	AUS	EIN

Das Öffnen-Signal vom GS wird sofort ausgegeben, wenn die Steuereingänge wie in der obigen Tabelle kombiniert werden.

**GS AUS/entlasten**

Der GS kann vom GPC-3 nach einem reibungslosen Entlastungsvorgang geöffnet werden, bei dem die Last bis zum Öffnungspunkt des Schalters abgenommen hat (Menü 2622). Die Sequenz wird durch eine der folgenden Kombinationen von Eingängen gestartet:

Klemmen	Beschreibung	Eingangstatus	
25	Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe	EIN	EIN
43	Entlasten	EIN	EIN
49	Lastverteilung	EIN	AUS
Benutzerdefiniert	Festleistung	AUS	EIN

Die GS-Öffnen-Sequenz wird eingeleitet, wenn die Last seit einer Sekunde unter dem Öffnungspunkt des Schalters liegt. Um die Entlastungssequenz zu unterbrechen, muss der Eingang 43 deaktiviert werden. Dann wird das GPC-3 den Betrieb gemäß dem ausgewählten Modus fortführen. Die Entlastungssequenz kann auch unterbrochen werden, wenn der Eingang „Synchronisier-/ Reglerfreigabe“ deaktiviert ist. Dann wird jedoch die gesamte Regelung deaktiviert.

**Remote GB ON – Fern-Gs EIN**

Die Einschaltsequenz des Generatorschalters wird eingeleitet und der Schalter synchronisiert sich, wenn die Sammelschienenspannung und -frequenz in Ordnung sind. Er schließt sich ohne Synchronisation, wenn die Sammelschienenspannung weniger als  $30\% \times U_{NENN}$  beträgt.

**Remote GB OFF – Fern-Gs AUS**

Die Gs-AUS-Sequenz wird eingeleitet, wenn sich die Anlage in Betriebsart Hand befindet. Ob der Schalter vor dem Öffnen entlastet wird, hängt von der aktiven Reglerbetriebsart ab.

Betriebsart	Entlasten	Anmerkung
Festfrequenz	Nr.	GS wird sofort geöffnet
P-Grad-Betrieb	Nr.	
P Lastverteilung	Ja	Der GS wird vor seiner Öffnen-Sequenz entlastet (Menü 2622)

Betriebsart	Entlasten	Anmerkung
		Falls eine Entlastung nicht möglich ist, wird der Schalter geöffnet, wenn die Sammelschienenfrequenz auf $f_{NENN} - 0,5$ Hz gefallen ist.
Festleistung	Ja	Der GS wird vor seiner Öffnen-Sequenz entlastet (Menü 2622)

## 3.11 Betriebsarten

### 3.11.1 Betriebsarten

#### Lokaler Modus

Im lokalen Modus müssen die Abläufe mit den Display-Tasten aktiviert werden. Alle externen Befehle werden ignoriert.

Die folgenden Abläufe können im lokalen Modus ausgeführt werden:

Befehl	Beschreibung
Gs Schließen	Das Gerät wird synchronisiert und schließt den Generatorschalter. Ist die Sammelschiene tot, schließt das Gerät den GS direkt (keine Synchronisation).
Gs Öffnen	Das Gerät entlastet und öffnet den Generatorschalter am Öffnen-Punkt des Schalters.

#### Fernmodus

Im Fernmodus werden die Befehlstasten ignoriert und die Abläufe müssen mit Befehlen aktiviert werden, die auf zwei Arten gegeben werden:

1. Digitaleingänge
2. Modbus/Profibus

#### Unveränderlicher Modus

Bei Parameter 6141 ist es möglich, zwischen den folgenden drei Einstellungen auszuwählen: OFF (standardmäßig), LOCAL oder REMOTE. Wenn dieser Parameter entweder auf LOCAL oder REMOTE eingestellt ist, wird das Gerät in diesem Modus gesperrt. Versucht der Benutzer, den Modus über einen Eingang oder das Display zu ändern, wird die folgende Meldung angezeigt: „Modusauswahl blockiert“.

Sie können das Gerät über die M-Logic auch in einem bestimmten Modus sperren. Siehe das Dokument „ML-2, Anwendungshinweise M-Logic“.



#### INFO

Das standardmäßige GPC-3 ist mit einer begrenzten Anzahl von Digitaleingängen ausgestattet. Weitere Informationen zur Verfügbarkeit finden Sie in der Installationsanleitung und im Datenblatt.

## 3.12 Passwort

#### Passwortebenen

Die AGC-4-GER stellt drei Passwortebenen zur Verfügung. Die Einstellung wird über die USW vorgenommen.

Verfügbare Passwortebenen:

Passwortebene	Werkseinstellung	Zugriff		
		Customer	Service	Master
Customer	2000	X		
Service	2001		X	
Master	2002	X	X	X

Ein Parameter kann nur mit der zugehörigen (oder höheren) Zugangsberechtigung geändert werden. Die Einstellungen sind jedoch einsehbar.

Jeder Parameter durch ein Passwort geschützt werden. Dies erfolgt über die USW. Öffnen Sie den Parameter und wählen Sie die Passwortebene aus.

Die Passwortebene kann in der Parameterübersicht in der Spalte „Ebene“ eingesehen werden:

OutputA	OutputB	Enabled	High alarm	Level	FailClass
0	0	✓	✓	Customer	Trip GB
0	0	✓	✓	Master	Trip GB
0	0	✓	✓	Service	Warning
0	0	✓	✓	Customer	Trip GB
0	0	✓	✓	Customer	Trip GB
0	0	✓	✓	Customer	Trip GB

### 3.12.1 Parameterzugriff

Um Zugriff auf die Parameter zu erhalten, muss ein Passwort eingegeben werden.



Die Parameter können nur über ein Passwort geöffnet werden.



**INFO**

Das Customer-Passwort kann in Parameter 9116 geändert werden. Das Service-Passwort wird in Parameter 9117 geändert. Das Master-Passwort kann in Parameter 9118 geändert werden.



**INFO**

Wir empfehlen Ihnen, die Werkseinstellung der Passwörter zu ändern, um einen unberechtigten Zugriff auf die Parameter zu verhindern.



**INFO**

Das Passwort einer höheren Ebene kann nicht geändert werden.

## 4. Zusätzliche Funktionen

### 4.1 Startfunktionen

#### 4.1.1 Start-/Stoppschwellenwert

Der Startschwellenwert ermöglicht es dem Benutzer, ein Szenario zu erstellen, in dem eine externe Anforderung erfüllt sein muss, bevor ein Start möglich ist. Werden die externen Anforderungen erfüllt, stoppt der Stoppschwellenwert den DG sofort, wenn er sich im „Abkühlungsmodus“ befindet.

Greifen Sie mit einem der Multieingänge auf die externe Messung zu und stellen Sie unter Parameter 6185 und 6213 ein, dass der jeweilige Multieingang für die Start-/Stoppschwellenwert-Funktion verwendet werden soll.

In den Parametern 6186 und 6214 können Sie die Start- und Stoppschwellenwert-Funktion aktivieren/deaktivieren und den Sollwert einstellen.

Außerdem kann der Alarm entweder auf hoch (Kontrollkästchen aktiviert) oder niedrig (Kontrollkästchen nicht aktiviert) eingestellt werden. Wenn der Alarm auf hoch eingestellt ist, muss der gemessene externe Wert den Sollwert überschreiten, bevor ein Start möglich ist bzw. bevor ein sofortiger Stopp eingeleitet wird, falls der „Abkühlungstimer“ läuft.

Wenn der Alarm auf niedrig eingestellt ist, sind Start und Stopp möglich, wenn der gemessene Wert unter dem Sollwert liegt.

Parameter "Start threshold" (Channel 6186)

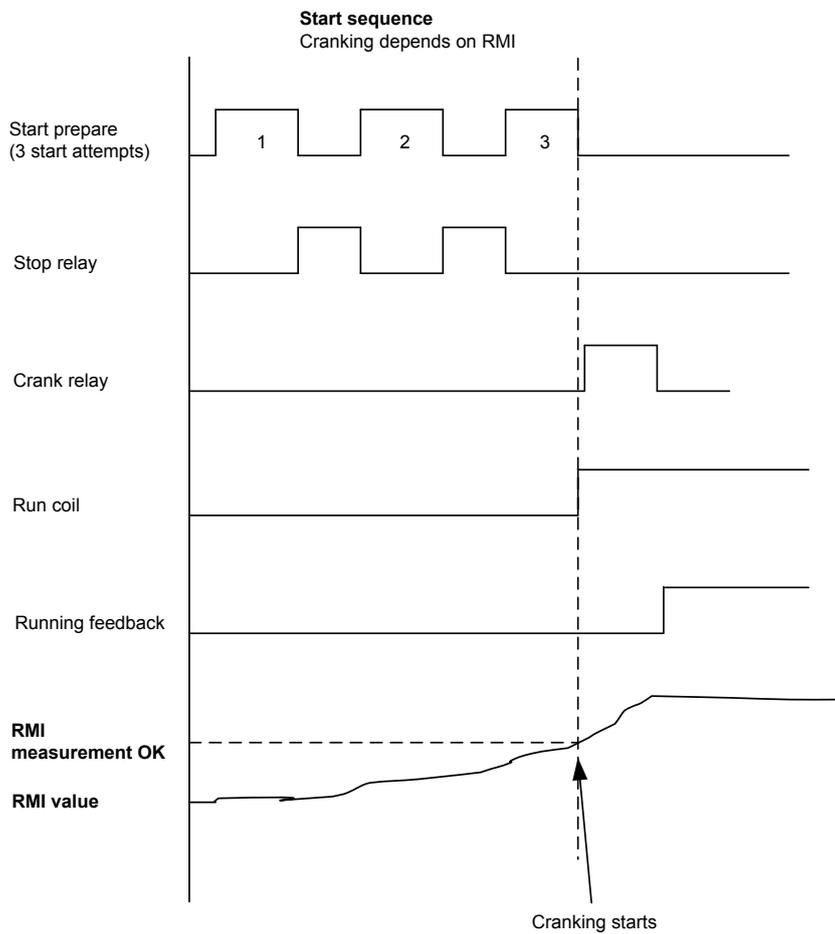
Setpoint : 0 0 °C 300

Password level : customer

Enable  
 High Alarm  
 Inverse proportional  
 Auto acknowledge  
Inhibits...

Write OK Cancel

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel, in dem das RMI-Signal langsam steigt und der Start am Ende des 3. Startversuches eingeleitet wird.



## 4.2 Alarm

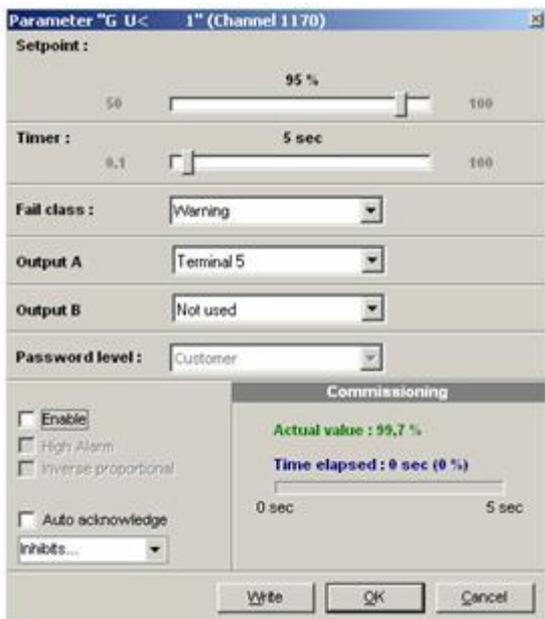
### 4.2.1 Alarmfunktion

Die Alarmfunktion des GPC-3 beinhaltet die Möglichkeit, die Alarmtexte anzuzeigen, Relais zu aktivieren oder Alarmtexte in Kombination mit Relaisausgängen anzuzeigen.

#### Einstellung

Die Alarme müssen in der Regel mit Sollwert, Verzögerung, Relaisausgängen und Aktivierung konfiguriert sein. Die einstellbaren Sollwerte der einzelnen Alarme variieren innerhalb eines Bereiches (z. B. Minimal- und Maximaleinstellungen).

#### Konfiguration der USW 3:



### Konfiguration der DU-2:

G	0	0	0V
1170	G	U<	1
Relay 5			
SP	DEL	OA	OB ENA FC

SW = Sollwert DEL = Verzögerung. OA = Ausgang A. OB = Ausgang B. ENA = Aktivierung. FC = Fehlerklasse.

### Alarmanzeige

Alle aktivierten Alarme werden auf dem Display angezeigt. Das ist jedoch nicht der Fall, wenn sowohl Ausgang A als auch Ausgang B auf ein „Grenzwertrelais“ eingestellt sind.



#### INFO

Wenn Ausgang A und Ausgang B auf ein Grenzwertrelais eingestellt sind, wird die Alarmmeldung nicht angezeigt, aber das Grenzwertrelais wird bei einem bestimmten Zustand aktiviert.

### Definitionen

Für einen aktivierten Alarm gibt es drei Zustände.

1	Alarm nicht vorhanden:	Das Display zeigt keinen Alarm an. Die Alarm-LED leuchtet nicht.
2	Nicht quittiert:	Der Alarm hat seinen Sollwert und seine Verzögerung überschritten und die Alarmmeldung wird angezeigt. Das GPC-3 befindet sich im Alarmzustand und kann den Alarmzustand nur verlassen, wenn die Ursache des Alarmes verschwindet und die Alarmmeldung quittiert wird. Die Alarm-LED blinkt.
3	Quittiert:	Der Alarm befindet sich im Zustand „quittiert“, wenn der Alarm quittiert wurde, aber die Alarmursache noch vorliegt. Die Alarm-LED leuchtet dauerhaft. Jeder neue Alarm führt dazu, dass die LED blinkt.

### Alarmquittierung

Die Alarme können auf zwei Arten quittiert werden: entweder über den Binäreingang „Alarmquittierung“ oder über die Tasten am Display.

## Digitaler Quittierungseingang

Der Alarmquittierungseingang quittiert alle vorliegenden Alarme und die Alarm-LED wechselt von Blinken auf Dauerlicht (Alarme liegen noch vor) oder geht aus (keine Alarme liegen vor).



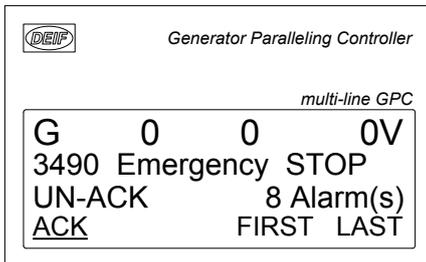
### INFO

Es ist nicht möglich, einzelne Alarme mit dem binären Alarmquittierungseingang zu quittieren. Alle Alarme werden quittiert, wenn der Eingang aktiviert wird.

## Quittierung per Display (Tasten)

Das Display kann zur Alarmquittierung verwendet werden, wenn das Informationsfenster für Alarme geöffnet wird. Drücken Sie auf die Taste „INFO“, um dieses Fenster zu öffnen.

Im Alarminformationsfenster wird jeweils ein Alarm angezeigt sowie dessen Status (quittiert oder nicht). Bewegen Sie den Cursor zum Quittieren auf „ACK“ und drücken Sie „SELECT“.



### INFO

Mit den Tasten  und  können Sie durch die Alarmliste blättern. Die Alarmliste umfasst alle vorliegenden Alarme.

## Relaisausgänge

Zusätzlich zur Anzeige der Alarme kann jeder Alarm auch ein oder zwei Relais aktivieren, wenn das erforderlich ist.



### INFO

Stellen Sie Ausgang A (OA) und/oder Ausgang B (OB) auf das/die gewünschte(n) Relais ein.

Im unten abgebildeten Beispiel sind drei Alarme konfiguriert und die Relais 1 bis 4 sind als Alarmrelais verfügbar.

Wenn Alarm 1 auftritt, aktiviert Ausgang A das Relais 1 (R1), das wiederum eine Alarmhupe (siehe Darstellung) aktiviert. Der Ausgang B von Alarm 1 aktiviert das Relais 2 (R2). In der Darstellung ist R2 an die Alarmeinheit angeschlossen.

Alarm 2 aktiviert R1 und R4.

Alarm 3 aktiviert R1 und R4.



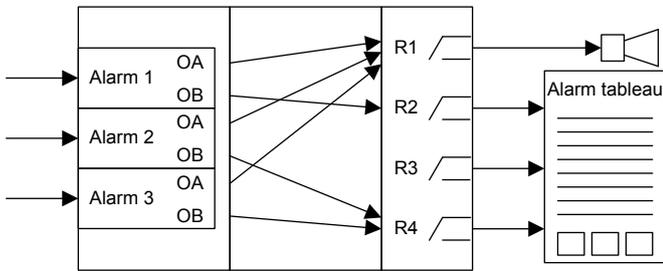
### INFO

Mehrere Alarme können dasselbe Relais aktivieren.



### INFO

Jeder Alarm kann kein, ein oder zwei Relais aktivieren. (Wird keines aktiviert, wird er nur auf dem Display angezeigt.)



## 4.2.2 Alarmunterdrückung

Um die Alarmaktivierung möglichst flexibel zu gestalten, stehen konfigurierbare Funktionen zur **Alarmunterdrückung** zur Verfügung. Die Konfiguration ist nur über die USW möglich. Für jeden Alarm gibt es ein Drop-down-Fenster. Hier können die Bedingungen für die Alarmunterdrückung ausgewählt werden.

Auswahl für Alarm Inhibit:

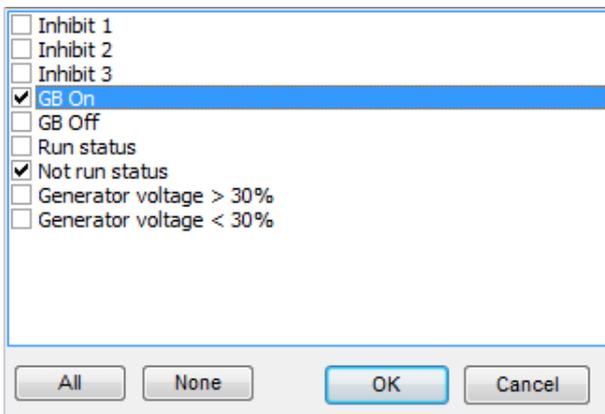
Funktion	Beschreibung
Unterdrückung (Inhibit) 1	Eingangsfunktion (Alarmunterdrückung 1) oder Ausgang von M-Logic
Unterdrückung (Inhibit) 2	M-Logic-Ausgänge: Bedingungen werden in M-Logic programmiert.
Unterdrückung (Inhibit) 3	
Gs EIN	Der Gs/Ks ist geschlossen
Gs Aus	Der Gs/Ks ist geöffnet
Run status	„Motor-läuft“-Signal / Timer in Menü 6160 abgelaufen.
Not run status	Kein „Motor-läuft“-Signal / Timer in 6160 nicht abgelaufen.
Generatorspannung > 30 %	Generatorspannung liegt 30 % über der Nennspannung.
Generatorspannung < 30 %	Generatorspannung liegt 30 % unter der Nennspannung.



**INFO**

Der Timer in Menü 6160 wird bei digitaler „Motor läuft“-Rückmeldung ignoriert.

Die Alarmunterdrückung ist aktiv, solange eine der Unterdrückungsbedingungen erfüllt ist.



In diesem Beispiel wird die Alarmunterdrückung auf **Not run status** und **GB On** eingestellt. Der Alarm ist somit bei Aggregatestart aktiv. Wenn der Generator mit der Sammelschiene synchronisiert wurde, wird der Alarm wieder deaktiviert.



**INFO**

Die LED für die Alarmunterdrückung am Grundgerät leuchtet, wenn mindestens eine der Alarmunterdrückungsfunktionen aktiv ist.



**INFO**

Funktionseingänge wie ‚running feedback‘, ‚remote start‘ oder ‚access lock‘ werden nicht unterdrückt. Nur Alarmeingänge können unterdrückt werden.

### 4.2.3 Alarmfenster

Die Funktion **Alarmfenster** dient zum Auswählen des Verhaltens der Displayansicht, wenn ein Alarm aktiviert wird.

Die Konfiguration erfolgt im Menü 6900 „Alarmfenster“:

Aktivieren	Aktion, wenn ein Alarm aktiviert wird
EIN (standardmäßig)	Die Displayansicht wechselt zur Alarminformationsliste.
AUS	Die Displayansicht bleibt unverändert.

## 4.2.4 Alarmtestmodus

Um Alarme und zugehörige Fehlerklassen testen zu können, kann in Menü 9050 ein Alarmtestmodus aktiviert werden.

## 4.3 Schalter

### 4.3.1 Schaltertypen

Für die Einstellung des GS-Typs (Menü 6233) gibt es drei Auswahlmöglichkeiten.

#### Fortlaufend

Dieser Signaltyp wird meist in Verbindung mit einem Schütz verwendet. Das GPC benutzt hier nur das „Schalter schließen“-Relais. Das Relais wird zum Öffnen und Schließen des Schützes verwendet



#### INFO

Ist „Dauerschalter“ ausgewählt, kann Relais 14 konfiguriert werden.

#### Impuls (Werkseinstellung)

Dieser Signaltyp wird meist in Verbindung mit einem motorisierten Leistungsschalter verwendet. Bei der Impulseinstellung benutzt das GPC das „Schalter schließen“- und das „Schalter öffnen“-Relais. Zum Schließen des Leistungsschalters schließt das ‚Schalter-Schließen‘-Relais kurzzeitig. Zum Öffnen des Schalters schließt das ‚Schalter-Öffnen‘-Relais ebenfalls kurzzeitig.

#### Compact (Kompaktschalter)

Dieser Signaltyp wird meist mit einem Kompaktschalter kombiniert (einem direkt gesteuerten, motorbetriebenen Schalter). Mit der Einstellung „Kompakt“ benutzt das GPC das „Schalter schließen“- und das „Schalter öffnen“-Relais. Das ‚Schalter-Schließen‘-Relais schließt kurzzeitig, um den Kompaktschalter zu schließen. Das „Schalter-Öffnen“-Relais schließt, um den Kompaktschalter zu öffnen. Es bleibt so lange geschlossen, bis die Speicherfeder gespannt ist. Wird der Kompaktschalter extern geschaltet, wird er vor dem nächsten Schließen automatisch gespannt.



#### INFO

Ist der Kompaktschalter ausgewählt, kann die Länge des Ausschaltimpulses eingestellt werden. Dies erfolgt in Menü 2160.

### 4.3.2 Ladezeit Federspeicher

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

Beispiel für eine Situation, in der eine solche Ausfallgefahr besteht:

1. Das Aggregat läuft im Fernbetrieb, der Eingang „Synchronisier-/Reglerfreigabe“ ist aktiv und der GS ist geschlossen.
2. Der Entlastungseingang wird aktiviert und der GS wird geöffnet.
3. Wenn der Entlastungseingang wieder deaktiviert wird, meldet der GS einen Schließfehler, da er Zeit zum Spannen der Feder braucht, bevor er schließbereit ist.

Es stehen zwei Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung:

1. Zeitgesteuert

Für die Schalter, die keine Rückmeldung für „Feder gespannt“ ausgeben können, kann ein Spannzeit-Sollwert für die Regelung des GS eingestellt werden. Wenn der Schalter geöffnet wurde, kann er nicht mehr geschlossen werden, solange die Verzögerung läuft. Der Sollwert befindet sich im Menü 6230.

## 2. Digitaleingang

Ein konfigurierbarer Eingang, der für Rückmeldungen vom Schalter verwendet werden kann. Nach dem Öffnen des Schalters wird das Schließen erst freigegeben, wenn der konfigurierte Eingang aktiv ist. Der Eingang wird über die USW der ML-2 konfiguriert.

Werden beide Möglichkeiten gleichzeitig verwendet, müssen beide Bedingungen für das Schließen erfüllt sein.

### LED-Anzeige

Um darauf hinzuweisen, dass die Schließsequenz des Schalters eingeleitet wurde, aber die Erlaubnis zum Erteilen des Schließbefehls noch fehlt, blinkt die LED-Anzeige des Schalters gelb.

## 4.4 Differenzialmessung

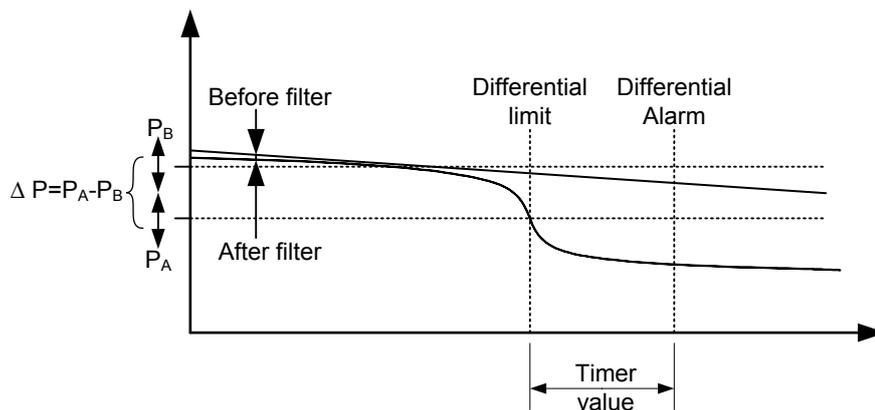


### INFO

Für die Differenzialmessung ist die Option H5, H7, H8.x, M4 oder M15.x erforderlich.

Die Differenzialmessungen gehören alle zum Typ „definierte Zeit“, d. h. zwei Sollwerte und der Timer werden aktiviert.

Ist die Differenzialmessung z. B. eine Kraftstofffilterprüfung, wird der Timer gestartet, wenn der Sollwert zwischen  $P_A$  (Analogeingang A) und  $P_B$  (Analogeingang B) überschritten wird. Wenn der Messwert vor Ablauf der Verzögerung den Grenzwert unterschreitet, wird die Zeitfunktion unterbrochen und die Verzögerung zurückgesetzt.



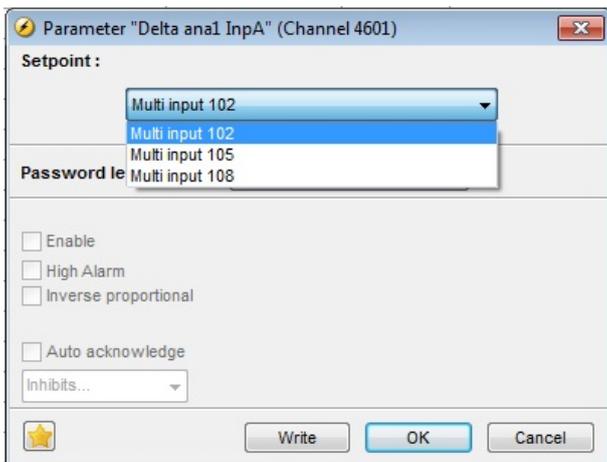
Je nach Optionen des Gerätes können sechs Differenzialmessungen zwischen zwei Analogeingangswerten konfiguriert werden.

Die Analogeingänge können Sie aus der folgenden Liste auswählen.

M4	Analogeingang 102
	Analogeingang 105
	Analogeingang 108
H5/H7	MK Öldruck
	MK Wassertemperatur
	MK Öltemperatur
	MK Umgebungstemperatur
	MK Ladeluftkühlertemperatur
	MK Kraftstofftemperatur
	MK Kraftstoffvorlaufdruck
	MK Differenzdruck Luftfilter 1
MK Differenzdruck Luftfilter 2	
MK Kraftstoffpumpendruck	

	MK Filterdifferenzdruck MK Ölfilterdifferenzdruck MK Kurbelgehäusedruck
H8.x	EXTERNE Analogeingänge In 1
	EXTERNE Analogeingänge In 2
	EXTERNE Analogeingänge In 3
	EXTERNE Analogeingänge In 4
	EXTERNE Analogeingänge In 5
	EXTERNE Analogeingänge In 6
	EXTERNE Analogeingänge In 7
	EXTERNE Analogeingänge In 8
M15.6	Analogeingang 91
	Analogeingang 93
	Analogeingang 95
	Analogeingang 97
M15.8	Analogeingang 127
	Analogeingang 129
	Analogeingang 131
	Analogeingang 133

Die Konfiguration erfolgt in den Menüs 4600 bis 4606 und 4670 bis 4676.



Für jede Differenzialmessung zwischen Analogeingang A und B kann ein zweistufiger Alarm konfiguriert werden. Die Konfiguration erfolgt in den Menüs 4610 bis 4650 und 4680 bis 4730.

Ain	4601	Delta ana1 InpA	1482	4
Ain	4602	Delta ana1 InpB	1483	4
Ain	4603	Delta ana2 InpA	1484	4
Ain	4604	Delta ana2 InpB	1485	4
Ain	4605	Delta ana3 InpA	1486	4
Ain	4606	Delta ana3 InpB	1487	4
Ain	4610	Input for B for analogue delta (A-B) alarm 3	1488	10
Ain	4620	Delta ana1 2	1489	10
Ain	4630	Delta ana2 1	1490	10
Ain	4640	Delta ana2 2	1491	10
Ain	4650	Delta ana3 1	1492	10
Ain	4660	Delta ana3 2	1493	10
Ain	4671	Delta ana4 InpA	1678	4
Ain	4672	Delta ana4 InpB	1679	4
Ain	4673	Delta ana5 InpA	1680	4
Ain	4674	Delta ana5 InpB	1681	4
Ain	4675	Delta ana6 InpA	1682	4
Ain	4676	Delta ana6 InpB	1683	4
Ain	4680	Delta ana4 1	1684	10
Ain	4690	Delta ana4 2	1685	10
Ain	4700	Delta ana5 1	1686	10
Ain	4710	Delta ana5 2	1687	10
Ain	4720	Delta ana6 1	1688	10
Ain	4730	Delta ana6 2	1689	10

Die Konfiguration erfolgt in den Menüs 4610 bis 4650 und 4680 bis 4730.

## 4.5 Digitaleingänge

Das Gerät verfügt über mehrere Digitaleingänge. Diese können als Eingänge mit speziellen Logikfunktionen oder als Alarmeingänge konfiguriert werden.

### Eingangsfunktionen

Die folgende Tabelle veranschaulicht alle beim GPC-3 verfügbaren Eingangsfunktionen und zeigt, in welcher Betriebsart die beschriebene Funktion aktiv ist.

X = Funktion kann aktiviert werden.

	Eingangsfunktion	Fern	Lokal	Manueller Betrieb	SWBD	Eingangstyp	Anmerkung
1	Zugriffssperre	X	X	X	X	Impuls - Dauersignal	
2	Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe	X				Konstant	
3	Entlasten	X				Konstant	
4	Lokaler Modus	X				Impuls	
5	Fernmodus		X			Impuls	
6	Schalttafel-Steuerung (SWBD)	X	X	X		Impuls - Dauersignal	
7	Betriebsart Manuell	X	X			Impuls - Dauersignal	
8	Alarmunterdrückung 1	X	X	X	X	Impuls - Dauersignal	
9	Remote GB ON – Fern-Gs EIN	X				Impuls	
10	Remote GB OFF – Fern-Gs AUS	X				Impuls	
11	Quittierung Fernalarm	X	X	X	X	Impuls	
12	Regelung ext. Kommunikation	X				Impuls - Dauersignal	
13	Reset analogue GOV/AVR outputs	X	X	X		Impuls	
14	Manual GOV up – Manuell Drehzahl +			X		Impuls - Dauersignal	
15	Manual GOV down – Manuell Drehzahl -			X		Impuls - Dauersignal	
16	Manual AVR up – Manuell Spannung +			X		Impuls - Dauersignal	Option D1
17	Manual AVR down – Manuell Spannung -			X		Konstant	
18	Inselbetrieb	X	X			Impuls - Dauersignal	
19	Festfrequenz	X	X			Impuls - Dauersignal	
20	P Lastverteilung	X	X			Impuls - Dauersignal	
21	Festleistung	X	X			Impuls - Dauersignal	
22	P-Grad-Betrieb	X	X			Impuls - Dauersignal	
23	Ext. DZR Sollwert	X	X			Impuls - Dauersignal	
24	Festspannung	X	X			Impuls - Dauersignal	Option D1
25	Q Lastverteilung	X	X			Konstant	
26	Konstanter PF	X	X			Konstant	
27	Fix Q	X	X			Konstant	
28	Spannungsabfall	X	X			Konstant	
29	Ext. SPR Sollwert	X	X			Konstant	
30	Enable GB black close	X	X	X		Konstant	
31	Externes Synchronisiergerät	X	X	X		Konstant	
32	GB spring loaded – Gs-Feder gespannt	X	X	X		Konstant	

	Eingangsfunktion	Fern	Lokal	Manueller Betrieb	SWBD	Eingangstyp	Anmerkung
33	Digitale Rückmeldung „Motor läuft“	X	X	X	X	Impuls - Dauersignal	Option M4
34	Shutdown override	X	X	X	X	Konstant	
35	Leerlauf	X	X			Konstant	
36	Batterietest	X	X			Konstant	
37	Start enable - Startfreigabe	X	X	X		Konstant	
38	Anlasser ausrücken	X	X	X		Konstant	
39	Fernstart	X	X			Impuls	
40	Fernstop	X	X			Impuls	
41	GS per Fernzugriff aktivieren und schließen	X	X	X		Impuls	
42	GS per Fernzugriff öffnen und deaktivieren	X	X	X		Impuls	
43	MB close inhibit - Ns-schließen unterdrücken	X	X	X		Konstant	Option G9
44	Zwangsbetrieb analoge LV	X	X			Impuls - Dauersignal	
45	SKS A, Positionsrückmeldung EIN	X	X	X	X	Konstant	
46	SKS A, Positionsrückmeldung AUS	X	X	X	X	Konstant	
47	SKS B, Positionsrückmeldung EIN	X	X	X	X	Konstant	
48	SKS B, Positionsrückmeldung AUS	X	X	X	X	Konstant	
49	SKS C, Positionsrückmeldung EIN	X	X	X	X	Konstant	
50	SKS C, Positionsrückmeldung AUS	X	X	X	X	Konstant	
51	SKS D, Positionsrückmeldung EIN	X	X	X	X	Konstant	
52	SKS D, Positionsrückmeldung AUS	X	X	X	X	Impuls - Dauersignal	

## 4.5.1 Funktionsbeschreibung

### 1. Zugriffssperre

Die Steuertasten des Displays werden deaktiviert. Es können nur Messwerte, Alarme und Protokolle eingesehen werden.

### 2. Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe

Der Eingang startet die Regelung. Die Steuerung des Drehzahlreglers (bzw. Spannungsreglers) wird vom GPC übernommen. Wenn der Leistungsschalter geöffnet ist, beginnt die Synchronisation. Ist der Leistungsschalter geschlossen, hängt das ausgewählte Regelverfahren von der Auswahl des Betriebsart-Einganges ab.



#### INFO

Wenn der GS geschlossen und der Eingang deaktiviert ist, befindet sich das GPC in der manuellen Regelungsart. Das Display zeigt dann „MANUELL“ an.



#### INFO

Um diesen Befehl über die M-Logic oder externe Kommunikation (z. B. Modbus) zu aktivieren, muss der M-Logic-Befehl „Synchronisier-/Reglerfreigabe aktivieren“ übermittelt werden. Alternativ können Sie die Funktionen „Fern-GS EIN“ und „Fern-GS AUS“ verwenden.

### 3. Entlasten

Der Eingang startet die Entlastungsfunktion des GPC. Diese wird entweder durch „Schalter öffnen“, „Entlasten und Schalter öffnen“ oder „Synchronisation verhindern“ umgesetzt.

**INFO**

Diese Funktion funktioniert nur in Verbindung mit „Synchronisier-/Reglerfreigabe“.

#### 4. Lokal

Umschaltung von der aktuellen Betriebsart in die Betriebsart „Lokal“.

#### 5. Fernstart

Umschaltung von der aktuellen Betriebsart in die Betriebsart „Fern“.

#### 6. Schalttafel-Steuerung (SWBD)

Aktivierung der Schalttafelsteuerung, d. h. alle Regelvorgänge und Befehle werden gestoppt. Die Schutzfunktionen sind weiterhin aktiv.

#### 7. Manuell

Umschaltung in Betriebsart Manuell.

#### 8. Alarmunterdrückung 1

Bestimmte Alarmer werden unterdrückt, damit sie nicht ausgelöst werden.

**INFO**

Dadurch können ggf. wesentliche Schutzfunktionen beeinträchtigt werden.

#### 9. Remote GB ON – Fern-Gs EIN

Die Einschaltsequenz des Generatorschalters wird eingeleitet und der Schalter synchronisiert sich, wenn die Sammelschienenspannung anliegt. Er schließt sich ohne Synchronisation, wenn die Sammelschienenspannung nicht anliegt.

#### 10. Remote GB OFF – Fern-Gs AUS

Die Gs-AUS-Sequenz wird eingeleitet, wenn sich die Anlage in Betriebsart Hand befindet. Beim Betrieb mit fester Frequenz öffnet sich der Generatorschalter sofort. Bei jeder anderen Betriebsart wird der Generator entlastet, bis die Last den Grenzwert für das Öffnen des Schalters erreicht. Danach wird ein Befehl zum Öffnen des Schalters ausgegeben.

#### 11. Remote alarm acknowledge

Alle anstehenden Alarmer werden quittiert, die Alarm-LED erlischt.

#### 12. Regelung ext. Kommunikation

Wenn der Eingang aktiviert ist, wird das GPC nur über Modbus oder Profibus gesteuert.

**INFO**

Wenn der Lastverteilungsmodus über die Kommunikation ausgewählt wird, werden die analogen Lastverteilungsleitungen verwendet.

#### 13. Reset analogue GOV/AVR outputs

Die analogen +/-20mA-Reglerausgänge werden auf den Offset-Wert (Werkseinstellung 0 mA) gesetzt.

**INFO**

Alle analogen Reglerausgänge (Drehzahlregler- und Spannungsreglerausgang bei Option D1) werden zurückgesetzt.

**INFO**

Der Reset erfolgt auf den eingestellten Offsetwert.

#### 14. Manual GOV up – Manuell Drehzahl +

Ist der manuelle Modus ausgewählt, wird die Drehzahl erhöht.

#### 15. Manual GOV down – Manuell Drehzahl -

Ist der manuelle Modus ausgewählt, wird die Drehzahl gesenkt.

#### 16. Manual AVR up – Manuell Spannung +

Ist der manuelle Modus ausgewählt, wird die Spannung erhöht.

#### 17. Manual AVR down – Manuell Spannung -

Ist der manuelle Modus ausgewählt, wird die Spannung gesenkt.

**INFO**

Die Verstelleingänge stehen nur im manuellen Modus zur Verfügung.

#### 18. Inselbetrieb

Dieser Eingang deaktiviert die Sammelschienenmessungen während des Schalterbetriebes. Dadurch ist es möglich, den Schalter des GPC zu schließen, obwohl der Generator und die Sammelschiene nicht synchronisiert sind.

**GEFAHR!**

Das GPC gibt das Signal zum Schließen des Schalters aus, obwohl Generator und Sammelschiene NICHT synchronisiert sind.

**GEFAHR!**

Wenn diese Funktion verwendet wird, müssen zusätzliche Schalter zwischen dem Generator und dem Punkt installiert werden, an dem die Sammelschienenmessungen für das GPC vorgenommen werden. Andernfalls schließt der Generator seinen Leistungsschalter ohne Synchronisation, wodurch die Gefahr von Beschädigungen, Verletzungen oder Tod besteht!

**GEFAHR!**

Schwere oder tödliche Verletzungen und beschädigte Geräte können die Folge sein, wenn dieser Eingang ohne angemessene Sicherheitsvorkehrungen/Prüfungen vor dem Gebrauch verwendet wird. Treffen Sie Vorkehrungen, um ein hohes Maß an Sicherheit in der Applikation zu gewährleisten, bevor Sie diese Funktion benutzen.

**GEFAHR!**

Die Funktionsweise der Applikation muss während der Inbetriebnahme sorgfältig geprüft werden, wenn der Inselbetrieb-Eingang verwendet wird. Dadurch sollen Fehlschließungen von Schaltern verhindert werden.

#### 19. Festfrequenz

Eingang zur Auswahl der Festfrequenz.

#### 20. P Lastverteilung

Eingang zur Auswahl der Lastverteilung der Wirkleistung.

#### 21. Festleistung

Eingang zur Auswahl der Festwirkleistung.

#### 22. P-Grad-Betrieb

Eingang zur Auswahl des P-Grad-Betriebes.

#### 23. Ext. DZR Sollwert

Eingang zur Auswahl des externen Sollwertes für die ausgewählte Betriebsart des Drehzahlreglers.

#### 24. Festspannung

Eingang zur Auswahl der Festspannung.

#### 25. Q Lastverteilung

Eingang zur Auswahl der Lastverteilung der Blindleistung.

#### 26. Konstanter PF

Eingang zur Auswahl des Festleistungsfaktors.

#### 27. Fix Q

Eingang zur Auswahl der konstanten Blindleistung.

#### 28. Spannungsabfall

Eingang zur Auswahl des P-Grad-Betriebes.

#### 29. Ext. SPR Sollwert

Eingang zur Auswahl des externen Sollwertes für die ausgewählte Betriebsart des Spannungsreglers.

#### 30. Enable GB black close

Ist dieser Eingang aktiviert, darf das Gerät den Generator auf einer toten Sammelschiene schließen. Voraussetzung hierfür ist, dass Frequenz und Spannung innerhalb der Grenzwerteinstellungen (Menü 2110) liegen.

#### 31. Externes Synchronisiergerät

Mit Aktivierung dieses Eingangs werden die Funktionen Schalter-Schließen und Synchronisation auf zwei Relais verteilt. Die Funktion Schalter-Schließen bleibt auf dem ursprünglichen Relais. Die Synchronisierungsfunktion wird auf ein konfigurierbares Relais programmiert.

#### 32. GB spring loaded – Gs-Feder gespannt

Das Gerät sendet erst ein Schließsignal, wenn diese Rückmeldung vorliegt.

#### 33. Rückmeldung ‚Motor läuft‘

Dieser Eingang meldet: Motor läuft. Ist er aktiviert, ist das Startrelais sofort deaktiviert.

#### 34. Shutdown override

Dieser Eingang deaktiviert alle Schutzmaßnahmen, außer Überdrehzahl und Not-Aus. Standardmäßig sind sieben Startversuche vorgegeben. Dies ist aber konfigurierbar in Menü 6201. Auch wird eine spezielle Nachlaufzeit in der Stoppssequenz, nach Aktivierung dieses Eingangs, verwendet.



#### **GEFAHR!**

Das Aggregat schaltet sich bei schwerwiegenden Alarmen nicht ab, die im Normalbetrieb eine Abschaltung auslösen würden.

#### 35. Leerlauf

Dieser Eingang deaktiviert die Regler und lässt das Aggregat in einer niedrigen Drehzahl laufen.



#### **INFO**

Der Drehzahlregler muss für diese Funktion vorbereitet sein.

#### 36. Batterietest

Der Eingang aktiviert den Anlasser ohne das Aggregat zu starten. Ist die Batterie schwach, verursacht der Test einen nicht mehr zulässigen Spannungseinbruch und löst somit einen Alarm aus.

#### 37. Start enable - Startfreigabe

Dieser Eingang ist zu aktivieren, damit der Motor gestartet werden kann.



#### **INFO**

Wenn das Aggregat einmal läuft, kann der Eingang wieder deaktiviert werden.

#### 38. Anlasser ausrücken

Die Startsequenz ist deaktiviert. Dies bedeutet, dass das Startrelais deaktiviert wird und der Anlassermotor ausrückt.

#### 39. Fernstart

Der Eingang leitet die Startsequenz des Aggregates ein, wenn der Fernbetrieb ausgewählt ist.

#### 40. Fernstop

Der Eingang leitet die Stoppssequenz des Aggregates ein, wenn der Fernbetrieb ausgewählt ist. Das Aggregat wird ohne Nachlaufzeit stillgesetzt.

#### 41. GS per Fernzugriff aktivieren und schließen

Impulsbefehl zum Einleiten der Einschaltsequenz. Anschließend erfolgt eine Synchronisation des Schalters.

#### 42. GS per Fernzugriff öffnen und deaktivieren

Impulsbefehl zum Öffnen des GS (entlasten und öffnen) gefolgt von der Stoppssequenz (Nachlauf + Stopp).

#### 43. MB close inhibit - Ns-schließen unterdrücken

Wenn dieser Eingang aktiviert ist, wird die Einschaltsequenz des GS nicht eingeleitet.

#### 44. Zwangsbetrieb analoge LV

Die analoge Lastverteilungsleitung wird in einer CANshare-Applikation zwangsweise aktiviert.



#### INFO

Detaillierte Informationen finden Sie in den Optionsbeschreibungen – Option G9.

#### 45–52. SKS A – SKS D pos. Rückmeldung

SKS-Rückmeldungen für SKS-Positionsüberwachung und Steuerung der Lastverteilungssektionen in einer CANshare-Applikation.



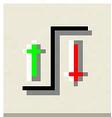
#### INFO

Detaillierte Informationen finden Sie in den Optionsbeschreibungen – Option G9.

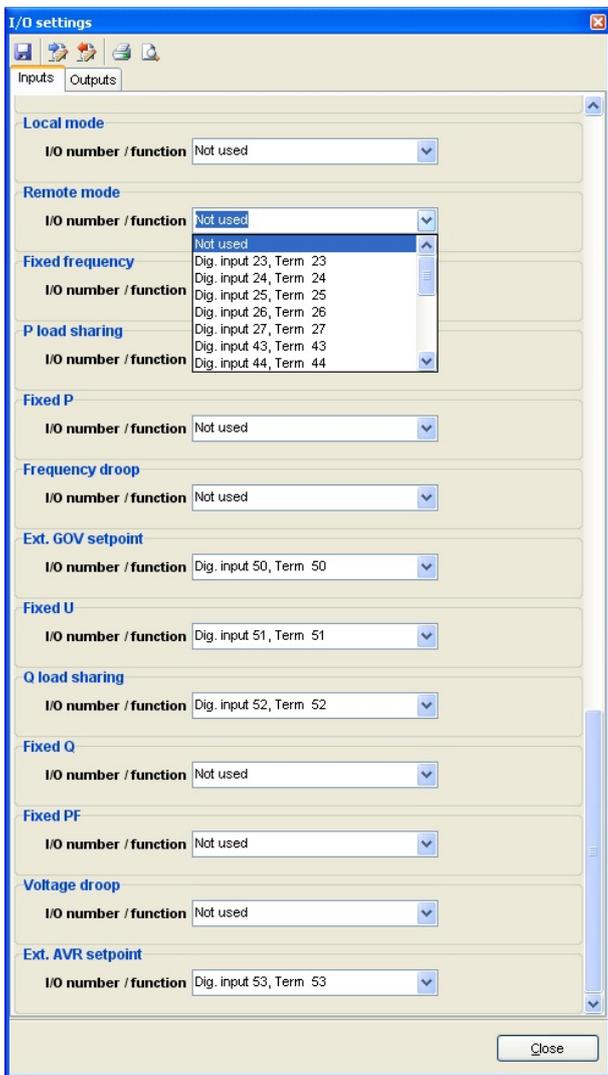
### Konfiguration

Die Digitaleingänge werden mithilfe der PC-Utility-Software konfiguriert.

Wählen Sie das Eingangssymbol in der waagerechten Symbolleiste aus.



Die gewünschte Eingangsnummer für die jeweilige Eingangsfunktion kann nun über das Pull-down-Menü ausgewählt werden.



## 4.6 Multi-Eingänge

Das GPC verfügt über drei Multieingänge, die als folgende Eingangstypen konfiguriert werden können:

1. 4 bis 20 mA
2. 0 bis 40 V DC
3. PT100
4. PT1000
5. RMI Druck
6. RMI Temperatur
7. RMI Kraftstoff
8. Digital



### INFO

Die Multieingänge können nur über die Utility Software konfiguriert werden.

Für jeden Eingang gibt es zwei Alarmstufen. Die Menünummern der Alarmeinstellungen für jeden Multieingang werden wie in der folgenden Tabelle gezeigt durch den konfigurierten Eingangstyp bestimmt.

Eingangstyp	Multieingang 102	Multieingang 105	Multieingang 108
4 bis 20 mA	4120/4130	4250/4260	4380/4390
0 bis 40 V DC	4140/4150	4270/4280	4400/4410
Pt100/Pt1000	4160/4170	4290/4300	4420/4430
RMI Öl	4180/4190	4310/4320	4440/4450
RMI Temperatur	4200/4210	4330/4340	4460/4470
RMI Pegel	4220/4230	4350/4360	4480/4490
Digital	3400	3410	3420



**INFO**

Für die Digitaleingänge existiert nur ein Alarmlevel.

### 4.6.1 4 bis 20 mA

Wenn einer der Multieingänge auf 4 bis 20 mA eingestellt wurde, lassen sich das Gerät und der Bereich des Messwertes, der 4 bis 20 mA entspricht, in der PC-Utility-Software ändern, um die korrekte Anzeige im Display zu erhalten.

### 4.6.2 0 bis 40 V DC

Der 0- bis 40-V-DC-Eingang ist hauptsächlich für den Batterieassymetrietest vorgesehen.

### 4.6.3 Pt100/1000

Dieser Eingang kann als Wärmesensor verwendet werden, z. B. für die Kühlwassertemperatur. Das Eingangssignal ist umstellbar, von °C auf F.

### 4.6.4 RMI-Eingänge

Die AGC kann bis zu drei RMI-Eingänge enthalten. Die Eingänge haben unterschiedliche Funktionen, da die Hardwareausführung verschiedene RMI-Typen gestattet.

Die folgenden RMI-Eingänge stehen für alle Multieingänge zur Verfügung:

RMI Öl:	Öldruck
RMI Temperatur	Kühlmitteltemperatur
RMI Pegel:	Kraftstofffüllstand

Für jeden RMI-Eingang können verschiedene Charakteristiken gewählt werden (einschließlich einer frei definierbaren).

### 4.6.5 RMI Druck

Dieser RMI-Eingang wird für die Messung des Öldruckes verwendet.

		RMI-Sensortyp		
Druck		Typ 1	Typ 2	Typ 3
Bar	psi	Ω	Ω	Ω

		RMI-Sensortyp		
0	0	10.0	10.0	Typ 3 ist nicht verfügbar, wenn „RMI Druck“ ausgewählt ist
0.5	7	27.2		
1.0	15	44.9	31.3	
1.5	22	62.9		
2.0	29	81.0	51.5	
2.5	36	99.2		
3.0	44	117.1	71.0	
3.5	51	134.7		
4.0	58	151.9	89.6	
4.5	65	168.3		
5.0	73	184.0	107.3	
6.0	87		124.3	
7.0	102		140.4	
8.0	116		155.7	
9.0	131		170.2	
10.0	145		184.0	



**INFO**

Der konfigurierbare Typ lässt sich mit acht Punkten im Bereich von 0 bis 480 Ω einstellen. Außerdem können der Widerstand sowie der Druck angepasst werden.



**INFO**

Wird der RMI-Eingang als Niveauschalter verwendet, darf keine Spannung am Eingang angeschlossen sein. Fremdspannung würde den RMI-Eingang zerstören. Weitere Informationen zur Verdrahtung finden Sie in der Applikationsbeschreibung.

### 4.6.6 RMI Temperatur

Dieser RMI-Eingang wird zur Messung der Kühlmitteltemperatur verwendet.

		RMI-Sensor Typ			
Temperatur		Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
°C	°F	Ω	Ω	Ω	Ω

		RMI-Sensor Typ			
40	104	291.5	480.7	69.3	Typ 4 ist nicht verfügbar, wenn RMI Wasser ausgewählt ist
50	122	197.3	323.6		
60	140	134.0	222.5	36.0	
70	158	97.1	157.1		
80	176	70.1	113.2	19.8	
90	194	51.2	83.2		
100	212	38.5	62.4	11.7	
110	230	29.1	47.6		
120	248	22.4	36.8	7.4	
130	266		28.9		
140	284		22.8		
150	302		18.2		



**INFO**

Der konfigurierbare Typ lässt sich mit acht Punkten im Bereich von 0 bis 480 Ω einstellen. Die Temperatur sowie der Widerstand können angepasst werden.



**INFO**

Wird der RMI-Eingang als Niveauschalter verwendet, darf keine Spannung am Eingang angeschlossen sein. Fremdspannung würde den RMI-Eingang zerstören. Weitere Informationen zur Verdrahtung finden Sie in der Applikationsbeschreibung.

### 4.6.7 RMI Pegel

Dieser Eingang wertet den Kraftstofffüllstandsgeber aus.

	RMI-Sensortyp
	<b>Typ 1</b>
<b>Wert</b>	<b>Widerstand</b>
0 %	78.8 Ω
100 %	1.6 Ω

	RMI-Sensortyp
	<b>Typ 2</b>
<b>Wert</b>	<b>Widerstand</b>
0 %	3 Ω
100 %	180 Ω



**INFO**

Wird der RMI-Eingang als Niveauschalter verwendet, darf keine Spannung am Eingang angeschlossen sein. Fremdspannung würde den RMI-Eingang zerstören. Weitere Informationen zur Verdrahtung finden Sie in der Applikationsbeschreibung.

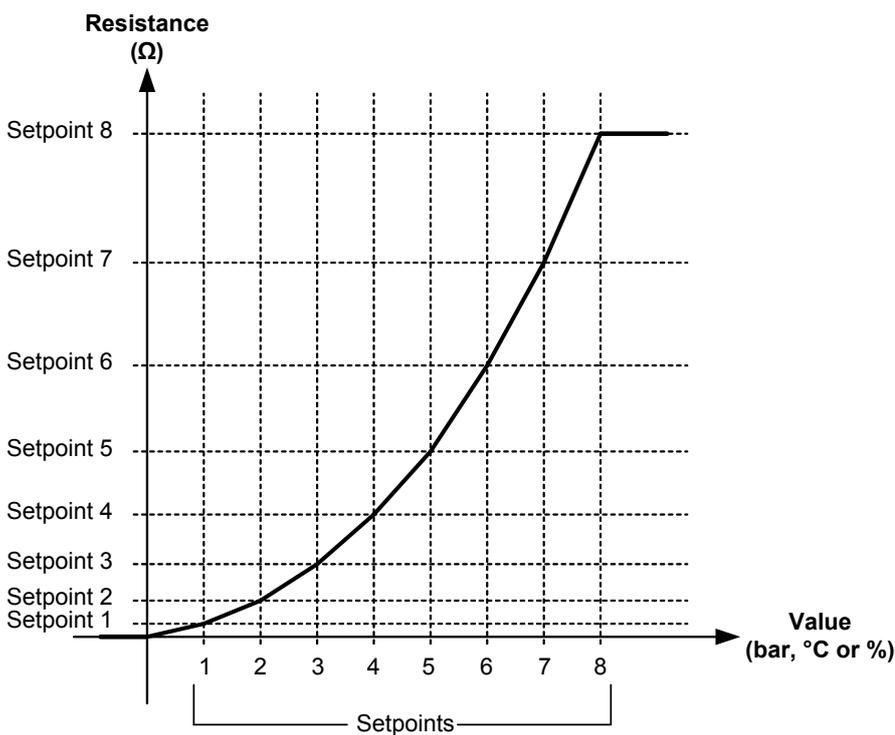
	RMI-Sensortyp
Wert	Konfigurierbarer Typ
%	Widerstand
0	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	



**INFO**

Der konfigurierbare Typ lässt sich mit acht Punkten im Bereich von 0 bis 480 Ω einstellen. Der Wert sowie der Widerstand können angepasst werden.

**4.6.8 Beispielkonfiguration eines programmierbaren RMI-Eingangs:**



**4.6.9 Konfiguration**

Die acht möglichen Eckpunkte für die konfigurierbaren RMI-Eingänge können **nur** über die PC-Utility-Software geändert werden. Die Alarmeinstellungen sind über die Utility Software und das Display änderbar. Dialogbox zu Einstellungsänderungen über die USW:

Parameter "RMI 1 Inp. Setp. 1" (Channel 10470) ✕

**Setpoint :**

**10 ohm**

0 

 1800

---

**Password level :** customer ▼

---

Enable

High Alarm

Inverse proportional

Auto acknowledge

Inhibits... ▼

---

Write
OK
Cancel

Passen Sie den Widerstand des RMI-Sensors an den spezifischen Messwert an. Im o. a. Beispiel ist die Einstellung 10 Ω - 0.0 Bar.

#### 4.6.10 Skalierung der 4-bis-20-mA-Eingänge

Die Skalierung der analogen Eingänge wird vorgenommen, um sicherzustellen, dass das Auslesen der Eingänge mit einer Auflösung entsprechend des angeschlossenen Sensors geschieht. Es wird empfohlen, Änderungen der Skalierung gemäß der nachfolgenden Liste vorzunehmen.

1. Stellen Sie den Multi Eingang auf 4 bis 20 mA ein. Verwenden Sie dazu die Menüs 10980 bis 11000 für die Multi Eingänge 102 bis 108 und die Menüs 11120 bis 11190 für Option M15 oder M16.
2. Nun sind die Skalierungsparameter in Menü 11010 bis 11110 verfügbar.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „AUTO SCALE“, wenn Sie die Eingänge einstellen. Die Anzeige bleibt gleich - es werden Dezimalstellen hinzugefügt.
4. Die Deaktivierung von AUTO SCALE teilt den Anzeigewert durch Faktor 10 für jede hinzugefügte Dezimalstelle.
5. Dann können die Alarm-Parameter für die Multi Eingänge konfiguriert werden.
6. Die USW Datei sollte immer mit deaktiviertem AUTO SCALE gespeichert werden.



#### INFO

Das Setup und die Einstellung der Multi Eingänge muß in der beschriebenen Reihenfolge erfolgen. Falls dies nicht erfolgt, sind die Alarmlevel falsch.

Category	Channel	Text	Address	Value
An	4000	4-20mA 91.1	256	10
An	4010	4-20mA 91.2	257	10
An	4020	V. fal ana 91	264	N/A
An	4030	4-20mA 93.1	258	10
An	4040	4-20mA 93.2	259	10
An	4050	V. fal ana 93	265	N/A
An	4060	4-20mA 95.1	260	10
An	4070	4-20mA 95.2	261	10
An	4080	V. fal ana 95	266	N/A
An	4090	4-20mA 97.1	262	10
An	4100	4-20mA 97.2	263	10
An	4110	V. fal ana 97	267	N/A

#### Einstellung Dezimalstellen:

#### Keine Dezimalstellen:

0 bis 5 bar, Öldruckwandler (4 bis 20 mA)

Dezimalstellen = 0

Ohne Dezimalstellen kann der Sollwert grob in Stufen von einem bar eingestellt werden.

Analog 127	4mA
Analog 129	4mA
Analog 131	4mA
SETUP V3	V2 V1 P01

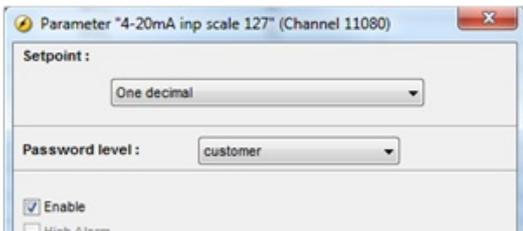
Das Display zeigt 0 bis 5 bar im Messbereich 4 bis 20 mA an.

**Eine Dezimalstelle:**

0 bis 5 bar, Öldruckwandler (4 bis 20 mA)

Dezimalstellen = 1

Auto scale = enable



Analog 127	4.0mA
Analog 129	4mA
Analog 131	4mA
SETUP V3	V2 V1 P01

Decimals = 1, AUTO SCALE = enabled

Analog 127	0.4mA
Analog 129	4mA
Analog 131	4mA
SETUP V3	V2 V1 P01

Decimals = 1, AUTO SCALE = disabled

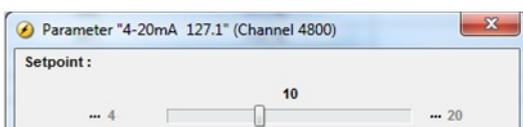


**INFO**

Bezüglich AUTO SCALE: Wird die Anzahl von Dezimalstellen ohne Aktivierung des Sollwertes verändert, wird der Wert 4 bis 20 mA als 0.4 bis 2.0 mA (0.0 bis 0.5 bar) angezeigt. Mit anderen Worten entscheidet das AUTO-SCALE-Bit an welcher Stelle der Dezimalpunkt plaziert wird.

**Einstellung des Messbereiches des Sensors:**

Der Messbereich des Multieingangs wird im Alarmparameter eingestellt.

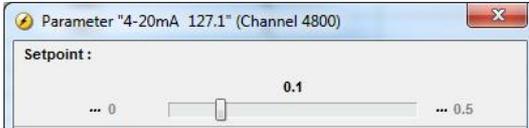


Klicken Sie auf die 3 Punkte „...“. Skalieren Sie den Eingang je nach Bedarf, z. B. auf 0 bis 5 bar:

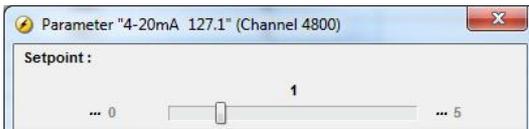


Das Display zeigt dann 0 bei 4mA.

Der Alarm muß nach dem der Dezimaleinstellung neu justiert werden.



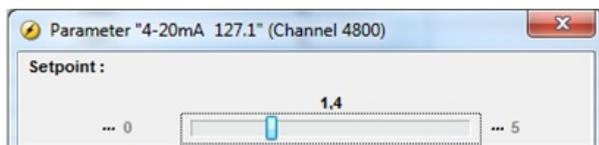
Ändern Sie die Einstellung entsprechend der Dezimalstellen.



Somit ändert AUTO SCALE die aktuelle Einstellung der zugehörigen Alarmparameter. Werden sie eingestellt, ist es eine gute Idee AUTO SCALE zu verwenden. Werden sie nicht eingestellt, muß AUTO SCALE nicht verwendet werden.

#### Parameter neu laden:

Es ist notwendig, nach der Änderung der Dezimalstellen die Parameterliste neu zu laden. Damit werden die korrekten Alarmwerte entsprechend der Änderungen neu geladen:



In o.g. Beispiel wird der Wert mit einer Dezimalstelle eingestellt. Wird die Parameterliste nicht neu geladen, können die Sollwerte nur ohne Dezimalstellen eingestellt werden.

#### Speichern der Parameterdatei:

Die USW Datei sollte immer mit deaktiviertem AUTO SCALE gespeichert werden.

Nach dem Konfigurieren der 4-bis-20-mA-Eingänge (HW und Alarme) sollte die Parameterdatei vom Gerät auf den PC geladen und gespeichert werden. Auf diese Weise wird „AUTO SCALE“ automatisch vom Gerät zurückgesetzt (deaktiviert) und die Einstellungen werden nicht erneut geändert, wenn die Parameter neu auf das Gerät geladen werden.

Wird die Parameterdatei mit aktiviertem „AUTO SCALE“ gespeichert, werden Mindest- und Maximalwert des Alarms (multipliziert mit 10 oder 100) bei der nächsten Verwendung der Parameterdatei (unter bestimmten Bedingungen) verändert.

## 4.6.11 Digital

Wird ein Multi Eingang auf digital geschaltet, verhält sich dieser wie ein Digitaleingang.

## 4.7 Ereignisse

### 4.7.1 Logs

Die Daten werden in drei verschiedenen Ereignisprotokollen aufgezeichnet:

- Ereignisspeicher mit 150 Einträgen
- Alarmliste mit 30 Einträgen
- Batterielogbuch mit 52 Einträgen

Die Logbücher können im Display und in der USW angezeigt werden. Wenn die einzelnen Protokolle voll sind, überschreibt jedes neue Ereignis das älteste Ereignis nach dem Prinzip „First in – First out“.

#### Display

Nach Drücken der „LOG“-Taste erscheint folgende Anzeige:

G	400	400	400V
LOG Setup			
Event log			
<u>Event</u>	Alarm	Batt.	

Nun kann eines der drei Logbücher ausgewählt werden.

Bei Auswahl von „Event“ erscheint folgende Anzeige:

G	400	400	400V
4170 Fuel level			
06-24	15:24:10.3		
INFO	<u>FIRST</u>	LAST	

Alarm oder Ereignis werden in der zweiten Displayzeile dargestellt. Im Beispiel oben wurde der Kraftstoffstand-Alarm ausgelöst. In der dritten Zeile ist der Zeitstempel zu sehen.

Steht der Cursor auf „INFO“, kann der aktuelle Wert mithilfe von „SEL“ abgerufen werden.

G	400	400	400V
4170 Fuel level			
VALUE	8%		
<u>INFO</u>	FIRST	LAST	

Das erste Ereignis wird aufgerufen, wenn der Cursor unter „FIRST“ steht und „SEL“ gedrückt wird.

Das letzte Ereignis wird aufgerufen, wenn der Cursor unter „LAST“ steht und „SEL“ gedrückt wird.

Die Tasten  und  werden verwendet, um durch die Liste zu blättern.

#### PC-Utility-Software

Mithilfe der PC-Utility-Software kann der gesamte Speicher mit den letzten 150 Ereignissen abgerufen werden. Aktivieren Sie dazu die Protokoll-Schaltfläche in der horizontalen Symbolleiste.



Die Alarme und Ereignisse werden wie unten angegeben angezeigt. Die aktuellen Alarme werden in der Textspalte zusammen mit ausgewählten Messungen angezeigt.

In der rechten Spalte werden zusätzliche Daten angezeigt. Das sind spezifische Daten für die wichtigsten Messungen. Die Daten werden für jedes spezifische Ereignis protokolliert und nach jedem Alarm zur Fehlerbehebung verwendet.



**INFO**

Das gesamte Protokoll kann im Excel-Format gespeichert und in diesem Programm verwendet werden.

## 4.8 Externe Sollwerte

### 4.8.1 Externe Analog-Sollwerte

Das Aggregat kann über interne und externe Sollwerte gesteuert werden. Die externen Sollwerte werden über ein Digitalsignal aktiviert, „Ext. DZR Sollwert“, doch der Sollwert selbst ist analog.

Die unten stehende Tabelle zeigt die möglichen Sollwerte.

Betriebsart	Eingangsspannung	Beschreibung
Festfrequenz	+/-10 V DC	fNENN +/-5 Hz
Festleistung	+/-10 V DC	0 % bis 100 % *PNENN
P-Grad-Betrieb	+/-10 V DC	fNENN +/-5 Hz
Lastverteilung	+/-10 V DC	fNENN +/-5 Hz

Wenn der Eingang „Ext. DZR Sollwert“ aktiviert wird, wechselt der Sollwert sofort vom internen Sollwert auf externen Sollwert und die Regelung reagiert dann entsprechend. Dies wird eine plötzliche Veränderung der Drehzahlregelung bewirken. Wenn eine allmähliche Änderung des Sollwertes erforderlich ist, muss der Analogeingang für den externen Sollwert schrittweise geändert werden.

**INFO**

Informationen zur externen SPR-Steuerung finden Sie im Handbuch „Beschreibung von Option D1“.

**INFO**

Wenn die Option H2 im Gerät verfügbar ist, können die externen Sollwerte über die Steuerregister im Modbus-Protokoll gesteuert werden. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch „Beschreibung der Option H2“.

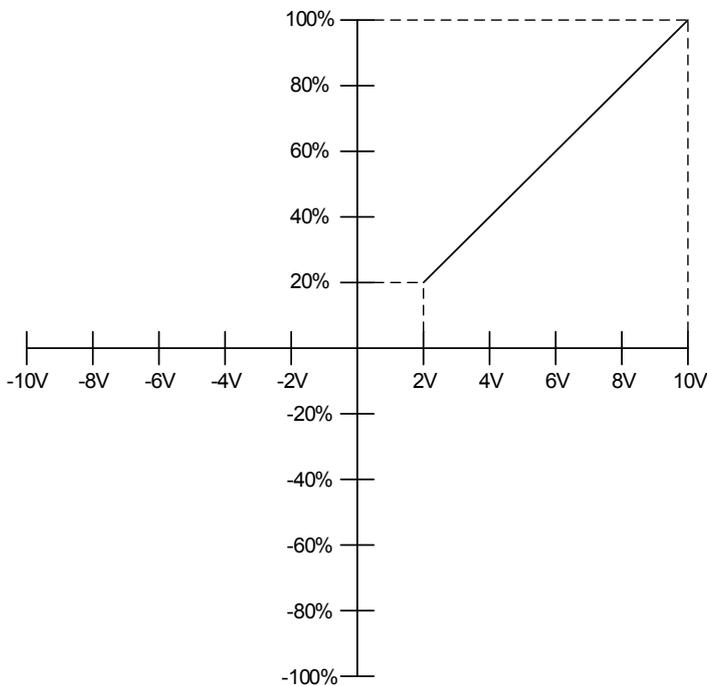
**INFO**

Die Festleistung kann nicht unter 0 % fallen, auch wenn ihre Untergrenze negativ ist.

## 4.8.2 Skalierung von Analogeingängen für externe Sollwertsteuerung

### Skalierung der Festleistung:

Die Skalierung der maximal und minimal zulässigen Leistungen erfolgt in Parameter 2841 „Max. P-Bereich“ und 2842 „Min. P-Bereich“. Die Skalierung erfolgt in Prozent des Nennsollwertes.

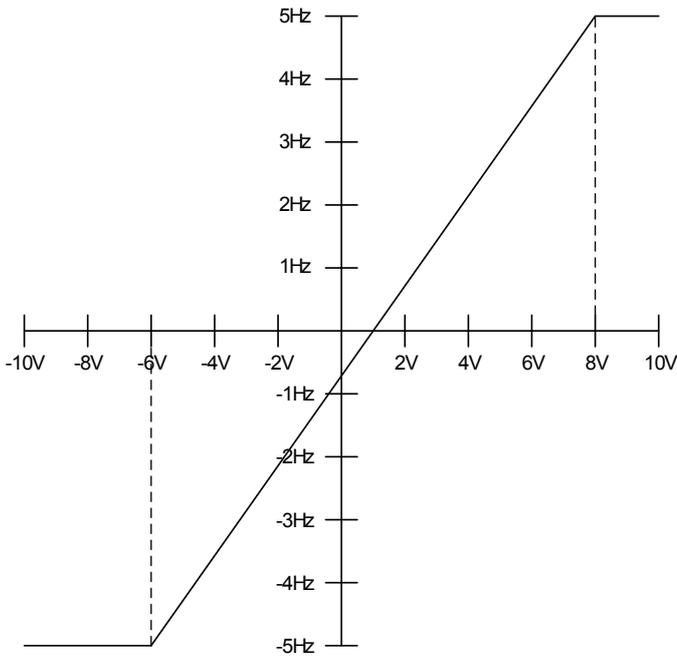


Die Skalierung der Analogeingänge erfolgt in Parameter 2843 „Max. f/P“ und 2844 „Min. f/P“.

Parameter	Name	Parameter
2841	Max. P-Bereich	100 %
2842	Min. P-Bereich	20 %
2843	Max. f/P	10 V
2844	Min. f/P	2 V

### Skalierung der Festfrequenz:

Die Skalierung der Analogeingänge erfolgt in Parameter 2843 „Max. f/P“ und 2844 „Min. f/P“. Es gibt keine Skalierung des Frequenzbereiches. Er beträgt immer +/- 5 Hz der Nenneinstellung.



Parameter	Name	Parameter
2843	Max. f/P	8 V
2844	Min. f/P	6 V

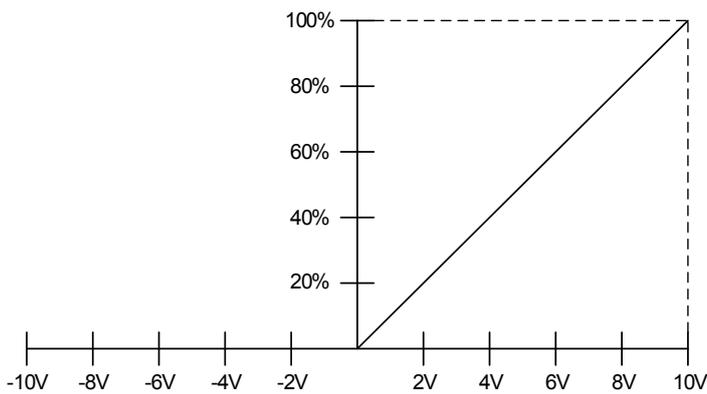


#### INFO

Parameter 2843 „Max. f/P“ und 2844 „Min. f/P“ werden von Festfrequenz und Festleistung gemeinsam verwendet, da sie beide den gleichen Analogeingang benutzen.

#### Feste var

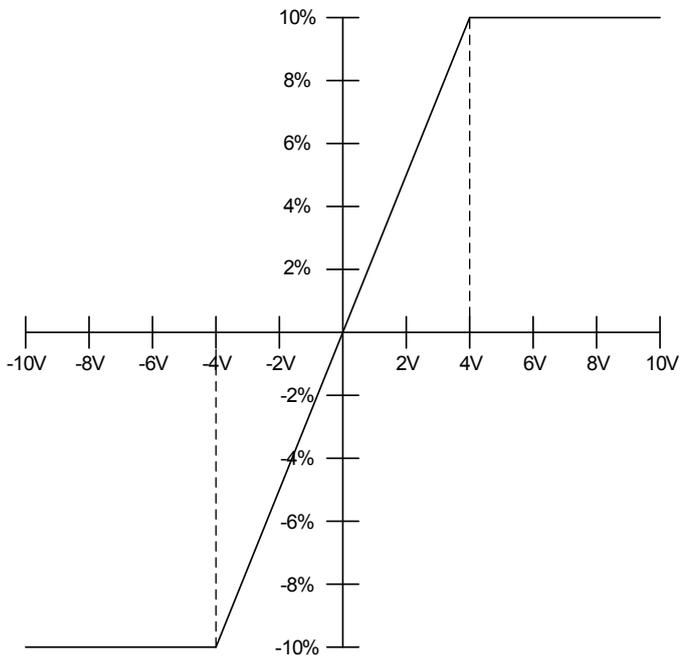
Die Skalierung der Analogeingänge erfolgt in Parameter 2845 „Max. U/Q“ und 286 „Min. U/Q“. Es gibt keine Skalierung des var-Bereiches, er wird immer von 0 bis 100 % des Nennleistungssollwertes betragen.



Parameter	Name	Parameter
2845	Max. U/Q	10 V
2846	Min. U/Q	0 V

## Konstante Spannung

Die Skalierung der Analogeingänge erfolgt in Parameter 2845 „Max. U/Q“ und 286 „Min. U/Q“. Es gibt keine Skalierung des Spannungsbereiches. Er beträgt immer +/- 10 % der Spannungseinstellung.



Parameter	Name	Parameter
2845	Max. U/Q	4 V
2846	Min. U/Q	-4 V



### INFO

Parameter 2845 „Max. f/P“ und 2846 „Min. f/P“ werden von Feste var und Festspannung gemeinsam verwendet, da sie beide den gleichen Analogeingang benutzen.

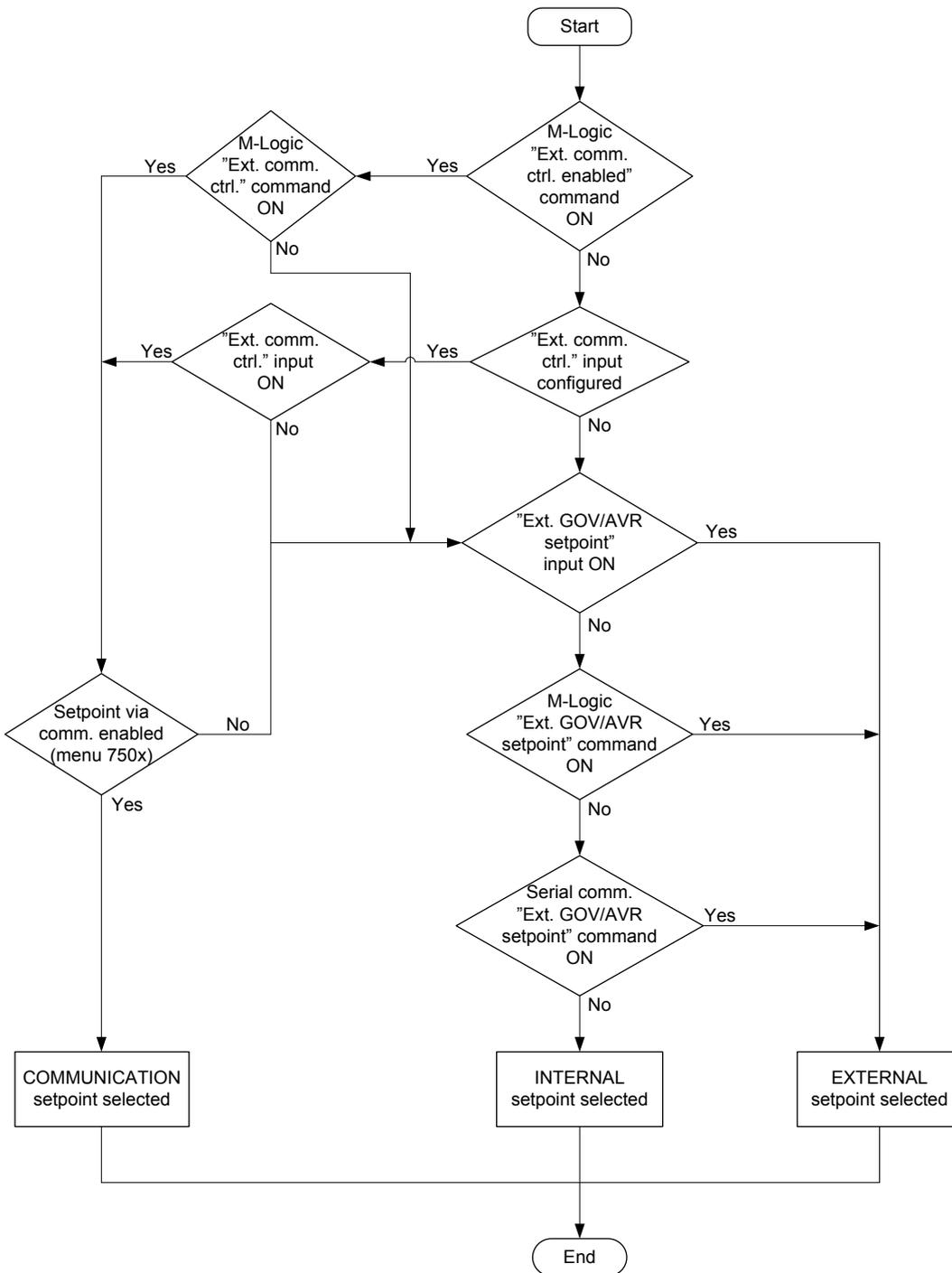
## 4.8.3 Externe Sollwertauswahl

Die Sollwertauswahl eröffnet dem GPC verschiedene Möglichkeiten, um das Aggregat zu steuern. Dabei handelt es sich um interne oder externe Sollwerte oder eine optionale Steuerung über die externe Kommunikation.



### INFO

Sollwerte über externe Kommunikation sind optional; Modbus (H2) oder Profibus (H3).



Sollwertauswahl	Beschreibung
Intern	Der Sollwert wird aus den internen Einstellungen übernommen (z. B.: Nennfrequenz wird für Festfrequenz verwendet)
Extern	Der Sollwert wird von den Analogeingängen (+/-10 V DC) übernommen
Kommunikation	Die Sollwerte werden aus dem Steuerregister übernommen.

### Regelsollwerte

Die Regelsollwerte werden in der unten stehenden Tabelle beschrieben.

Betriebsart/Sollwert	Intern	Extern	Kommunikation (Externe Sollwerte Tabelle)
Festfrequenz	Nenn-Frequenz	+/-5 Hz	Adresse 3
Festleistung	Menü 7051	0 bis 100 %	Adresse 1
P-Grad-Betrieb	Menü 2514 oder 2573	+/-5 Hz	Adresse 3
Lastverteilung	Analoglinien	+/-5 Hz	Analoglinien

## 4.9 Fehlerklasse

Alle Alarmer sind mit einer Fehlerklasse eingestellt. Die Fehlerklasse bestimmt die Auswirkung des Alarms auf die Funktion der Anlage.

Es können fünf verschiedene Fehlerklassen eingestellt werden. Die folgende Tabelle zeigt die Auswirkungen der Fehlerklassen bei laufender und stehender Maschine:

### Motor läuft

Fehlerklasse/Aktion	Hupe	Alarmanzeige	Entlasten	Auslösung des GS	Kühlnachlauf	Aggregat stoppen
1 Block	X	X				
2 Warnung	X	X				
3 Auslösung des GS	X	X		X		
4 = Abstellung mit Nachlauf („Trip +Stop“)	X	X		X	X	X
5 Abstellung	X	X		X		X
6 Sicherheitsstopp	X	X	X		X	X



#### INFO

Der Sicherheitsstopp entlastet den GS nicht in den Betriebsarten „Manuell“ und „SWBD“ (Schalttafel-Steuerung). In diesem Fall hat die Fehlerklasse die gleiche Wirkung wie die Fehlerklasse „Block“ (Sperrung).

Die Tabelle zeigt die Aktionen der einzelnen Fehlerklassen. Ist z. B. ein Alarm auf die Fehlerklasse „Abstellung“ eingestellt, passiert Folgendes:

- Die Hupe wird aktiviert.
- Der Alarm wird in der Alarmliste angezeigt.
- Der Generatorschalter öffnet sofort.
- Das Aggregat wird sofort abgestellt.
- Das Aggregat kann nicht mehr gestartet werden (siehe nächste Tabelle).

### Motor steht

Fehlerklasse/Aktion	Start blockiert	Gs-Sequenz blockiert
1 Block	X	
2 Warnung		
3 Gs Aus	X	X
4 = Abstellung mit Nachlauf („Trip+Stop“)	X	X

Fehlerklasse/Aktion	Start blockiert	Gs-Sequenz blockiert
5 Abstellung	X	X
6 Sicherheitsstopp	X	X



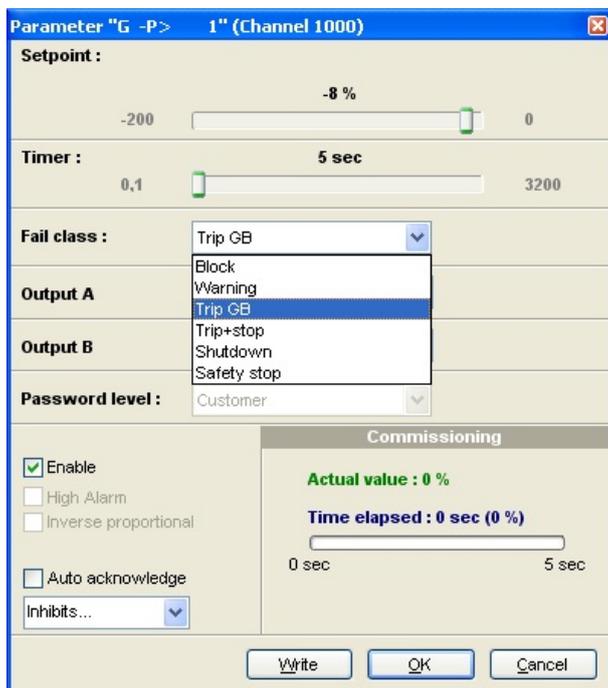
**INFO**

Zusätzlich zu den über die Fehlerklassen festgelegten Aktionen können bis zu zwei Relaisausgänge aktiviert werden, falls freie Relais vorhanden sind.

### 4.9.1 Konfiguration der Fehlerklassen

Die Fehlerklassen sind über das Display oder die USW einstellbar.

Bei Änderungen über die USW muss die zu konfigurierende Alarmfunktion ausgewählt werden. Wählen Sie die gewünschte Fehlerklasse im entsprechenden Drop-down-Menü aus.

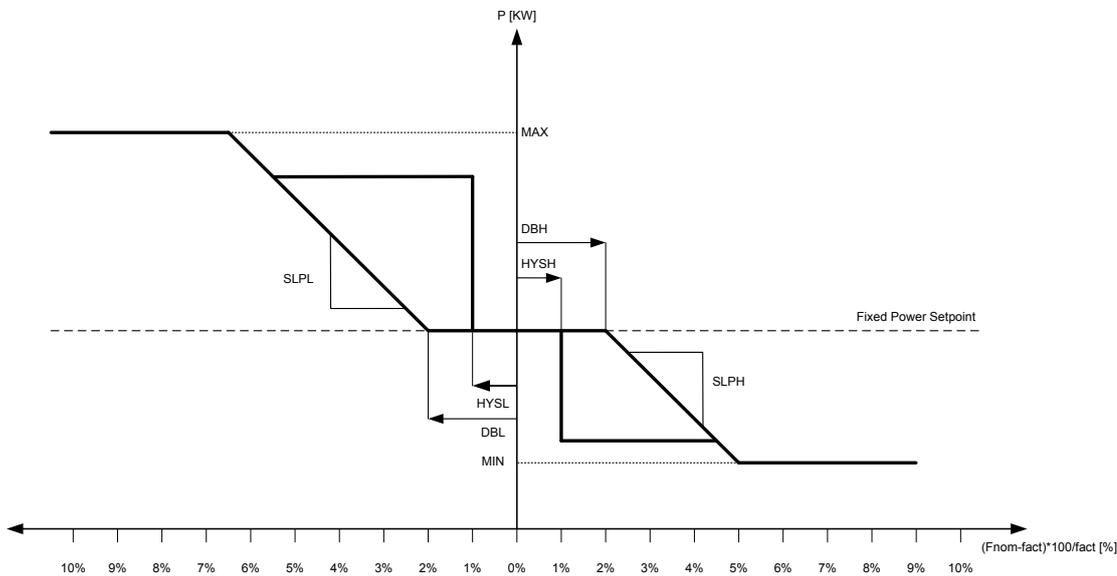


## 4.10 Frequenzabhängiger Leistungs-Droop

Diese Funktion kann zur aktiven Netzstützung verwendet werden. Fällt die Netzfrequenz, wird die Aggregateleistung erhöht, steigt die Netzfrequenz, wird die Aggregateleistung gesenkt, um den Lastsollwert zu kompensieren.

Beispiel:

Mit einer Nennfrequenz von 50 Hz und einer Messfrequenz von 51,5 Hz ergibt sich eine Abweichung von 1,5 Hz. Dies entspricht einer 3%igen Abweichung von der Nennfrequenz. Das Aggregat wird laut folgendem Vektordiagramm auf 400 kW entlastet.



Das obige Vektordiagramm zeigt die Konfiguration folgender Parameter.

Die Kurve kann innerhalb des MIN/MAX [kW] Bereichs definiert werden.

Menü	Einstellung	Name	Beschreibung
7051	450	kW	Festlast-Einstellpunkt
7121	2	DBL[%]	Untere Totzone der Nennfrequenz
7122	2	DBH[%]	Obere Totzone der Nennfrequenz
7123	1	HYSL[%]	Untere Hysterese der Nennfrequenz Wird HYSL größer als DBL gestellt, ist sie deaktiviert
7124	1	HYSH[%]	Obere Hysterese der Nennfrequenz Wird HYSH größer als DBH gestellt, ist sie deaktiviert
7131	150	MIN[kW]	Minimalwert der P-Grad-Regelung
7132	900	MAX[kW]	Maximalwert der P-Grad-Regelung
7133	50	SLPL[kW/%]	Untere Steigung. Die Einstellung bestimmt die Zunahme/Abnahme der P-Referenz pro Prozent der sinkenden tatsächlichen Frequenz unter Nennfrequenz.
7134	-50	SLPH[kW/%]	Obere Steigung Die Einstellung bestimmt die Zunahme/Abnahme der P-Referenz pro Prozent der sinkenden tatsächlichen Frequenz unter Nennfrequenz.
7143	ON	Enable	Aktiviert die P-Grad-Funktion.

Diese P-Grad (Droop)-Funktion wird basierend auf dem Istwert für den Lastsollwert im Augenblick der Droop-Aktivierung durchgeführt.. Wenn die Funktion zum Beispiel während des Hochfahrens aktiviert wird und der Leistungs-Istwert in diesem Augenblick 200 kW beträgt, wird die Regelabweichung basierend auf den 200 kW als der im Diagramm angegebene „Festlast-Sollwert“ durchgeführt.

Die Steigungen (7133/7134) werden verwendet, solange die Netzfrequenz von den Nenneinstellungen abweicht. Wenn sich das Netz zu erholen beginnt und die Frequenz in Richtung Nenneinstellungen tendiert, wartet der Lastsollwert auf seine Wiederherstellung, bis die Frequenz innerhalb der Hysteresegrenzen liegt. Wenn die Hysterese deaktiviert ist, wird der Lastsollwert einfach mithilfe der Steigung wiederhergestellt.

Beim Droop werden die Steigungen anhand der Größe der Istlast zu Beginn des Droops im Vergleich mit der angegebenen Nennleistung skaliert. Beispiel: Wenn ein DG mit einer Nennleistung von 1000 kW bei aktiviertem Droop 500 kW erzeugt, werden nur 50 % der Steigungswerte verwendet. Um einen Nenn-Droop von 40 % pro Hz zu erreichen, sollte ein DG von 1000 kW (50 Hz) mit Steigungen von 200 kW/% konfiguriert werden. Wenn das Aggregat dann bei Aktivierung der Regelabweichung nur 500 kW erzeugt, wird die Ist-Steigung als 100 kW/% wahrgenommen.

Wenn „Autom. Rampenwahl“ aktiviert ist (Kanal 2624), wird das zweite Rampenpaar beim frequenzabhängigen Leistungs-Droop verwendet. Um eine neue Situation mit einem fehlerhaften Netz zu verhindern, kann es von Vorteil sein, in oder nach einer Situation mit einem instabilen Netz langsamere Rampen zu verwenden. Die sekundären Rampen werden automatisch wieder deaktiviert, wenn der frequenzabhängige Leistungs-Droop nicht länger aktiviert und der angegebene Last-Einstellpunkt erreicht ist. Ist „Autom. Rampenwahl“ deaktiviert, können die sekundären Rampen nur mithilfe von M-Logic aktiviert werden. Die für die sekundären Rampen verwendeten Parameter sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Menü	Standard	Name	Beschreibung
2616	0.1[%/s]	Rampe hoch, Geschwindigkeit 2	Steigung der Rampe 2 bei Leistungssteigerung (Rampe hoch)
2623	0.1[%/s]	Rampe herunter, Geschwindigkeit 2	Steigung der Rampe 2 bei Leistungsverringern (Rampe herunter; nicht zur Entlastung verwendet)
2624	EIN	Autom. Rampenwahl	Aktivierung oder Deaktivierung der automatischen Auswahl sekundärer Rampen



#### INFO

Die P-Grad-Funktion ist nur in Betriebsart Festleistung verfügbar.

Diese Funktion bezieht sich auf die Einstellungen 7051 und 7121 bis 7143.

Alle konfigurierbaren Relais können als Hupenausgang konfiguriert werden. Das bedeutet, dass das Relais mit einem Alarmmelder, z. B. einer Hupe, verbunden werden kann. Jedes Mal, wenn ein neuer Alarm auftritt, wird der Hupenausgang aktiviert.

Der Hupenausgang wird bei sämtlichen Alarmen aktiviert. Der Ausgang bleibt so lange aktiviert, bis

- der Alarm quittiert wird,
- der Hupenrelais-Timer abläuft (automatisches Zurücksetzen).



#### INFO

Wenn ein Relais als Hupenrelais verwendet wird, kann es nicht für andere Zwecke eingesetzt werden.



#### INFO

Der Hupenausgang wird bei Endschaltefunktionen nicht aktiviert.

### Automatisches Zurücksetzen

Das Hupenrelais weist eine Funktion zum automatischen Zurücksetzen auf. Wenn der Timer (Menü 6130) nicht auf „0 Sekunden“ eingestellt ist, setzt sich der Ausgang des Hupenrelais zurück, wenn die Verzögerung abgelaufen ist. Das ist auch der Fall, wenn der Alarm IMMER NOCH vorliegt.



#### INFO

Der Hupenausgang setzt sich zurück, wenn der Alarm noch immer vorliegt. Darin besteht die Funktion des automatischen Zurücksetzens.

### Manuelles Zurücksetzen

Wenn die Zeit auf 0,0 s eingestellt ist, ist das automatische Zurücksetzen des Hupenausgangs deaktiviert. Die Hupe bleibt so lange eingeschaltet, bis der Alarm vom Bediener quittiert wird. Danach wechselt der Status des Alarmes von „nicht quittiert“ zu „quittiert“.

**INFO**

Wenn die Alarmbedingung beim Quittieren des Alarmes nicht mehr vorliegt, wird auch die spezifische Alarmmeldung nicht mehr angezeigt.

Der Regler verfügt über zwei Transistorausgänge, die jeweils einen Wert für die Stromerzeugung darstellen. Bei den Ausgängen handelt es sich um Impulsausgänge und die Impulslänge für jede der Aktivierungen beträgt 1 Sekunde.

Klemme Nr.	Ausgang
20	kWh
21	kvarh
22	Gemeinsame Klemme

Die Anzahl der Impulse ist abhängig von der eingestellten Isteinstellung der Nennleistung:

Generatorleistung	Einstellung Fehlerklasse	Anzahl Impulse (kWh)	Anzahl Impulse (kVArh)
P <sub>NOM</sub>	<100 kW	1 Impuls/kWh	1 Impuls/kVArh
P <sub>NOM</sub>	100 bis 1000 kW	1 Impuls/10 kWh	1 Impuls/10 kVArh
P <sub>NOM</sub>	>1000 kW	1 Impuls/100 kWh	1 Impuls/100 kVArh

**INFO**

Der kWh-Messwert wird ebenfalls im Display angezeigt. Die kVArh-Messung ist jedoch nur über den Transistorausgang verfügbar.

**INFO**

Achtung - die Höchstlast für die Transistorausgänge beträgt 10 mA.

## 4.11 Auswahl der Sprache

### 4.11.1 Auswahl der Sprache

Das Gerät kann verschiedene Sprachen anzeigen. Bei Auslieferung ist die Mastersprache (d. h. Englisch) voreingestellt. Die Mastersprache kann nicht verändert werden. Zusätzlich zur Mastersprache können 11 weitere Sprachen konfiguriert werden. Das erfolgt über die Funktion „Übersetzungen“ der PC-Utility-Software.

Die aktive Sprache wird in Menü 6080 ausgewählt. Die Sprache kann über das Display oder die USW angewählt werden. Es ist nicht möglich, die Sprachkonfiguration über das Display vorzunehmen. Bereits konfigurierte Sprachen können jedoch ausgewählt werden.

SETUP +

```

GPC          V 3.00.0
2010-01-02   04:26:02
SETUP MENU
SETUP  V3  V2  V1
  
```

SYST +

```

G   0   0   0V
G   f-L1 0.00Hz
PROTECTION SETUP
PROT  CTRL  I/O  SYST
  
```

GEN +

```

G   0   0   0V
SYSTEM SETUP
GENERAL SETUP
GEN  MAINS  COMM
  
```

6080 + 

G	0	0	0V
6080	Language		
	English		
	LANG		

LANG +  +  oder  SAVE + 

G	0	0	0V
6081	Language		
	English		
	RESET		SAVE

## 4.12 Memory-Backup

### 4.12.1 Memory-Backup

Beim Austausch der internen Memory-Batterie gehen alle Einstellungen verloren. Die Funktion Memory-Backup ermöglicht die Sicherung der Reglereinstellungen. Nach dem Austausch der Batterie können die Einstellungen wieder hergestellt werden.

DEIF empfiehlt, wenigstens beim Testen der Inbetriebnahme sowie bei der Inbetriebnahme an sich eine Sicherung vorzunehmen. Bei der Sicherung werden die folgenden Einstellungen gespeichert:

Typ	Gespeicherte
Kennzahlen	X
Zähler	X
Konfiguration der Anzeigen	X
Eingangskonfiguration	X
Ausgangskonfiguration	X
Übersetzungen	
M-Logik-Konfiguration	X
AOP-1-Konfiguration	X
AOP-2-Konfiguration	X
Applikationskonfiguration	X
Parameter	X
Modbus-Konfiguration	X
Berechtigungen	X
Logs	



#### INFO

Wenn neue Firmware auf dem Regler gespeichert wird, geht die Sicherung (Backup) verloren.



#### GEFAHR!

Der Regler startet nach der Wiederherstellung einer Sicherung neu.

Die Sicherung befindet sich im Parameter **9230 Memory-Backup** im „Jump“-Menü. Mit diesem Parameter können Sie eine Sicherung (Backup) oder eine Wiederherstellung der gesicherten Daten vornehmen.

#### Interner Batteriealarm

Wird die interne Batterie während des Betriebs demontiert, erscheint eine Fehlermeldung auf dem Display.

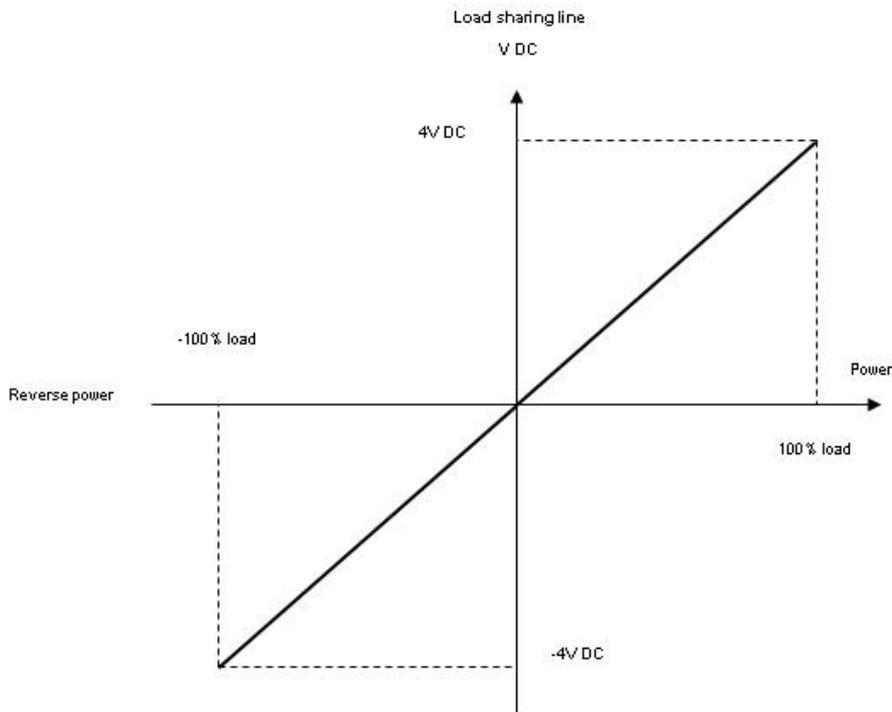
## 4.13 Lastverteilung

### 4.13.1 Lastverteilung

Die analoge Lastverteilungsleitung ermöglicht es der AGC 150, die Wirklast zu gleichen Teilen zu verteilen (in % der Nennleistung). Die analoge Lastverteilung ist aktiv, wenn das Aggregat im P-Lastverteilungsmodus läuft und der Generatorschalter geschlossen ist.

Ein Spannungssignal, das der vom Aggregat erzeugten Last entspricht, wird an die Lastverteilungsleitung gesendet. Wenn die Generatorlast 0 % beträgt, werden 0 V DC an die Lastverteilungsleitung gesendet. Bei einer Last von 100 % beträgt die Spannung 4 V DC.

Siehe folgende Darstellung:



Die Kennlinien der Blindlastverteilungsleitung sind gleich.

#### Prinzip

Das GPC-3 stellt auf der Lastverteilungsleitung eine Spannung bereit, die der tatsächlichen Last entspricht. Diese Spannung kommt von einem eingebauten Leistungsmessumformer im GPC-3. Gleichzeitig wird die Ist-Spannung auf der Lastverteilungsleitung vom GPC-3 gemessen.

- Ist die gemessene Spannung höher als die Spannung des eingebauten Leistungsmessumformers, erhöht das GPC-3 seine Last, um die Spannung auf der Lastverteilungsleitung anzupassen.
- Ist die gemessene Spannung niedriger als die Spannung des eingebauten Leistungsmessumformers, verringert das GPC-3 seine Last, um die Spannung auf der Lastverteilungsleitung anzupassen.

Die Spannung auf der Lastverteilungsleitung unterscheidet sich nur dann von der Spannung des eingebauten Leistungsmessumformers, wenn zwei oder mehr Geräte vom Typ Multi-line 2 an die Lastverteilungsleitung angeschlossen sind. Aus diesem Grund ist es auch nicht notwendig, zwischen Lastverteilungsmodus und Festfrequenzmodus zu wechseln, wenn das GPC-3 in einer Applikation im Inselbetrieb installiert ist, bei der der Betrieb zwischen eigenständigem Betrieb und Lastverteilungsmodus wechselt. In diesem Fall können die Betriebsart-Eingänge fest verdrahtet werden.

#### Beispiele

Diese Beispiele zeigen, dass die Generatoren ihre Last in Abhängigkeit vom Signal auf der Lastverteilungsleistung ausgleichen.

Beispiel 1:

Zwei Generatoren laufen parallel. Die Lasten der Generatoren sind:

Generator	Ist-Last	Spannung auf der Lastverteilungsleitung
Generator 1	100 %	4 V DC
Generator 2	0 %	0 V DC

Das Spannungsniveau auf der Lastverteilungsleitung kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{ULS: } (4 + 0) / 2 = 2 \text{ V DC}$$

Nun wird Generator 1 die Last verringern, um die Spannung auf der Lastverteilungsleitung anzupassen (in diesem Beispiel 2 V DC). Generator 2 wird die Last erhöhen, um ebenfalls 2 V DC zu erreichen.

Die neue Lastverteilungssituation sieht dann folgendermaßen aus:

Generator	Ist-Last	Spannung auf der Lastverteilungsleitung
Generator 1	50 %	2 V DC
Generator 2	50 %	2 V DC

Beispiel 2:

Bei Generatoren unterschiedlicher Größe erfolgt die Lastverteilung weiterhin auf Basis eines Prozentsatzes der Nennleistung.

Zwei Generatoren versorgen die Sammelschiene. Die Gesamtlast beträgt 550 kW.

Generator	Nennleistung	Tatsächliche Last	Spannung auf der Lastverteilungsleitung
Generator 1	1000 kW	500 kW	2 V DC
Generator 2	100 kW	50 kW	2 V DC

Beide Generatoren liefern 50 % ihrer Nennleistung.

## Rampenfunktion

In Menü 2610 kann eine Rampenfunktion im Lastverteilungsmodus aktiviert werden.

Ist diese Funktion aktiv, gleicht das GPC-3 nicht direkt nach dem Schließen des Schalters die Last aus, sondern folgt der angepassten Kurve für „Leistungsrampe hinauf“ (Menü 2141). Das bedeutet, dass der/die andere(n) Generator(en) den Großteil der Last tragen werden, während sich der eigentliche Generator in der Rampenfunktion befindet.

Der Leistungssollwert spiegelt immer noch die Referenz auf der Lastverteilungsleitung wider (0 bis 4 V DC, 0 bis 100 %). Hat der Generator den Sollwert erreicht, folgt er der Last ohne weitere Rampenfunktionen.

Die Rampenfunktion wird eingeleitet, wenn die Betriebsart „P Lastverteilung“ ausgewählt und der GS geschlossen wird.

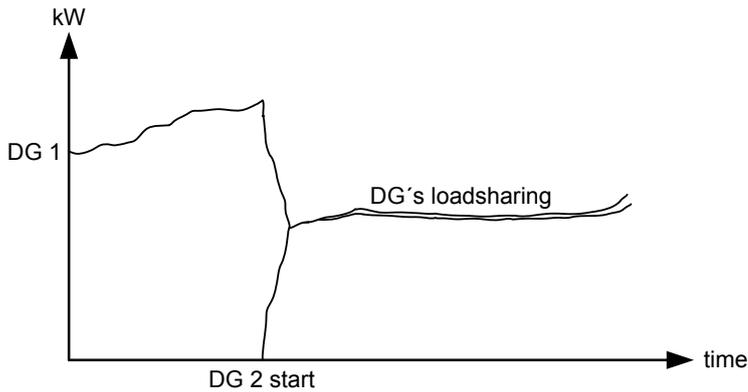


### INFO

Wird der Rampenverzögerungspunkt (Menü 2613) verwendet, stimmt die tatsächliche Stromerzeugung während der Verzögerungszeit nicht genau mit dem eingestellten Wert überein. Das liegt daran, dass der Sollwertregler eine Mischung aus Leistungs- und Frequenzregler ist, wenn er im Lastverteilungsmodus arbeitet.

### Lastverteilung ohne Rampe

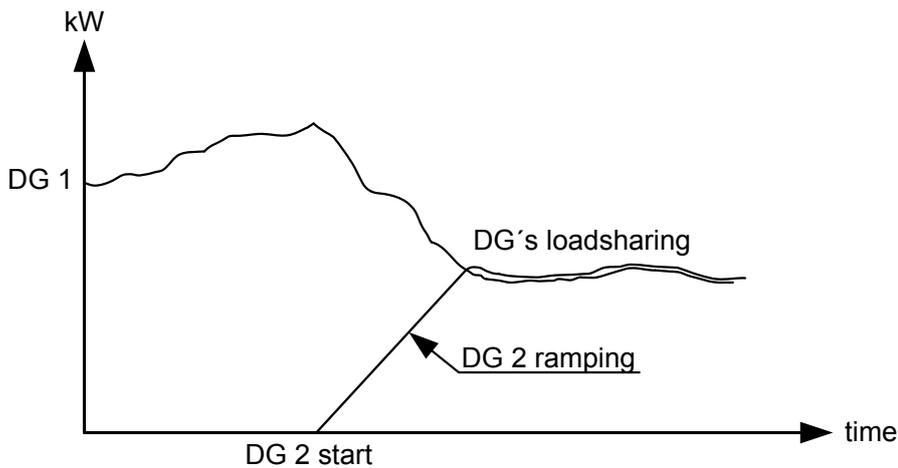
Dieses Diagramm zeigt die Lastverteilung nach dem Schließen des Schalters (im Lastverteilungsmodus), wenn die Rampenfunktion deaktiviert ist. Die Last wird sofort verteilt, gefolgt von der Lastverteilung zwischen den beiden DGs.



### Lastverteilung mit Rampe

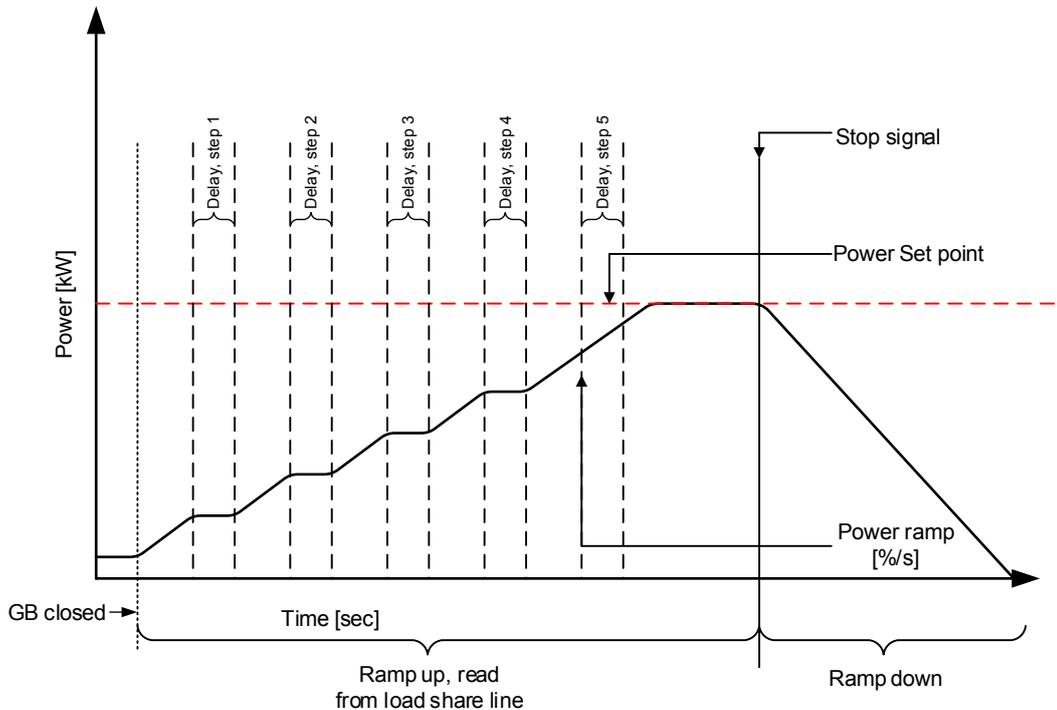
Dieses Diagramm zeigt die Situation nach dem Schließen des Schalters, wenn die Rampenfunktion aktiviert ist. Wenn DG 2 sich synchronisiert, fährt es entsprechend der Rampenkurve hoch. Jegliche Lastveränderungen werden bis zum Ende der Rampenfunktion prinzipiell von DG 1 aufgenommen.

In diesem Diagramm wird kein Verzögerungspunkt verwendet (Timer 2143 = 0 s)



### Rampe auf mit Laststufen

Ist der GS geschlossen, wird der Leistungswert in Stufen gesteigert. Die Anzahl der Stufen wird in Menü 2615 festgelegt. Ist der Verzögerungspunkt auf 20 % und die Anzahl der Stufen 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 Leistungswert hoch.



### Leistungsrampe einfrieren

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

Befehl aktiv:

1. Die Rampe wird gestoppt und der Sollwert wird aufrechterhalten, solange die Funktion aktiv ist.
2. Wird die Funktion zwischen zwei Haltepunkten aktiviert, wird die Rampe angehalten.
3. Wird die Rampe in einer Rampenpause gestoppt, wird der Timer angehalten. Der Timer läuft weiter, wenn der Befehl aufgehoben wird.



#### INFO

Die Sequenz startet mit dem Schließen des Generatorschalters

### Verfügbare Sollwerte

Verfügbare Sollwerte in Menü „2610 Leistungsrampe hinauf“:

Rampensteigung:	Definiert die Steigung der Rampe.
Haltepunkt:	Stufengröße.
Verzögerung:	Pausenzeit vor jeder Stufe.
Enable :	Aktivierung der Funktion „Rampe hinauf“ im Lastverteilungsmodus
Steps:	Anzahl der Stufen
Totzone:	Totzone für die Rückkehr zur Rampenfunktion.

### Funktion „Rampe runter“

Wenn ein GS-Öffnen-Befehl im Lastverteilungsmodus ausgegeben wird, führt das Gerät vor dem Öffnen des Schalters immer die Funktion „Rampe runter“ durch.

Verfügbare Sollwerte in Menü „2620 Leistungsrampe runter“:

Rampensteigung:	Definiert die Steigung der Rampe.
Schalter öffnen:	Leistung, bei der der Schalter öffnet.
Schalter öffnen df:	Der Schalter wird während der Funktion „Rampe runter“ ausgelöst, wenn die Frequenz um mehr als den in dieser Einstellung definierten Wert abfällt.



#### INFO

Während die Funktion aktiv ist, muss in allen Betriebsarten der Spannungsregler auf Leistungsfaktor 1 regulieren (sofern er aktiviert ist). Dadurch wird sichergestellt, dass der Strom über den Schalter so gering wie möglich gehalten wird.

#### Distanz

Die Eingänge des GPC-3, die zur Lastverteilung verwendet werden, sind hochohmig (23,5 kOhm). Daher stellt eine Kabellänge von 300 Metern kein Problem dar.



#### INFO

Verwenden Sie nur abgeschirmte Leitungen.

#### Lastverteilungstyp

Der Ausgang des GPC-3 ist standardmäßig so eingestellt, dass er mit den anderen Multi-line-2- und Uni-line-Produkten von DEIF A/S kompatibel ist. Diese Auswahl ermöglicht den Betrieb des Lastverteilungsausganges im 5-V-DC-Bereich.

Wenn der Lastverteilungstyp auf „einstellbar“ (Menü 6390) verändert wird, kann die Spannung im Bereich von 1,0 bis 5,0 V DC (Menü 6380) eingestellt werden. Der Vorteil ist, dass der Lastverteilungsausgang mit anderen Systemen kombiniert oder verglichen werden kann.



#### INFO

Ausführliche Tests sind erforderlich, wenn verschiedene Lastverteilungssysteme miteinander verbunden werden. Der Grund dafür ist, dass nicht alle Systeme noch ordnungsgemäß funktionieren können, wenn sie miteinander verbunden werden.

Wenn der Lastverteilungstyp „Selco T4800“, „Cummins PCC“ oder „Woodward SPM-D11“ ausgewählt ist, ändert sich die Spannung der Lastverteilung entsprechend des gewählten Typs.

#### Lastverteilungsregler

Der Lastverteilungsregler wird immer verwendet, wenn der Lastverteilungsmodus aktiviert ist. Der Lastverteilungsregler ähnelt den anderen Reglern im System. Er regelt die Frequenz und Leistung.

Die Einstellung des Reglers erfolgt in Parameter 2540 (Analog) oder 2590 (Relais).

Der Hauptzweck des Reglers ist immer die Frequenz-/Spannungsregelung, weil die Frequenz in einem Lastverteilungssystem genauso variabel ist wie die Leistung eines einzelnen Aggregates. Da das Lastverteilungssystem auch eine Leistungsregelung erfordert, kann der Regler vom Leistungsregler beeinflusst werden. Hierfür wird der sogenannte Wichtungsfaktor genutzt (P WEIGHT).

Die Regelabweichung vom Leistungsregler kann somit einen großen oder einen kleinen Einfluss auf den Regler haben. Eine Einstellung auf 0 % bedeutet: Der Leistungsregler ist ausgeschaltet. Eine Einstellung auf 100 % bedeutet: Die Leistungsregelung wird vom Wichtungsfaktor nicht begrenzt. Jede Einstellung von 0-100% ist möglich.

Der Unterschied zwischen einer niedrigen und einer hohen Wichtungseinstellung ist die Ausregelgeschwindigkeit einer Leistungsabweichung. So muß bei einer kompakten Lastverteilung die Wichtung höher eingestellt werden als bei einer einfachen Lastverteilung.

Ein zu erwartender Nachteil bei einem zu hohen Wichtungsfaktor ist eine instabile Regelung, wenn gleichzeitig Leistungs- und Frequenzabweichung ausgeregelt werden müssen. Um dies zu vermeiden, kann der Wichtungsfaktor oder der Parameter des Frequenz-/Spannungsreglers herabgesetzt werden.

## 4.14 Leistungssollwert

### 4.14.1 4-stufiger Leistungsbegrenzungssollwert

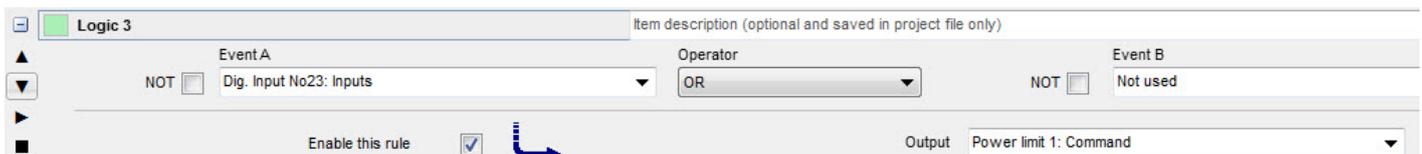
Diese Funktion ermöglicht es, dem ML-2-Gerät externe Befehle für die maximal zulässige, durch Digitaleingänge erzeugte Leistung zu übermitteln. Die Parameter 10420 bis 10423 sind hierfür vorgesehen. Sie können nur über die PC-Utility-Software abgerufen werden.

USW	10420	P limit 1 value	1813	0
USW	10421	P limit 2 value	1814	30
USW	10422	P limit 3 value	1815	60
USW	10423	P limit 4 value	1816	100

Vier Sollwerte sind verfügbar. Die Sollwerte geben die maximale Leistung an, die das ML-2-Gerät von 0 bis 100 % erzeugen darf. Die Werkeinstellungen sind: Sollwert 1 = 0 %, Sollwert 2 = 30 %, Sollwert 3 = 60 % und Sollwert 4 = 100 %. Diese Sollwerte können über die PC-Utility-Software konfiguriert werden.

**Beispiel:** Ist Sollwert 1 auf 30 % eingestellt und aktiv, dann erzeugt das ML-2-Gerät max. 30 % seiner Nennleistung. Sind zum Beispiel die Sollwerte 1 und 3 gleichzeitig aktiv, dann wird Grenzwert 1 verwendet. Auch wenn Sollwert 1 auf 60 % und Sollwert 3 auf 30 % gestellt sind, wird Sollwert 1 verwendet.

Die Sollwerte werden über einen Digitaleingang aktiviert und über die M-Logic konfiguriert.



## 4.15 M-Logic

Die M-Logic-Funktion ist im Gerät integriert und somit keine optionsabhängige Funktion. Durch Auswahl zusätzlicher E/A-Optionen kann die Funktionalität jedoch noch erweitert werden.

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. Eine Anzahl von Ausgängen kann ebenfalls ausgewählt werden (Relaisausgänge, Merker, Wechsel der Anlage- und Aggregatebetriebsart).



#### INFO

M-logic ist ein Bestandteil der USW und kann als solcher nur über die USW und nicht über das Display konfiguriert werden.

M-logic ermöglicht dem Anwender/Installateur einen flexiblen Betrieb der AGC.



#### INFO

Eine Beschreibung dieses Konfigurationstools finden Sie im Dokument „ML-2, Applikationshinweise, M-Logic“.

Die manuelle Drehzahl- und Spannungsregelungsfunktion lässt sich aktivieren durch Drücken von  für mindestens zwei Sekunden, durch Aktivierung der Digitaleingänge oder über die AOP-Tasten für Drehzahl- oder Spannungsregler im Handbetrieb. Dies ist ein wertvolles Tool zur Einstellung der Regler bei der Inbetriebnahme.

Über die Pfeiltasten AUF und AB ändert sich der Ausgang solange die Taste gehalten wird. Für Digitaleingänge und Tasten am zusätzlichen Bediendisplay gibt es einen Timer, mit dem die Impulslänge auf einen Wert zwischen 0.1 und 10 Sekunden eingestellt werden kann. Der Timer-Parameter 2782 gilt für den Drehzahlregler und 2784 gilt für den Spannungsregler. Ist der Timer zum Beispiel auf 5 s eingestellt, erhöht oder verringert ein Tastendruck am zusätzlichen Bediendisplay bzw. ein Impuls am Digitaleingang den Ausgang um 5 s.

Die Funktion der Regler ist betriebsartenabhängig:

G	0	0	0V
P-Q Setp	100 %	100 %	
P-Q Reg.	50 %	60 %	
	<u>GOV</u>	AVR	

## 4.16 Konfiguration des Modus

### 4.16.1 Betriebsart Manuell

In dieser Betriebsart sind die Regler ausgeschaltet. Über die Pfeiltasten ‚rauf‘ und ‚runter‘ werden die Ausgangswerte für Drehzahl und Spannung verändert und als ‚Reg‘.-Wert im Display angezeigt. Die Tasten ‚rauf‘ und ‚runter‘ haben die gleichen Funktionen wie die Digitaleingänge oder die AOP-Tasten. Zum Verlassen des Reglerfensters drücken Sie bitte die Taste ‚back‘.

#### Lokaler/Fernbetrieb

Die Tasten ‚rauf‘ und ‚runter‘ haben die gleichen Funktionen wie die Digitaleingänge oder die AOP-Tasten.

Der Wert „Setp“ kann über die Pfeiltasten geändert werden. Wenn „DZR“ unterstrichen ist, wird der Drehzahlsollwert geändert. Ist „SPR“ unterstrichen, wird der Spannungssollwert geändert. Nach dem Ändern des Sollwertes wird ein Offset zum Nennwert addiert oder vom Nennwert subtrahiert. Der Wert „Reg.“ ist der Ausgangswert des Reglers. Wenn das Aggregat mit fester P/Q betrieben wird, ändert sich der Sollwert für die Wirk- oder Blindleistung. Bei fester Frequenz/Spannung wird der Sollwert der Nennfrequenz oder Spannung geändert und ebenfalls angezeigt. Durch das Betätigen der Zurücktaste kehrt der Regelsollwert wieder zum Nennwert zurück.



#### INFO

Für die Regelung des Spannungsregler-Sollwertes ist die Option D1 erforderlich.



#### INFO

Weitere Informationen zur Konfiguration des zusätzlichen Bediendisplays (AOP) finden Sie in der Hilfe-Datei der PC-Utility-Software.

### 4.16.2 Nicht im Fern-Modus

Diese Funktion aktiviert eine Meldung oder, wenn sich die Anlage nicht im Fern-Modus befindet, einen Alarm. Die Einstellung erfolgt in Menü 6370.

### 4.16.3 Aktive Betriebsarten

Das GPC-3 wurde so konzipiert, dass es den Generator vor, während und nach der Synchronisation steuert. In seltenen Fällen kann es jedoch notwendig sein, die Regelung nach der Synchronisation zu deaktivieren. Das kann z. B. der Fall sein, wenn andere

Lastverteilungsgeräte oder ein externer Leistungsfaktorregler installiert ist. Diese Einstellung kann in Menü 2500 vorgenommen werden.



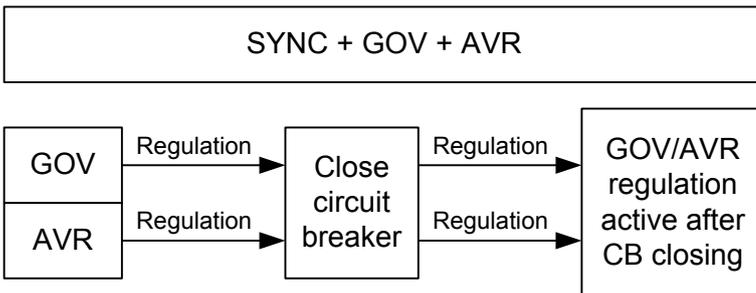
**INFO**

Die Regelung ist immer aktiv, wenn der Schutzschalter geöffnet ist. Es ist nur möglich, die Regelung zu stoppen, wenn der Schutzschalter geschlossen ist.

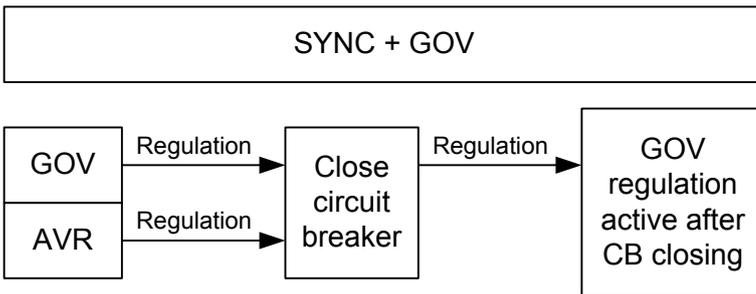
**Prinzip**

Die nachstehenden Diagramme zeigen, dass die Regelung bis zum Schließen des Schutzschalters aktiv ist (während der Synchronisation). Wenn der Schutzschalter schließt, ist die Regelung nur für den gewählten Regler, den Drehzahlregler, den automatischen Spannungsregler oder keinen Regler aktiv.

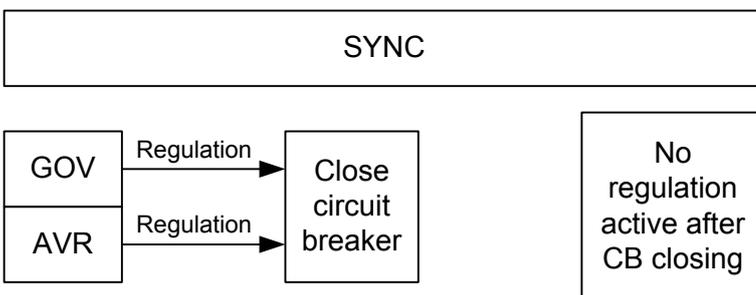
In Beispiel 1 ist Menü 2500 auf „SYNC + DZR + SPR“ eingestellt.



In Beispiel 2 ist Menü 2500 auf „SYNC + DZR“ eingestellt.



In Beispiel 3 ist Menü 2500 auf „SYNC“ eingestellt.



## 4.17 Nenneinstellungen

Die Nennwerte können geändert werden, um die AGC an unterschiedliche Spannungen und Frequenzen anzupassen. Das GPC weist vier Nennwertsätze auf, zwischen denen umgeschaltet werden kann (Menü 6000 bis 6030, Nenneinstellungen 1 bis 4).

**INFO**

Das Umschalten zwischen den vier Sätzen von Nennsollwerten wird typischerweise in Applikationen genutzt, bei denen eine Umschaltung zwischen 50 und 60 Hz erforderlich ist.

**Aktivierung**

Das Umschalten zwischen den Nennwerten kann über einen Digitaleingang, ein zusätzliches Bediendisplay oder Menü 6006 erfolgen.

**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.

Beispiel:

Ereignis A		Ereignis B		Ereignis C	Ausgang
Digitaleingang Nr. 115	oder	Nicht belegt	oder	Nicht belegt	Nennparametereinstellungen festlegen 1
Nicht Digitaleingang Nr. 115	oder	Nicht belegt	oder	Nicht belegt	Nennparametereinstellungen festlegen 2

**INFO**

Siehe hierzu die Hilfe-Datei in der USW.

**AOP**

Die M-Logic wird verwendet, wenn das AOP zum Umschalten zwischen den vier Nenneinstellungsgruppen erforderlich ist. Bestimmen Sie die erforderliche AOP-Taste über die Eingangsereignisse und die Nenneinstellungen über die Ausgänge.

Beispiel:

Ereignis A		Ereignis B		Ereignis C	Ausgang
Taste 07	oder	Nicht belegt	oder	Nicht belegt	Nennparametereinstellungen festlegen 1
Taste 08	oder	Nicht belegt	oder	Nicht belegt	Nennparametereinstellungen festlegen 2

**INFO**

Siehe hierzu die Hilfe-Datei in der USW.

**Menüeinstellungen**

In Menü 6006 wird das Umschalten zwischen den Parametersätzen 1 bis 4 vorgenommen. Wählen Sie einfach den gewünschten Nennwertsatz aus.

**Sammelschiene**

Für die Nenneinstellungen der Sammelschiene stehen zwei Einstellungsmenüs zur Verfügung (Menüs 6050 und 6060). Das Umschalten zwischen den Nenneinstellungen für die Sammelschiene kann nur über die M-Logic erfolgen. Weitere Informationen finden Sie in der vorherigen Beschreibung über die Handhabung der Nenneinstellungen für den Generator.

Bei Bedarf kann der Phasenwinkel zwischen Generator und Sammelschiene angepasst werden, wenn ein Transformator zwischen Generator und Sammelschiene installiert ist. Zum Anpassen stehen Menü 9141 (Sammelschienen-Nenneinstellungen 1) und Menü 9142 (Sammelschienen-Nenneinstellungen 2) zur Verfügung.

## 4.18 Relais-Setup

Das GPC-3 verfügt über mehrere Relaisausgänge. Jedes dieser Relais kann je nach gewünschter Funktion eine spezielle Funktion zugeordnet werden. Das erfolgt über die E/A-Einstellung (Menü 5000 bis 5270).

### Relaisfunktionen

Funktion	Beschreibung
Alarmrelais NE	Relais ist aktiv bis der anstehende Alarm bestätigt ist und dieser nicht mehr ansteht. Die Alarm-LED blinkt oder leuchtet dauerhaft, je nach quittiertem Status.
Grenzwert	Relais schaltet beim eingestellten Grenzwert. Kein Alarm wird ausgelöst, wenn beide Ausgänge (OA/OB) des Alarms auf das Grenzwertrelais eingestellt sind. Wenn der Zustand, der das Relais aktiviert hat, wieder normal ist, wird das Relais nach Ablauf der „AUS-Verzögerung“ deaktiviert. Die AUS-Verzögerung ist einstellbar.
Hupe	Der Ausgang wird bei sämtlichen Alarmen aktiviert. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel „Hupenausgang“.
Alarm/reset	Die Funktion arbeitet ähnlich wie bei „Alarm“, jedoch mit einem Kurzzeit-Reset (Menü 5002) für den Fall, dass das Relais eingeschaltet ist und ein anderer Alarm, der auf das gleiche Relais eingestellt ist, aktiviert wird.
Sirenen-Relais	Läuft ein Alarm auf, schaltet das Relais. Wenn das Relais eingeschaltet und ein anderer Alarm aktiv ist, wird ein Kurzzeit-Reset (Menü 5002) aktiviert.
Alarmrelais ND	Relais ist aktiv bis der anstehende Alarm bestätigt ist und dieser nicht mehr ansteht. Die Alarm-LED blinkt oder leuchtet dauerhaft, je nach quittiertem Status.
Sammelalarm	Der Ausgang wird bei sämtlichen Alarmen aktiviert (genau wie die Funktion „Hupe“). Wenn das Relais eingeschaltet und ein anderer Alarm aktiv ist, wird ein Kurzzeit-Reset aktiviert. Der Sammelalarmausgang bleibt so lange aktiviert, wie ein Alarm aktiv ist, auch wenn der Alarm quittiert wird.

Der Regler verfügt über eine Selbsttestfunktion und einen Statusrelaisausgang, der auf diese Funktion reagiert. Das Statusrelais ist für 24 V DC/1 A ausgelegt. Es handelt sich um einen Ruhestromkontakt.

Der Selbsttest überwacht die Programmausführung. Sollte das fehlschlagen, z. B. im unwahrscheinlichen Fall eines Ausfalls des Mikroprozessors, deaktiviert die Selbsttestfunktion das Statusrelais.

Verwenden Sie den Ausgang des Statusrelais, um eine geeignete Aktion für die Aggregatapplikation durchzuführen. In der Regel wäre das eine Abschaltung des Aggregates, da es nun ohne Schutz und Regelung arbeitet.



#### INFO

Die Schutzfunktionen im Regler funktionieren nicht, wenn die Selbsttestfunktion das Statusrelais deaktiviert.



#### INFO

Am Regler befinden sich zwei „Selbsttest OK“-LEDs. Eine ist am Display und eine am Hauptgerät platziert. Die LEDs leuchten, wenn das Gerät voll funktionsfähig ist.

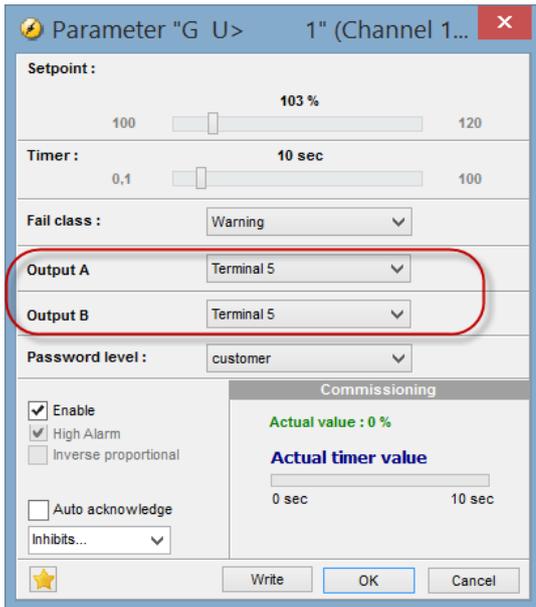
### 4.18.1 Grenzwert

Für alle Alarmfunktionen ist es möglich, ein oder zwei Ausgangsrelais (siehe unten) zu aktivieren. In diesem Abschnitt wird erläutert, wie mit einer Alarmfunktion ein Ausgang aktiviert werden kann, ohne dass ein Alarm angezeigt wird. EIN- und AUS-Verzögerungen werden ebenfalls beschrieben.

Wenn kein Alarm benötigt wird, ist Folgendes möglich:

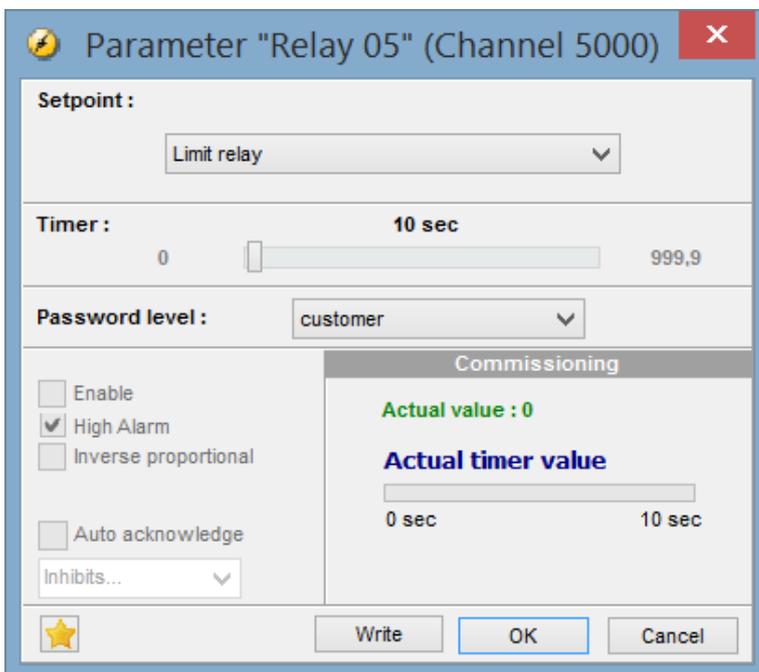
1. Stellen Sie sowohl Ausgang A als auch Ausgang B auf den Grenzwert ein.
2. Stellen Sie sowohl Ausgang A als auch Ausgang B auf die gleiche spezifische Klemme ein. Wenn kein Klemmenalarm erforderlich ist, stellen Sie den Sollwert im spezifischen Relais auf den Grenzwert ein.

Im folgenden Beispiel wird das Relais geschlossen, wenn die Generatorspannung 10 Sekunden lang über 103 % liegt. Zudem wird kein Alarm auf dem Bildschirm angezeigt, da sowohl Ausgang A als auch Ausgang B auf Relais 5 eingestellt sind, das als „Grenzwertrelais“ konfiguriert ist.



Beim im Alarmfenster konfigurierten Timer handelt es sich um eine Einschaltverzögerung. Sie legt fest, wie lange die Alarmbedingungen vorliegen müssen, bevor Alarme oder Ausgänge aktiviert werden.

Wenn ein Relais ausgewählt wird (in diesem Beispiel ein Relais an Klemme 5), muss es wie unten dargestellt als Grenzwertrelais eingerichtet werden, da der Alarm sonst immer noch angezeigt wird.



Der Timer in der obigen Abbildung ist eine Ausschaltverzögerung. D. h., wenn die Alarmursache nicht mehr vorliegt, bleibt das Relais aktiviert, bis der Timer abläuft. Der Timer ist nur wirksam, wenn er als „Grenzwertrelais“ konfiguriert ist. Wenn er auf ein beliebiges „Alarmrelais“ eingestellt ist, wird das Relais sofort deaktiviert, wenn die Alarmbedingungen verschwinden. Zudem wird der Alarm quittiert.

## 4.19 Servicemenü

### 4.19.1 Servicemenü

Das Servicemenü gibt Informationen über die aktuellen Betriebszustände des Aggregates. Das Service-Menü kann nur über die „JUMP“-Taste erreicht werden (Service-Menü 9120).

Das Servicemenü dient der Fehlersuche in Verbindung mit dem Ereignisspeicher.

#### Startfenster

Das Zugangsfenster zeigt die Auswahlmöglichkeiten des Service-Menüs.

G	0	0	0V
9120 Service menu			
Timers			
TIME	IN	OUT	MISC

#### ZEIT

Zeigt den Alarm und den zugehörigen Alarmtimer als Restlaufzeit an. Es wird die Mindestrestzeit angezeigt. Der Timer startet, sobald der Sollwert überschritten wurde.

G	0	0	0V
1010 G	-P>		2
Remaining time			1.0s
UP	DOWN		

#### EIN (Digitaleingänge)

Zeigt den Status der Digitaleingänge an.

G	0	0	0V
Digital input	108		
Input =			1
UP	DOWN		

#### AUS (Digitalausgänge)

Zeigt den Status der Digitalausgänge an.

G	0	0	0V
Relay 96			
Output A			0
UP	DOWN		

#### VERSCHIEDENES

Zeigt den Status der M-Logic an.

G	0	0	0V
M-Logic enabled			
Various =		1	
UP	DOWN		

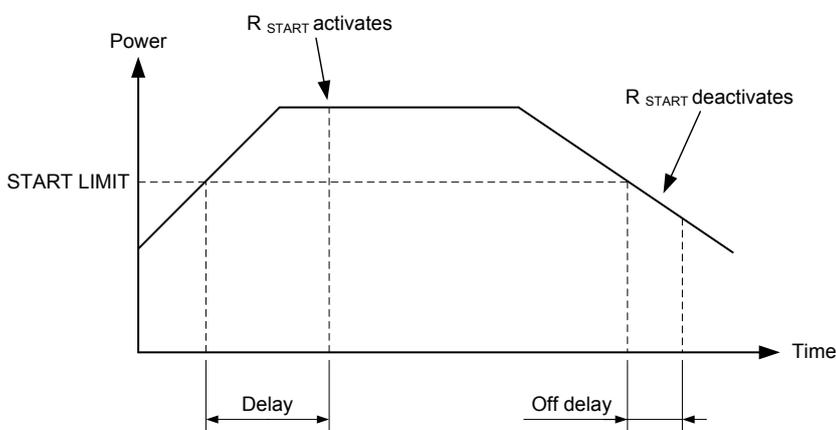
Die lastabhängige Start-/Stoppfunktion nutzt ein Relais zum Starten und ein weiteres Relais zum Stoppen des nächsten Aggregates. Es ist möglich, auch nur ein Relais zu verwenden, wenn beispielsweise jeweils nur die Start- oder Stoppfunktion genutzt werden soll.

Die Funktion ist kein wirkliches Power-Management; es existiert keine Prioritätswahl und keine Berechnung der verfügbaren Leistung. Der Schaltanlagenbauer ist verantwortlich für Start und Stopp des nächsten Aggregates und der Priorität.

Die Relais können als Eingänge für das Power-Management-System verwendet werden.

### Zusetzen nächstes Aggregat (hohe Belastung) (Menü 6520)

Das folgende Diagramm zeigt, dass die Einschaltverzögerung für das Start-Relais mit dem Überschreiten der eingestellten Leistung beginnt. Das Relais schaltet ab wenn die Last unter das Startlimit für die eingestellte Zeit fällt.

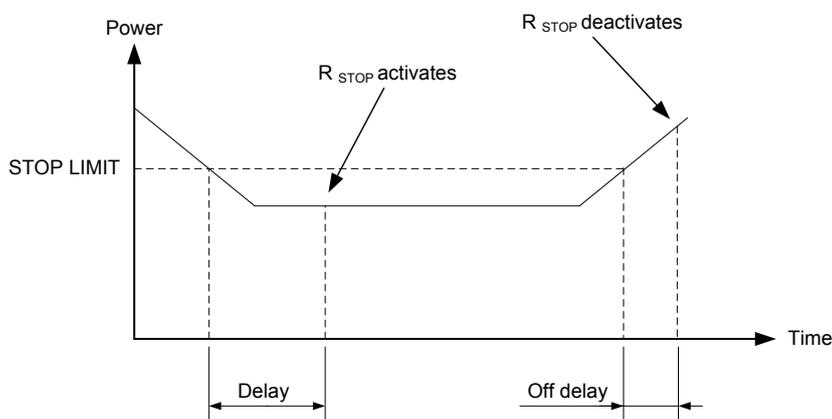


Das lastabhängige Start-Relais reagiert auf die Leistungsmessung der Steuerung und die Rückmeldung „Schalter geschlossen“.

### Absetzen nächstes Aggregat (niedrige Belastung) (Menü 6530)

Das Diagramm zeigt die Einschaltverzögerung des Stopp-Relais. Der Timer startet, wenn die Last unter den eingestellten Wert fällt.

Das Relais schaltet sich ab, wenn die Last nach Ablauf der AUS-Verzögerung unter die Stoppschwelle sinkt. Die Ausschaltzeit ist einstellbar.



Das lastabhängige Start-Relais reagiert auf die Leistungsmessung der Steuerung und die Rückmeldung „Schalter geschlossen“.

## Konfiguration

Die Einstellungen erfolgen über das Display oder die USW.

Konfiguration mit der PC-Utility-Software

Konfiguration "Start next gen":

Parameter "Start next gen" (Channel 6520)

**Setpoint :**

50 80 % 100

**Timer :**

0 10 sec 100

**Output A** Not used

**Output B** Not used

**Password level :** Customer

Enable

High Alarm

Inverse proportional

Auto acknowledge

Inhibits...

**Commissioning**

Actual value : 0 %

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec 10 sec

Write OK Cancel



### INFO

Ausgang A und B müssen auf das gleiche Relais eingestellt sein, um eine Alarmauslösung zu verhindern.



### INFO

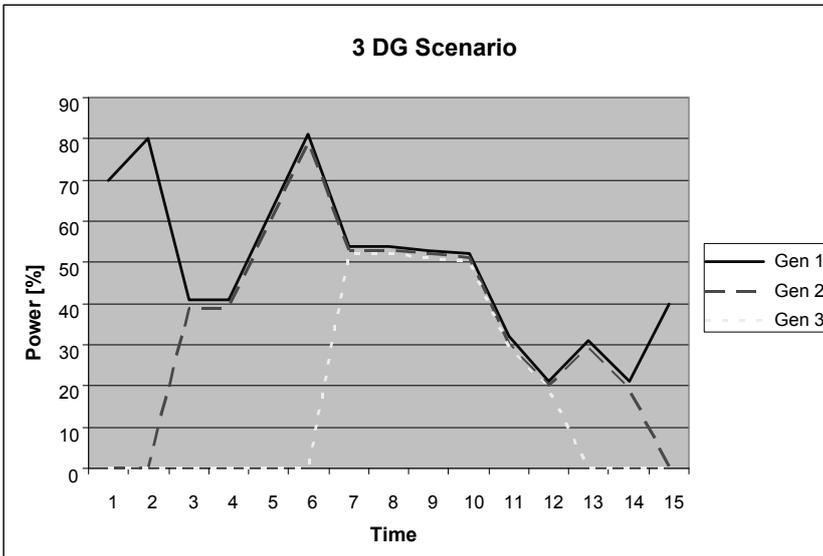
Wird ein Relais für diese Funktion verwendet, ist es für andere Funktionen gesperrt.

## Zu- und Absetzscenario

Das Diagramm zeigt ein vereinfachtes Szenario, in dem drei Aggregate über diese Funktion gestartet und gestoppt werden.

Aggregat 2 startet, wenn Aggregat 1 80 % seiner Nennleistung erreicht. Aggregat 3 ist das nächste zu startende Aggregat. Alle drei Aggregate laufen in einer Lastverteilungskonfiguration mit 53 %.

Sinkt die Last aller drei Aggregate unter den Stopp-Grenzwert (20 %), wird das lastabhängige Stopp-Relais aktiviert und ein Aggregat (hier Aggregat 3) kann abgeschaltet werden. Die Last sinkt weiter. Bei 20 % wird Aggregat 2 abgeschaltet.



**INFO**

Dies ist eine vereinfachte Darstellung.

## 4.20 Step-Up- und Step-Down-Trafo

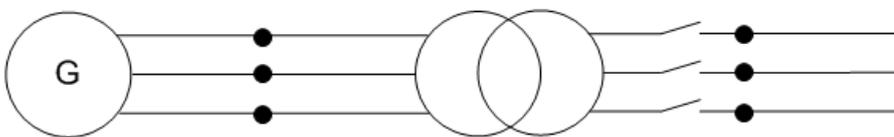
### 4.20.1 Step-Up-Trafo

In bestimmten Fällen ist die Anwendung eines Generators mit Step-Up-Trafo (eines so genannten Blocks) erforderlich. Die Ursache dafür ist möglicherweise das Anpassen an die nächste Rasterspannung oder um die Spannung inkrementell zu erhöhen und so die Verluste in den Leitungen zu minimieren und die Leitungsgröße zu reduzieren. Die Applikationen, in denen ein Step-Up-Trafo erforderlich ist, werden vom ML-2 unterstützt. Folgende Funktionen stehen in dieser Applikation zur Verfügung:

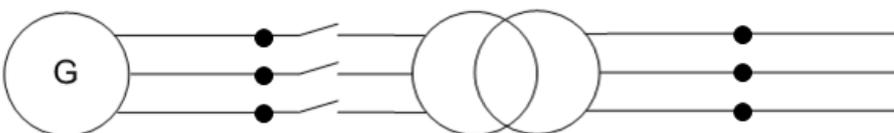
1. Synchronisieren mit oder ohne Phasenwinkelkompensation
2. Angezeigte Spannungsmesswerte
3. Generatorschutzvorrichtungen
4. Sammelschienenenschutzvorrichtungen

Das Diagramm eines Blocks wird nachstehend angezeigt

Generator-/Transformatorblock



Üblicherweise befindet sich der Synchronisationsschalter auf der Hochspannung (HV)-Seite, auf der Niederspannung (LV)-Seite befindet sich kein Schalter (oder nur ein manuell betätigter). In einigen Applikationen befindet sich der Schalter auch auf der LV-Seite. Dies beeinflusst jedoch nicht die Einstellung im ML-2, solange der Schalter und der Aufspanntransformator beide zwischen den Messpunkten des ML-2 positioniert sind. Die Messpunkte sind in den Abbildungen oben und unten als schwarze Punkte dargestellt.



Die Phasenwinkelkompensation wäre kein Problem, wenn über den Step-Up-Trafo keine Phasenwinkelverschiebung erfolgte, in vielen Fällen trifft jedoch genau dies zu. Die Phasenwinkelverschiebung wird in Europa mithilfe der Vektorgruppenbeschreibung beschrieben. Statt der Vektorgruppe könnte dies auch als Taktnotation oder Phasenverschiebung bezeichnet werden.



#### INFO

Werden Spannungsmesswandler verwendet, müssen diese in die Gesamt-Phasenwinkelkompensation aufgenommen werden.

Wenn ein ML-2 für die Synchronisation verwendet wird, nutzt das Gerät das Nennspannungsverhältnis für den Generator und die Sammelschiene, um so einen Sollwert für den Spannungsregler und das Spannungssynchronisierfenster zu berechnen ( $dU_{MAX}$ ).

Beispiel:

Ein Aufspanntransformator mit 10000/400 V wird hinter einem Generator mit einer Nennspannung von 400 V installiert. Die Nennspannung der Sammelschiene beträgt 10000 V. Jetzt beträgt die Spannung der Sammelschiene 10500 V. Der Generator wird mit 400 V betrieben, bevor die Synchronisation beginnt. Wird jedoch ein Synchronisationsversuch unternommen, wird der Sollwert des Spannungsreglers wie folgt geändert:

$$U_{SAMMELSCHIENE-GEMESSEN} \times U_{GENERATOR-NENN} / U_{SAMMELSCHIENE-NENN} = 10500 \times 400 / 10000 = \mathbf{420\ V}$$

## 4.20.2 Vektorgruppe für Step-Up-Trafo

### Vektorgruppendefinition

Die Vektorgruppe wird durch 2 Buchstaben und 1 Zahl definiert:

Der erste Buchstabe ist ein großes D oder Y, das festlegt, ob die HV-seitigen Wicklungen eine Delta- oder Ypsilon-Konfiguration aufweisen.

Der zweite Buchstabe ist ein kleines d, y oder z, das festlegt, ob die LV-seitigen Wicklungen eine Delta-, Ypsilon- oder Zickzack-Konfiguration aufweisen.

Die Nummer ist die Vektorgruppennummer, welche die Phasenwinkelverschiebung zwischen HV- und LV-Seite des Step-Up-Trafos definiert. Die Nummer ist der Ausdruck der LV-Seitenverschiebung im Vergleich zur HV-Seitenspannung. Die Nummer drückt den Verschiebungswinkel geteilt durch 30 Grad aus.

Beispiel:

Dy11 = HV-Seite: Delta, LV-Seite: Ypsilon, Vektorgruppe 11: Phasenverschiebung =  $11 \times (-30) = -330$  Grad.

Typische Vektorgruppen

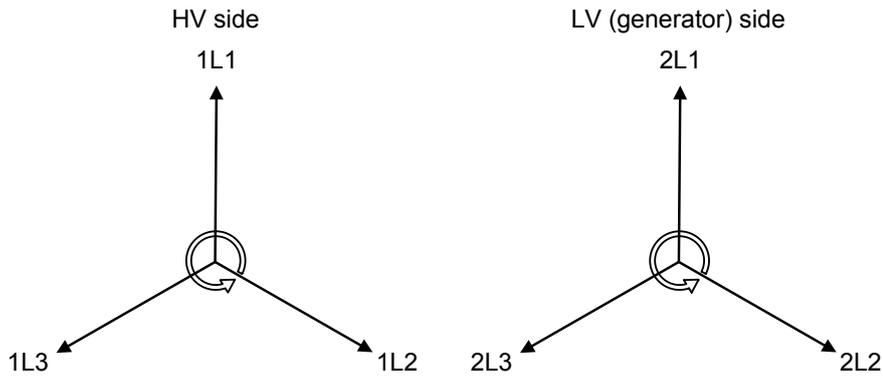
Vektorgruppe	Taktnotation	Phasenverschiebung	LV-Verschiebung in Grad verglichen mit HV
0	0	0°	0°
1	1	-30°	30°
2	2	-60°	60°
4	4	-120°	120°
5	5	-150°	150°
6	6	-180°/180°	180°
7	7	150°	210°
8	8	120°	240°

Vektorgruppe	Taktnotation	Phasenverschiebung	LV-Verschiebung in Grad verglichen mit HV
10	10	60°	300°
11	11	30°	330°

### Vektorgruppe 0

Die Phasenverschiebung beträgt 0 Grad.

Yy0-Beispiel:

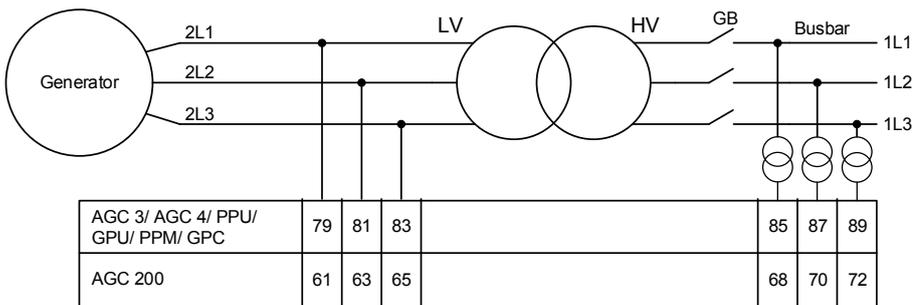


Der Phasenwinkel zwischen 1L1 und 2L1 beträgt 0 Grad

### Phasenkorrektureinstellung:

Parameter	Funktion	Parameter
9141	BB (Netz)Generatorwinkelkorrektur	0 Grad

### Anschlüsse:



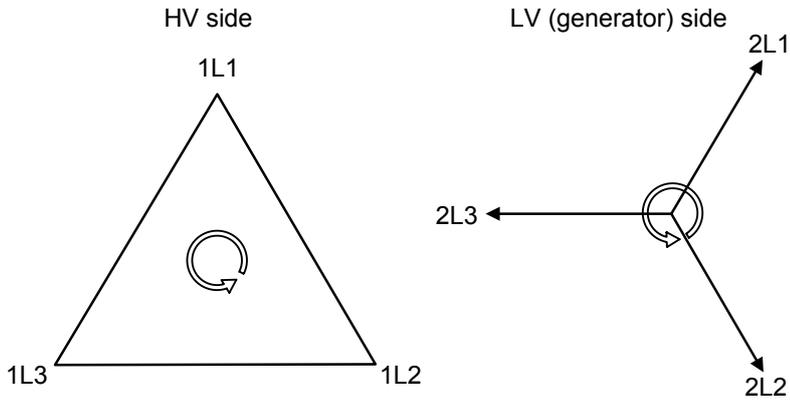
### INFO

Der im Diagramm dargestellte Anschluss sollte stets verwendet werden, wenn ein ML-2 für ein Aggregat verwendet wird.

### Vektorgruppe 1

Die Phasenverschiebung beträgt -30 Grad.

Dy1-Beispiel:

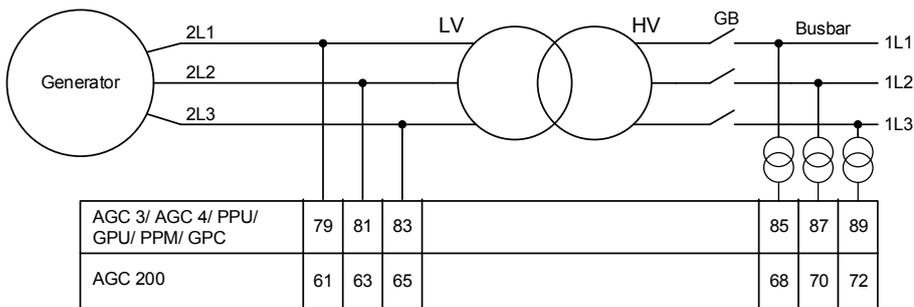


Der Phasenwinkel zwischen 1L1 und 2L1 beträgt -30 Grad.

**Phasenkorrektureinstellung:**

Parameter	Funktion	Parameter
9141	BB (Netz)Generatorwinkelkorrektur	30 Grad

**Anschlüsse:**



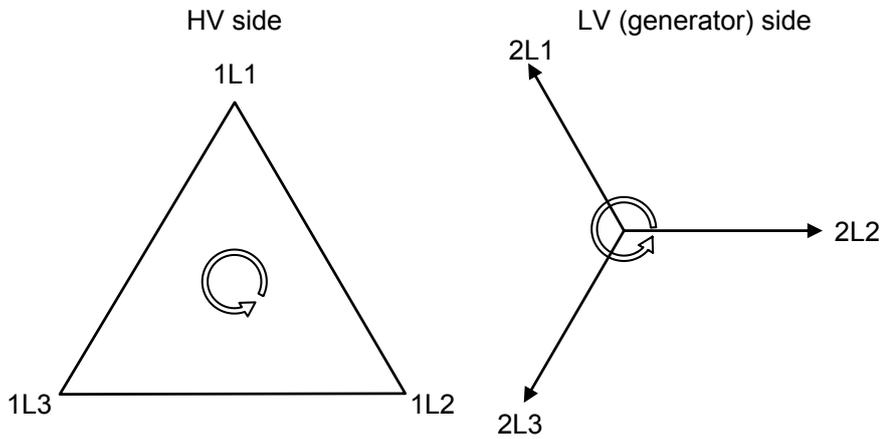
**INFO**

Der im Diagramm dargestellte Anschluss sollte stets verwendet werden, wenn ein ML-2 für ein Aggregat verwendet wird.

**Vektorgruppe 11**

Die Phasenwinkelverschiebung beträgt  $11 \times (-30) = 330/+30$  Grad.

Dy11-Beispiel:

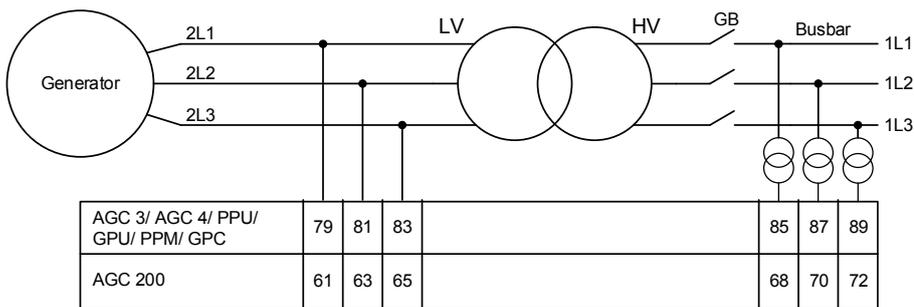


Der Phasenwinkel zwischen 1L1 und 2L1 beträgt  $-333/+30$  Grad

**Phasenkorrektureinstellung:**

Parameter	Funktion	Parameter
9141	BB (Netz)Generatorwinkelkorrektur	-30 Grad

**Anschlüsse:**

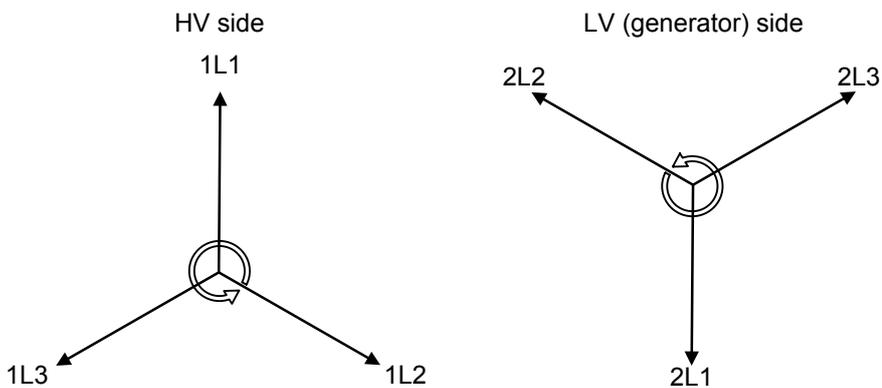


Der im Diagramm dargestellte Anschluss sollte stets verwendet werden, wenn ein ML-2 für ein Aggregat verwendet wird.

**Vektorgruppe 6**

Die Phasenwinkelverschiebung beträgt  $6 \times 30 = 180$  Grad.

Yy6-Beispiel:

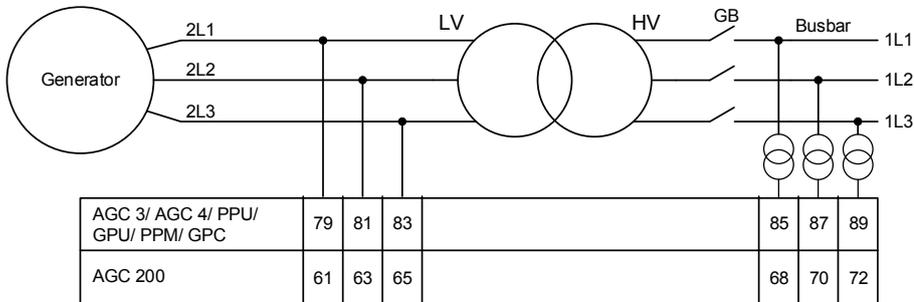


Der Phasenwinkel zwischen 1L1 und 2L1 beträgt -180/+180 Grad.

**Phasenkorrektureinstellung:**

Parameter	Funktion	Parameter
9141	BB (Netz)Generatorwinkelkorrektur	180 Grad

**Anschlüsse:**



**INFO**

Der im Diagramm dargestellte Anschluss sollte stets verwendet werden, wenn ein ML-2 für ein Aggregat verwendet wird.



**INFO**

Wenn die Vektorgruppe 6 verwendet wird, wählen Sie 179 Grad in Parameter 9141 aus.

**Vergleichstabelle für verschiedene Terminologien:**

Vektorgruppe	Taktnotation	Phasenverschiebung	LV-Verschiebung in Grad verglichen mit HV	LV-seitige Verschiebung	LV-seitige Führung
0	0	0 °	0 °	0 °	
1	1	-30°	30°	30°	
2	2	-60°	60°	60°	
4	4	-120°	120°	120°	
5	5	-150°	150°	150°	
6	6	-180°/180°	180 °	180 °	180 °
7	7	150°	210°		150°
8	8	120°	240°		120°
10	10	60°	300°		60°
11	11	30°	330°		30°

Nachfolgend wird die Namensvektorguppe verwendet.

**Vergleichstabelle für Parameter 9141 und Schrittmotortypen:**

Vektorgruppe	Step-Up-Trafotypen	Parameter 9141
0	Yy0, Dd0, Dz0	0 °
1	Yd1, Dy1, Yz1	30°
2	Dd2, Dz2	60°

Vektorgruppe	Step-Up-Trafotypen	Parameter 9141
4	Dd4, Dz4	120°
5	Yd5, Dy5, Yz5	150°
6	Yy6, Dd6, Dz6	180 °
7	Yd7, Dy7, Yz7	-150°
8	Dd8, Dz8	-120°
10	Dd10, Dz10	-60°
11	Yd11, Dy11, Yz11	-30°



**INFO**

DEIF übernimmt keine Verantwortung dafür, dass die Kompensation korrekt ist. Vor dem Schließen des Schalters empfiehlt DEIF, dass die Kunden die Synchronisierung stets selbst messen.



**INFO**

Beachten Sie, dass bei einer Verpolung der Spannungsmessung die Einstellung in Parameter 9141 falsch ist!



**INFO**

Die in der Tabelle oben gezeigte Einstellung berücksichtigt nicht die von Messwandlern verursachte Phasenwinkelverschiebung!

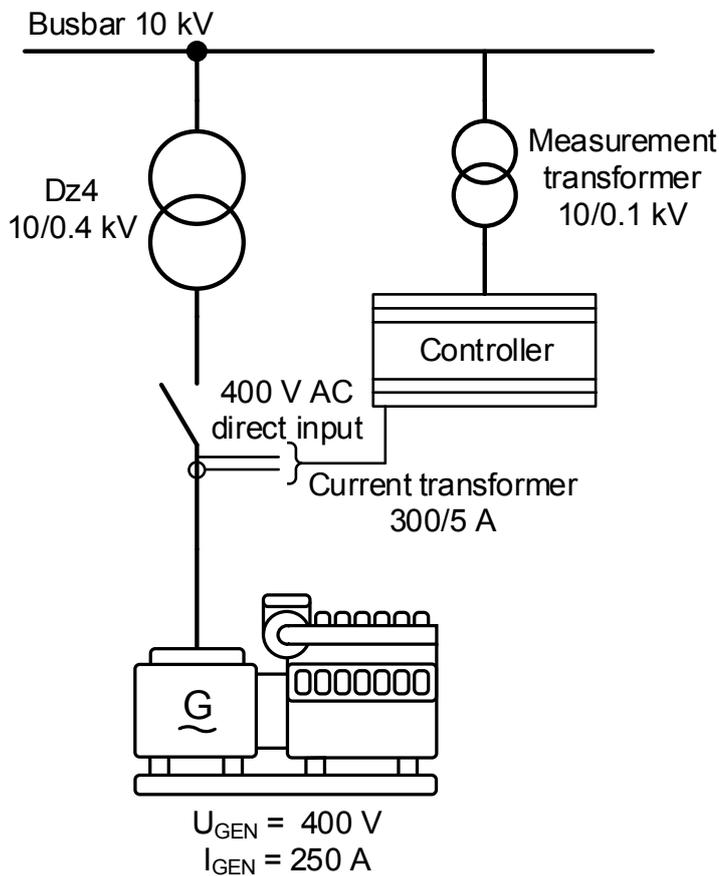


**INFO**

Die in der Tabelle oben angezeigten Einstellungen sind nicht korrekt, wenn ein Step-Down-Trafo verwendet wird. Diese Einstellungen werden später noch aufgeführt.

### 4.20.3 Konfiguration eines Step-Up-Trafos und eines Messtrafos

Wenn die HV-Seite des Transformators die Spannung bis zu einem höheren Spannungsniveau als 690 V AC umwandelt, müssen Messwandler eingesetzt werden. All diese Parameter können über die Utility Software konfiguriert und an einem Beispiel erläutert werden:



Bei dem Transformator handelt es sich um einen Dz4 Step-Up-Trafo mit Nenneinstellungen von 10/0.4 kV.

Der Generator verfügt über eine Nennspannung von 0.4 kV, einen Nennstrom von 250 A sowie eine Nennleistung von 140 kW.

Der Messwandler verfügt über eine Nennspannung von 10/0.1 kV und keine Phasenwinkelverschiebung.

Die Nennspannung der Sammelschiene (BB) beträgt 10 kV.

Da die Nennspannung des Generators 400 V beträgt, besteht in diesem Beispiel keine Notwendigkeit für einen Messtrafo auf der LV-Seite. Der ML-2 kann bis zu 690 V bewältigen. Es ist jedoch weiterhin erforderlich, Stromtrafos auf der LV-Seite zu konfigurieren. In diesem Beispiel verfügen die Stromtrafos über einen Nennstrom von 300/5 A.

Da es sich beim Aufspanntransformator um einen Dz4 handelt, liegt eine Phasenwinkelverschiebung von  $-120^\circ$  vor.

Diese Einstellungen lassen sich über das Display oder die Utility Software programmieren. Sie müssen unter den in der Tabelle aufgeführten Parametern vorgenommen werden:

Parameter	Anmerkung	Parameter
6002	Generator-Nennleistung	140
6003	Generator-Nennstrom	250
6004	Generator-Nennspannung	400
6041	LV-Messwandler, Primärseite (hier keiner vorhanden)	400
6042	LV-Messwandler, Sekundärseite (hier keiner vorhanden)	400
6043	Stromtrafo, Primärseite	300
6044	Stromtrafo, Sekundärseite	5
6051	HV (BB)-Messtrafo, Primärseite	10000

Parameter	Anmerkung	Parameter
6052	HV (BB)-Messtrafo, Sekundärseite	100
6053	HV-Nenneinstellung des Step-Up-Trafos	10000
9141	Phasenwinkelkorrektur	120°



**INFO**

Der ML-2-Regler kann die Spannungsstufen zwischen 100 und 690 V direkt regeln. Wenn die Spannungsstufe in der Applikation höher oder niedriger ist, müssen Messwandler verwendet werden, die die Spannung in einen Wert zwischen 100 und 690 V umwandeln.

**4.20.4 Vektorgruppe für Step-Down-Trafo**

In einigen Applikationen kann auch ein Abspanntransformator eingesetzt werden. Dieser kann keine Rasterspannung nach unten umwandeln, sodass die Last die Last die Spannungsstufe bewältigen kann. Der ML-2-Regler kann die Sammelschiene mit der Netzspannung synchronisieren, selbst, wenn ein Step-Down-Trafo mit einer Phasenwinkelverschiebung vorhanden ist. Der Transformator muss sich zwischen den Messpunkten für ML-2 befinden. Wenn ein Abspanntransformator verwendet wird, müssen diese Einstellungen unter Parameter 9141 vorgenommen werden, um die Phasenwinkelverschiebung zu kompensieren.

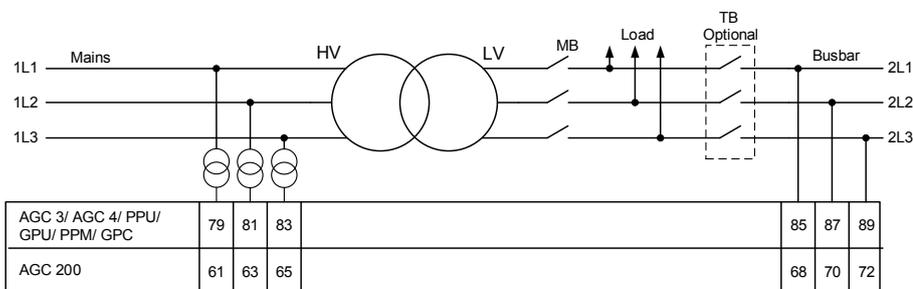
Vektorgruppe	Step-Up-Trafotypen	Parameter 9141
0	Yy0, Dd0, Dz0	0 °
1	Yd1, Dy1, Yz1	-30°
2	Dd2, Dz2	-60°
4	Dd4, Dz4	-120°
5	Yd5, Dy5, Yz5	-150°
6	Yy6, Dd6, Dz6	180 °
7	Yd7, Dy7, Yz7	150°
8	Dd8, Dz8	120°
10	Dd10, Dz10	60°
11	Yd11, Dy11, Yz11	30°



**INFO**

Wenn ein Step-Down-Trafo mit einer ML-2 Aggregateinheit montiert wird, sollten zudem die Einstellungen, die in der oben aufgeführten Tabelle angegeben sind, verwendet werden.

Wenn ein Abspanntransformator und ein ML-2 für den Netzschalter montiert werden, beachten Sie bitte, wie die Messgeräte am ML-2 montiert werden. Die richtige Verbindung ist nachstehend dargestellt.



**INFO**

Die in der Abbildung dargestellte Verbindung sollte stets verwendet werden, wenn ein ML-2 für einen Netzschalter verwendet wird.



Parameter	Anmerkung	Parameter
6004	Generator-Nennspannung	690
6041	HV-Messwandler, Primärseite (hier keiner vorhanden)	690
6042	HV-Messwandler, Sekundärseite (hier keiner vorhanden)	690
6043	Stromtrafo, Primärseite	500
6044	Stromtrafo, Sekundärseite	1
6051	LV (BB)-Messtrafo, Primärseite (hier keine vorhanden)	400
6052	LV (BB)-Messtrafo, Sekundärseite (hier keine vorhanden)	400
6053	LV-Nenneinstellung des Step-Up-Trafos	400
9141	Phasenwinkelkorrektur	-30°

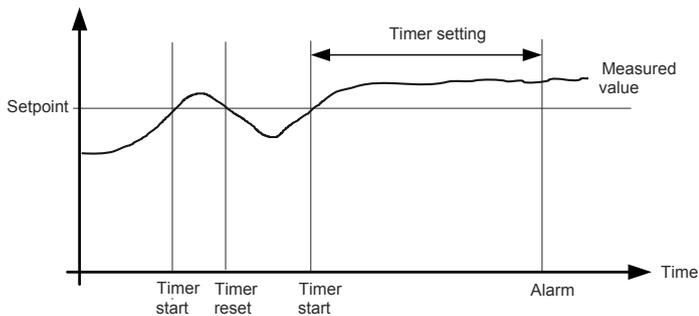
# 5. Schutzfunktionen

## 5.1 Schutzfunktionen

### 5.1.1 Generell

Die Schutzfunktionen sind alle vom Typ „definierte Zeit“, d. h. ein Sollwert und eine Zeit werden ausgewählt.

Lautet z. B. die Schutzfunktion „Überspannung“, wird der Timer gestartet, sobald der Sollwert überschritten wird. Wenn der Messwert vor Ablauf der Verzögerung den Grenzwert unterschreitet, wird die Zeitfunktion unterbrochen und die Verzögerung zurückgesetzt.



Der Ausgang ist aktiviert, sobald der Timer ausgelaufen ist. Die Gesamtverzögerungszeit = die Verzögerungseinstellung + Reaktionszeit.



#### INFO

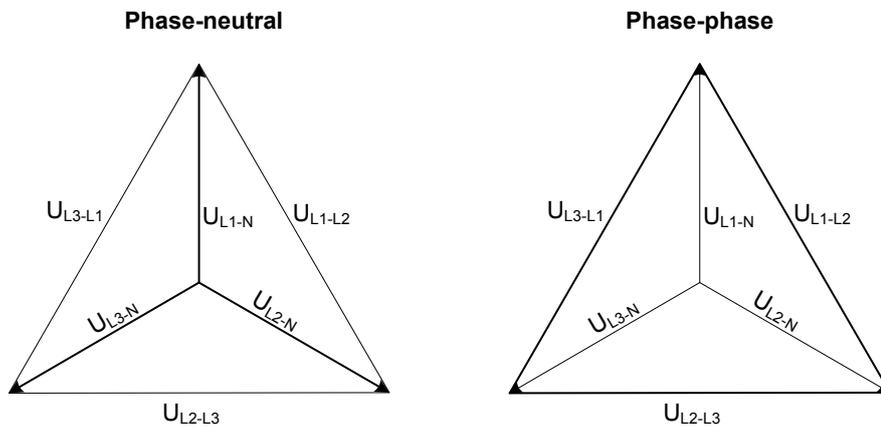
Bei der Parametrierung der Steuerung von DEIF müssen die Messklasse der Steuerung und ein ausreichender „Sicherheitszuschlag“ berücksichtigt werden.

#### Beispiel:

Ein Energieerzeugungssystem muss nicht wieder mit dem Netz verbunden werden, wenn die Spannung  $85\% \text{ von } U_n \pm 0\% \leq U \leq 110\% \pm 0\%$  beträgt. Um ein Wiedereinschalten innerhalb dieses Intervalls zu gewährleisten, muss die Toleranz/Genauigkeit (Klasse 1 des Messbereichs) berücksichtigt werden. Es wird empfohlen, den Einstellbereich 1 bis 2 % höher/niedriger als den tatsächlichen Sollwert einzustellen, wenn die Toleranz des Intervalls  $\pm 0\%$  beträgt. So kann sichergestellt werden, dass das Aggregat nicht außerhalb des Intervalls Leistung ins Netz einspeist.

#### Schaltgruppe Strangspannung

Sollen auftretende Spannungsalarme auf Strangspannungsmessungen basieren, müssen die Menüs 1200 und 1340 entsprechend eingestellt werden. Je nach Einstellung, werden entweder Außenleiter-spannungen oder Strangspannungen für die Alarmüberwachung verwendet.



Wie im Vektor-Diagramm dargestellt, entsteht bei einer Fehlersituation eine Differenz der Spannungswerte für Strangspannungen und Außenleiterspannungen.

Die Tabelle zeigt Messwerte bei einer Unterspannung von 10 % in einem 400/230-V-System.

	Phase-Null	Phase-Phase
<b>Nennspannung</b>	<b>400/230</b>	<b>400/230</b>
<b>Spannung, Fehler 10 %</b>	<b>380/207</b>	<b>360/185</b>

Der Alarm tritt bei zwei verschiedenen Spannungswerten auf, obwohl der Alarm-Sollwert in beiden Fällen 10 % beträgt.

*Beispiel:*

Das 400-V-AC-System zeigt, dass sich die Strangspannung um 20 % verändert, wenn die Außenleiterspannung 40 V (10 %) erreicht.

**Beispiel:**

$U_{\text{NENN}} = 400/230 \text{ V AC}$

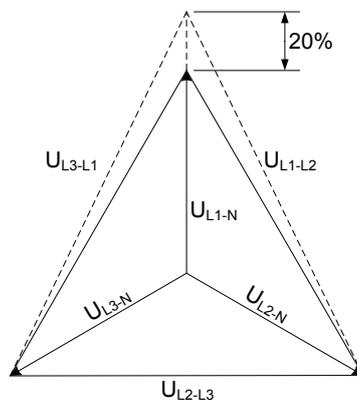
**Fehlersituation:**

$U_{L1L2} = 360 \text{ V AC}$

$U_{L3L1} = 360 \text{ V AC}$

$U_{L1-N} = 185 \text{ V AC}$

$\Delta U_{\text{PH-N}} = 20 \%$

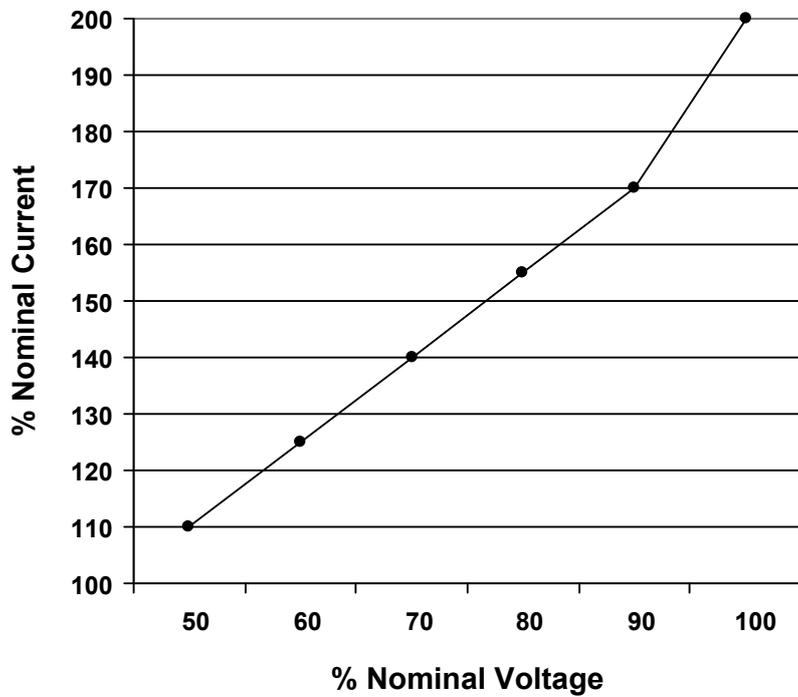


**INFO**

Phasenneutral oder Phase-Phase: sowohl die Generatorschutzvorrichtungen als auch die Sammelschienen-/Netzschalter-Schutzvorrichtungen nutzen die ausgewählte Spannung.

Die Schutzvorrichtung berechnet den Überstromsollwert als Funktion der gemessenen Spannung an den Generator-Spannungsklemmen.

Das Ergebnis kann als Kurve ausgedrückt werden:



Das bedeutet, dass der Überstromsollwert bei einem Spannungsabfall ebenfalls sinkt.



**INFO**

Die Spannungswerte für die sechs Punkte auf der Kurve sind feste Werte. Die Stromwerte lassen sich im Bereich von 50 bis 200 % einstellen.



**INFO**

Die Prozentwerte (%) von Spannung und Strom beziehen sich auf die Nenneinstellungen.



**INFO**

Der Timerwert kann im Bereich von 0,1 bis 10,0 s eingestellt werden.

## 5.2 Thermischer Überstrom

### Formeln und verwendete Einstellungen der Werte

Der abhängige Überstrom basiert auf IEC 60255, Teil 151.

Die Funktion verwendet eine **zeitabhängige Charakteristik**, die Formel

$$t(G) = TMS \left( \frac{k}{\left( \frac{G}{G_s} \right)^\alpha - 1} + C \right)$$

ist:

$t(G)$   $t(G)$  ist die theoretische Zeitkonstante von  $G$  [s]

$k, c, \alpha$  sind die Konstanten aus der gewählten Kurve

G ist der gemessene Wert der charakteristischen Größe  
 G<sub>S</sub> ist der eingestellte Wert  
 TMS ist der eingestellte Zeitmultiplikator

Die Konstanten k und c haben die Einheit Sekunden, α hat keine Einheit.

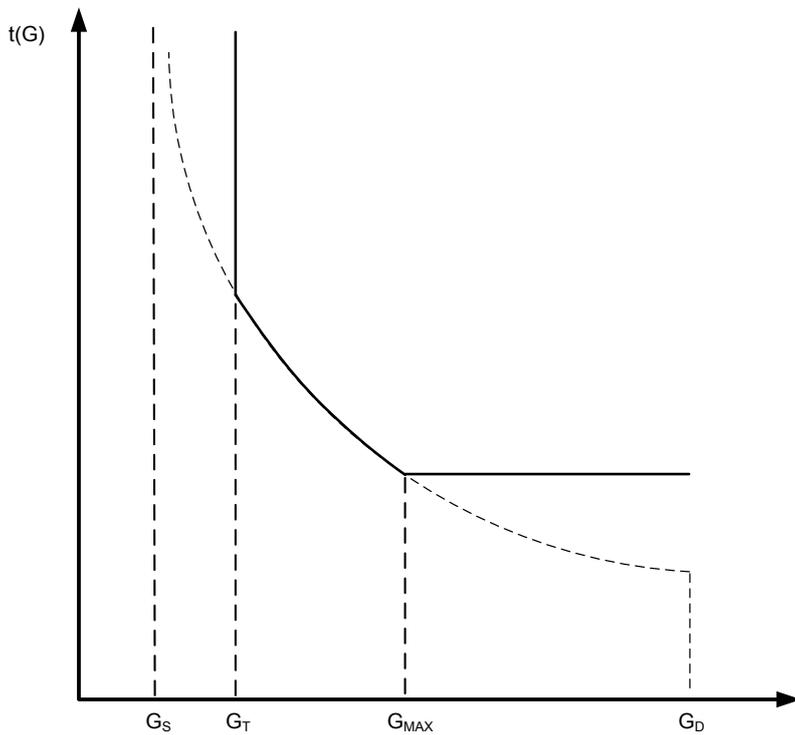


**INFO**

Es existiert keine absichtliche Verzögerung. Die Funktion wird zurückgesetzt, wenn  $G < G_S$ .

**Kurven**

Zeitcharakteristik:



$$G_S = I_{Nenn} \times LIM$$

$$G_T = 1,1 \times G_S$$

$$G_{MAX} = 2,2 \times CT_p$$

G<sub>T</sub>: Minimaler Auslösestrom

G<sub>MAX</sub>: Maximaler Auslösestrom

I<sub>Nenn</sub>: Nennstrom-Einstellung

CT<sub>p</sub>: Primärer Stromwandler

Es können sieben verschiedene Kurven ausgewählt werden; sechs davon sind fest definiert. Die siebte ist einstellbar.

IEC Inverse

IEC Very Inverse

IEC Extremely Inverse

IEEE Moderately Inverse

IEEE Very Inverse

IEEE Extremely Inverse

Auf Kundenwunsch

Gemeinsame Einstellung für alle Typen:

Einstellung	Parameter Nr.	Werkseinstellung	Entspricht
LIM	1082	110 %	$LIM = G_S / I_{Nenn}$
TMS	1083	1,0	Zeitmultiplikator

Die folgenden Konstanten entsprechen den voreingestellten Kurven:

Kurventyp	k	c	$\alpha$
IEC Inverse	0,14	0	0,02
IEC Very Inverse	13,5	0	1
IEC Extremely Inverse	80	0	2
IEEE Moderately Inverse	0.515	0,1140	0,02
IEEE Very Inverse	19.61	0,491	2
IEEE Extremely Inverse	28,2	0,1217	2

Für die einstellbare Kurve können folgende Konstanten definiert werden:

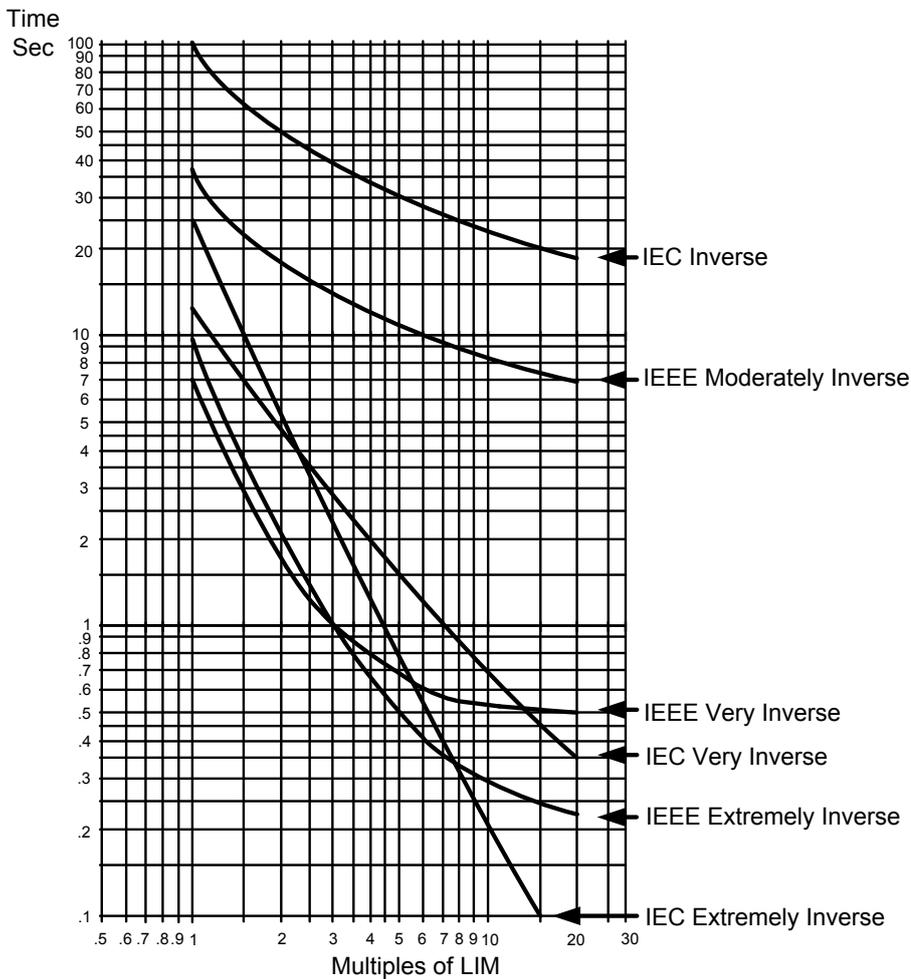
Einstellung	Parameter Nr.	Werkseinstellung	Entspricht
k	1084	0,140 s	k
c	1085	0,000 s	c
$\alpha$	1086	0,020	$\alpha$



#### INFO

Die Einstellungsbereiche können Sie der separaten Parameterliste entnehmen.

#### Standard-Kurven



**INFO**

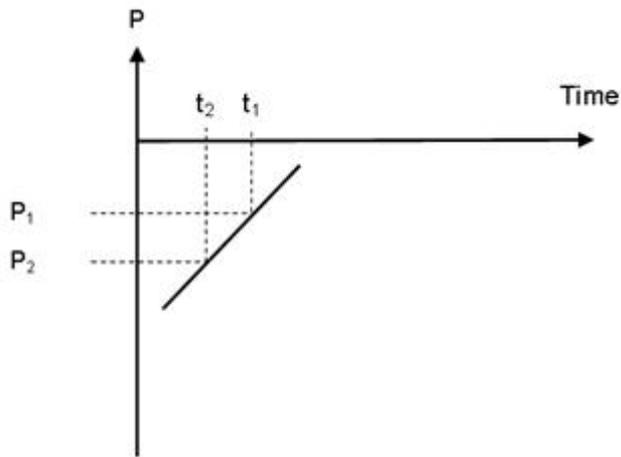
Die Kurven zeigen TMS = 1.

### 5.3 Rückleistung

Für den Rückleistungsschutz stehen zwei Kennlinien zur Verfügung: definiert (Standardeinstellung) und invers.

Wenn die Kennlinie „invers“ ausgewählt ist, hängt die Auslösezeit davon ab, um wie viel der Sollwert überschritten wurde. Das Gerät berechnet die genaue Auslösezeit in Abhängigkeit von den Alarmeinstellungen. Die Alarmeinstellungen definieren eine bestimmte Energiemenge, die die längstmögliche Auslösezeit festlegt.

Wird der Sollwert überschritten, wird die gemessene Energie entsprechend dem Sollwert und der Zeitverzögerung berechnet. Wenn dieser Wert überschritten wird, tritt der Alarm auf. Die maximale Energie (kWh) wird nie überschritten, d. h. wenn die Rückleistung steigt, nimmt die Zeitverzögerung ab (und umgekehrt).



Das obige Diagramm zeigt, dass die Verzögerung ebenfalls kürzer wird, wenn die Rückleistung von P1 auf P2 steigt.

#### Einstellungen in Bezug auf den Rückleistungsschutz:

##### 1000 G -P> 1 UND 1010 G -P> 2

Sollwert:	Rückleistungsschutz-Grenzwert
Verzögerung:	Zeitverzögerung
Ausgang A:	Alarmausgang A auswählen
Relaisausgang B	Alarmausgang B auswählen
Enable :	Schutz aktivieren/deaktivieren
Fehlerklasse:	Aktion, wenn Schutz aktiviert wird

##### Kennlinie 1020 G -P>

Kennlinie 1:	Auslösekennlinie für „1000 G -P> 1“
Kennlinie 2:	Auslösekennlinie für „1010 G -P> 2“

## 5.4 Abschalten von unwichtigen Verbrauchern (NEL)

Das Abschalten untergeordneter Lastgruppen (Non Essential Load, NEL) erfolgt zum Schutz der Sammelschiene vor einem bevorstehenden Stromausfall aufgrund einer hohen Last/eines hohen Stroms bzw. Überstroms an einem Aggregat oder einer niedrigen Sammelschienenfrequenz.

Es können drei Lastabwurfgruppen anhand folgender Parameter gesteuert werden:

- gemessene Last des Aggregates (hohe Last und Überlast)
- gemessener Stromwert des Aggregates

und

- gemessene Frequenz an der Sammelschiene

Die Gruppen werden als individuelle Lastgruppen ausgelöst. Das bedeutet, daß der Abwurf der Lastgruppe 1 keinen Einfluß auf den Abwurf der Lastgruppe 2 hat. **Nur** die Messung der Sammelschienenfrequenz oder der Last/des Stroms vom Aggregat kann den Abwurf der Lastgruppen auslösen.

Der Abwurf der Gruppen von unwichtigen Verbrauchern, aufgrund der Frequenz auf der Sammelschiene reduziert die reelle Last auf der Sammelschiene und dies wiederum reduziert den prozentualen Anteil der Last des laufenden Aggregates. Im Falle einer

Überlastung der in Betrieb befindlichen Aggregate kann auf diese Weise ein möglicher Stromausfall an der Sammelschiene verhindert werden.

Die Einstellung wird in den Menüs 1800 bis 1910 vorgenommen.

## **5.5 Rücksetzungsverhältnis (Hysterese)**

Das Rücksetzungsverhältnis, auch als Hysterese der einzelnen Schutzfunktionen (f, Q/P, I und U) bezeichnet, kann in Menü 9040 eingestellt werden. Verwenden Sie die Sprungfunktion, um auf dieses Menü zuzugreifen.

# 6. PID-Regler

## 6.1 PID-Regler

Der PID-Regler besteht aus Proportional-, Integral- und Differentialkomponenten. Der PID-Regler gleicht die Regelabweichung aus und ist leicht einzustellen.



**INFO**

Detaillierte Informationen zum Einstellen der Regler finden Sie in der „Allgemeinen Richtlinien für die Inbetriebnahme“.

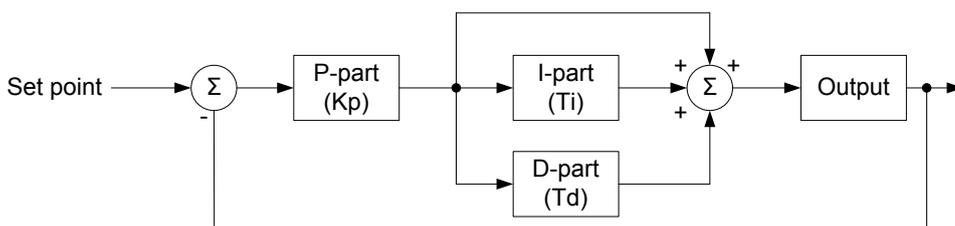
Es gibt drei Regler für die Drehzahl und, wenn Option D1 ausgewählt ist, auch drei Regler für die Generatorspannung (AVR-Spannung).

Regler	Drehzahl	Spannung	Anmerkung
Synchronisation der Frequenz	X		Regelt die Frequenz während der Synchronisation (GS AUS)
Frequenz	X		Regelt die Frequenz und den P-Grad-Betrieb
Leistung	X		Regelt die Leistung im Festleistungsbetrieb und während die Rampenfunktion aktiv ist
P Lastverteilung	X		Wirklastverteilung
Spannung (Option D1)		X	Spannungs- und Spannungsabfallregelung
Blindleistung (Option D1)		X	Regelt den Leistungsfaktor und die Blindleistung
Q Lastverteilung (Option D1)		X	Blindlastverteilungsregelung

Die Tabellen zeigen, wann welcher Regler aktiv ist und eingestellt werden kann. Ein Regler sollte nur dann eingestellt werden, wenn er auch aktiv ist.

Drehzahl			AVR (Option D1)			Schaltbild
Frequenz:	Leistung	P LS	Spannung	var	Q LS	
X			X			
		X			X	

Die Zeichnung zeigt das Prinzip des PID-Reglers.



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

Wie in Zeichnung und Formel dargestellt, gibt jeder Regler (P, I und D) ein Ausgangssignal welches zum Gesamtreglerausgang aufsummiert wird.

Die einstellbaren Werte für die PID-Regler im GPC-3 sind:

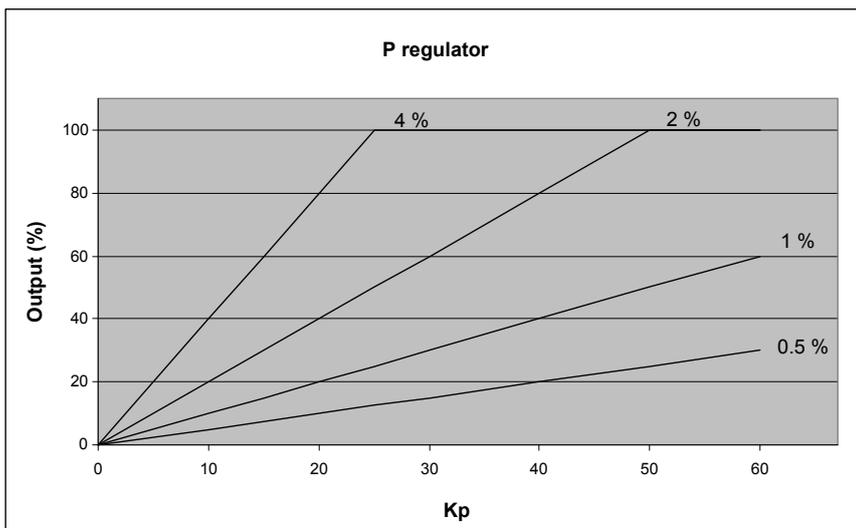
- K<sub>p</sub>: Die Verstärkung für den P-Anteil  
 T<sub>i</sub>: Die Integralreaktionszeit für den I-Anteil  
 T<sub>d</sub>: Die Differentialaktionszeit für den D-Anteil

Die Funktion jedes Anteils wird später beschrieben.

## 6.2 Proportionalregler

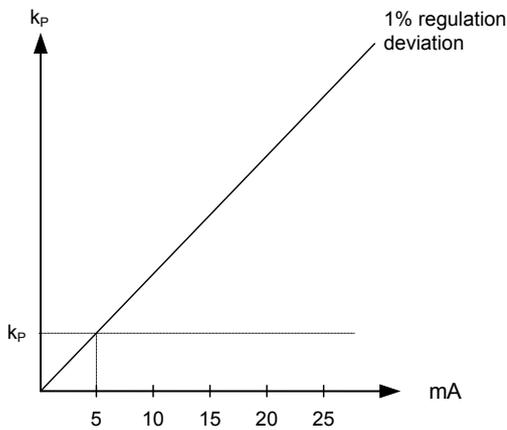
Wenn eine Regelabweichung auftritt, zeigt die P-Komponente eine sofortige Änderung des Ausgangs. Die Größe der Änderung bestimmt K<sub>p</sub>.

Das Zeichnung zeigt, wie der P-Ausgang von der K<sub>p</sub>-Einstellung abhängt. Die Änderung des Ausgangs wird verdoppelt, 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. Der Regler ist instabil, siehe Darstellung.

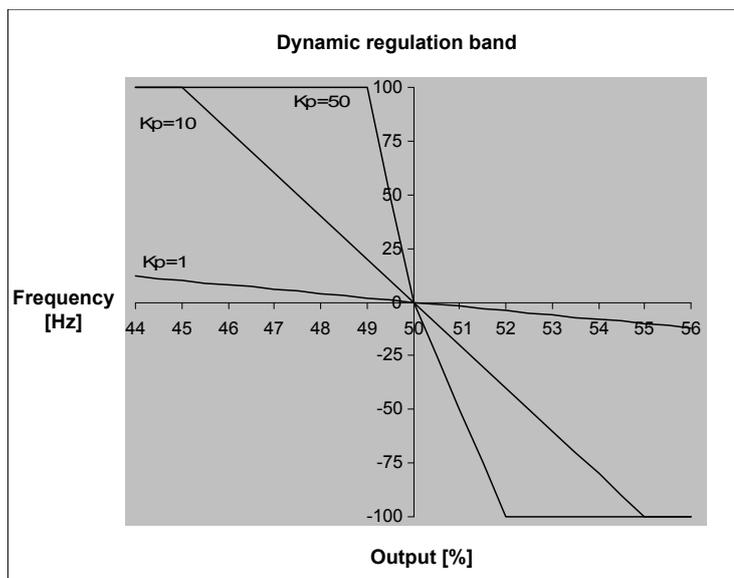


Eine Regelabweichung von 1 % tritt auf. Mit dem eingestellten  $K_p$  ergibt sich bei dieser Regel-abweichung eine Ausgangsänderung von 5 mA. Die Tabelle zeigt, dass sich der Ausgang relativ oft verändert, wenn der maximale Drehzahlbereich klein ist.

Max. Drehzahlbereich	Ausgangsänderung		Ausgangsänderung in % des max. Drehzahlbereichs
10 mA	5 mA	$5/10 \times 100 \%$	50
20 mA	5 mA	$5/20 \times 100 \%$	25

### Dynamischer Regelbereich

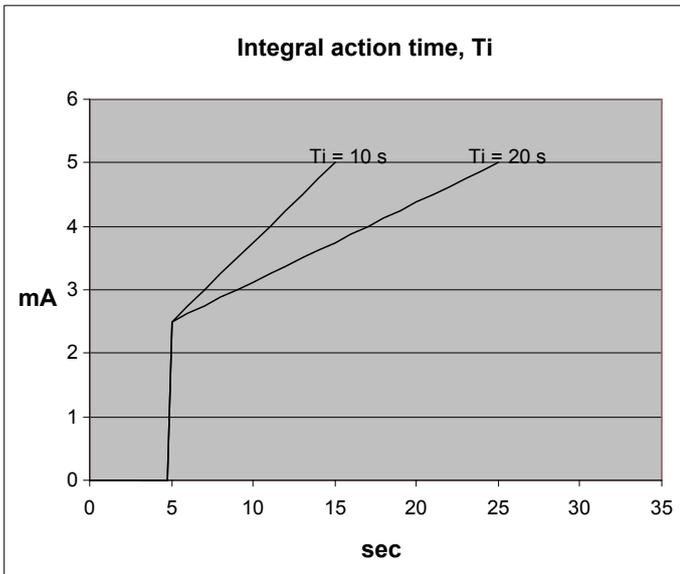
Die Zeichnung zeigt den dynamischen Regelbereich bei verschiedenen  $K_p$ -Einstellungen. Der dynamische Bereich wird kleiner, je größer der eingestellte  $K_p$ -Wert ist.



### Integralregler

Die Hauptfunktion dieses Reglers ist es, den Offset auszuregeln. Die Integralzeit  $T_i$  ist definiert als die Zeit, die der Integralregler benötigt, um die kurzzeitige Änderung des Ausganges nachzubilden, die durch den Proportionalregler ausgelöst wird.

In der Darstellung unten erzeugt der Proportionalregler eine sofortige Änderung von 2,5 mA. Die Integralzeit wird gemessen, wenn der Ausgang  $2 \times 2,5 \text{ mA} = 5 \text{ mA}$  erreicht.



Der Ausgang erreicht 5 mA bei der  $T_i$ -Einstellung = 10 s doppelt so schnell wie bei der Einstellung  $T_i = 20$  s (siehe Darstellung).

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



**INFO**

Die Einstellung  $T_i$  ist auf 0 s eingestellt, d. h. der I-Regulator ist ausgeschaltet (AUS).



**INFO**

Die Integralzeit  $T_i$  darf nicht zu klein eingestellt werden. Ansonsten führt dies zu einer instabilen Regelung (ähnlich wie bei einem zu großen  $K_p$ -Wert).

**Differentialregler**

Der Zweck des D-Reglers besteht darin, die Regelung zu stabilisieren. Dadurch ist es möglich, einen höhere Verstärkung ( $K_p$ ) und eine niedrigere Integralzeit ( $T_i$ ) einzustellen. Dies macht die Gesamtregelung viel schneller.

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

$$D = T_d \cdot K_p \cdot \frac{de}{dt}$$

Formel für den D-Regler:

D = Reglerausgang

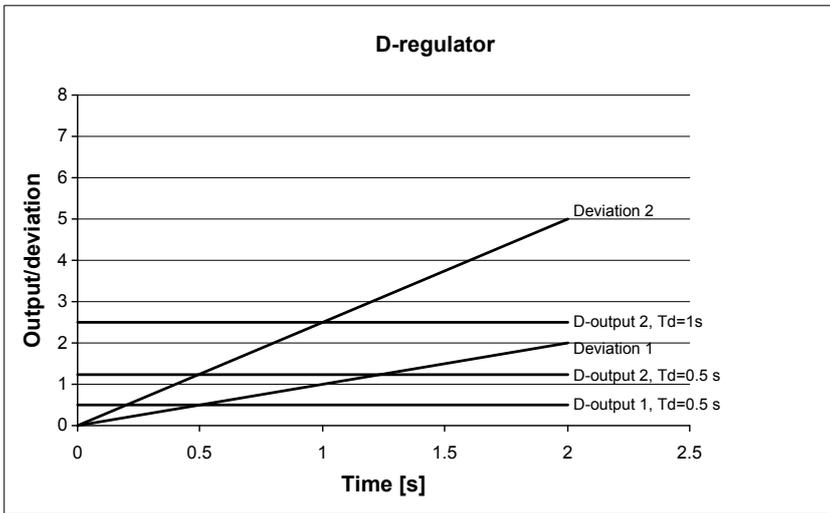
$K_p$  = Verstärkung

$de/dt$  = Abweichungsgeschwindigkeit (wie schnell tritt die Regelabweichung auf)

Das bedeutet das der D-Anteil des Regler Ausgangs von der Steigung der Abweichung der  $K_p$  und  $T_d$  Einstellungen abhängt.

Beispiel:

$K_p = 1$



- Deviation 1: Eine Abweichung mit Steigung 1
- Deviation 2: Eine Abweichung mit Steigung 2.5 (2.5-fach größer als Deviation 1)
- D-Ausgang 1, Td=0.5 s: Ausgang des D-Reglers mit Td=0.5 s und Abweichung 1.
- D-Ausgang 2, Td=0.5 s: Ausgang des D-Reglers mit Td=0.5 s und Abweichung 2.
- D-Ausgang 2, Td=1 s: Ausgang des D-Reglers mit Td=1 s und Abweichung 2.

Das Beispiel zeigt: Je höher die Abweichung und je höher Td, desto höher wird der Ausgang des D-Reglers. Da der D-Regler auf die Regelabweichung reagiert, ist der D-Ausgang = 0, wenn keine Änderungen vorgenommen werden.



**INFO**

Bitte beachten Sie bei der Inbetriebnahme, dass die Kp-Einstellung Einfluss auf den Ausgang des D-Reglers hat.



**INFO**

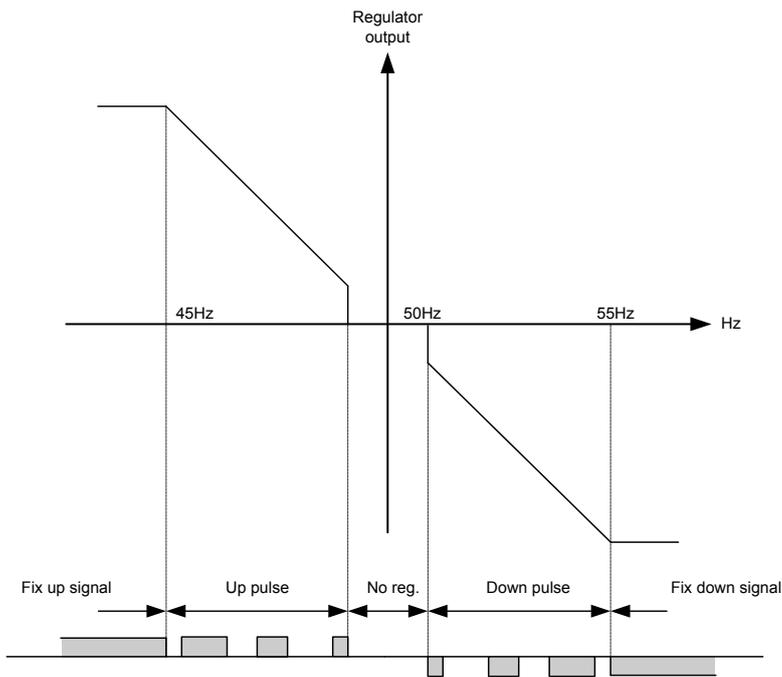
Die Einstellung Td = 0 bedeutet, dass der D-Regler ausgeschaltet ist.



**INFO**

Die Differentialzeit (Td) darf nicht zu hoch eingestellt sein. Ansonsten führt dies zu einer instabilen Regelung (ähnlich wie bei einem zu großen Kp-Wert).

## 6.3 Überwachung mit Relais



Die Relaisregelung kann in fünf Schritte unterteilt werden.

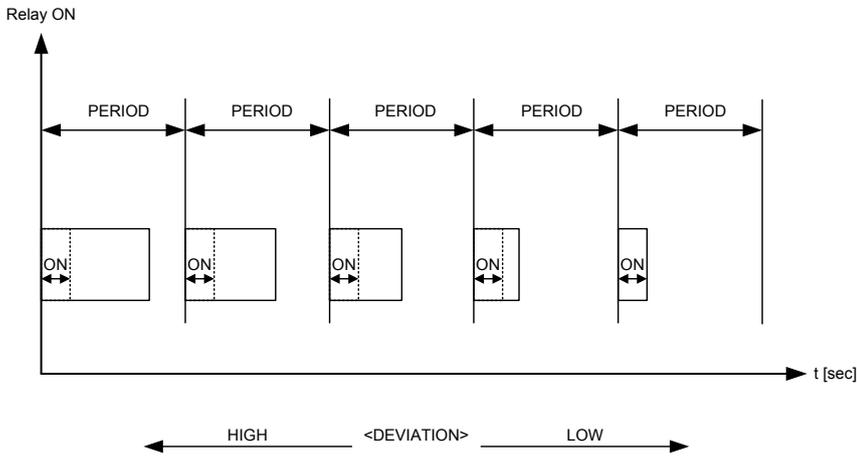
#	Bereich	Beschreibung	Anmerkung
1	Statischer Bereich	Dauersignal rauf	Die Regelung ist aktiv, das Drehzahl-rauf-Relais ist jedoch durch die hohe Regelabweichung im Dauerbetrieb.
2	Dynamischer Bereich	Anstieg Impuls	Die Regelung ist aktiv, das Drehzahl-rauf-Relais pulst zur Eliminierung der Regelabweichung.
3	Totzonenbereich	Keine Regelung	In diesem speziellen Fall erfolgt keine Regelung. Die Regelung akzeptiert einen voreingestellten Totzonenbereich, um die Lebensdauer des Relais zu verlängern.
4	Dynamischer Bereich	Abfall Impuls	Die Regelung ist aktiv, das Drehzahl-runter-Relais pulst zur Eliminierung der Regelabweichung.
5	Statischer Bereich	Dauersignal runter	Die Regelung ist aktiv, das Drehzahl-runter-Relais ist jedoch durch die hohe Regelabweichung im Dauerbetrieb.

Wie in der Zeichnung dargestellt, sind die Relais im Dauerbetrieb, wenn eine große Regelabweichung vorliegt. Die Relais takten, wenn sie näher am Sollwert liegen. 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. Das ist die angepasste „DZR-EIN-Zeit“. Der längste Impuls tritt am Ende des dynamischen Bereiches (45Hz im oberen Beispiel) auf.

### Relaiseinstellungen

Die Zeiteinstellung für die Reglerrelais erfolgt unter 'Steuerungseinstellungen Regler'. Es besteht die Möglichkeit, „DZR-Umlaufzeit“ und „DZR-EIN-Zeit“ einzustellen.

Wie in der Zeichnung dargestellt, hängt die Länge des Impulses von der aktuellen Regelabweichung ab. Bei einer großen Regelabweichung ist der Impuls lang (oder ein Dauersignal). Bei einer kleinen Regelabweichung ist der Impuls kurz.



### Prüfen der EIN-Zeit des Drehzahlreglers

Beim Einstellen von „DZR-EIN-Zeit“ sollte bekannt sein, wie stark die Frequenz durch die Einstellung verändert wird. Bei einer zu hohen Einstellung besteht das Risiko, dass die Frequenz die Totzone überschreitet, was zu einer instabilen Regelung führt.

Im manuellen Betrieb kann „DZR-EIN-Zeit“ geprüft werden, indem Menü 2605 aktiviert wird. Dabei wird das Relais zur Drehzahlerhöhung einmalig für die Dauer von „DZR-EIN-Zeit“ aktiviert.

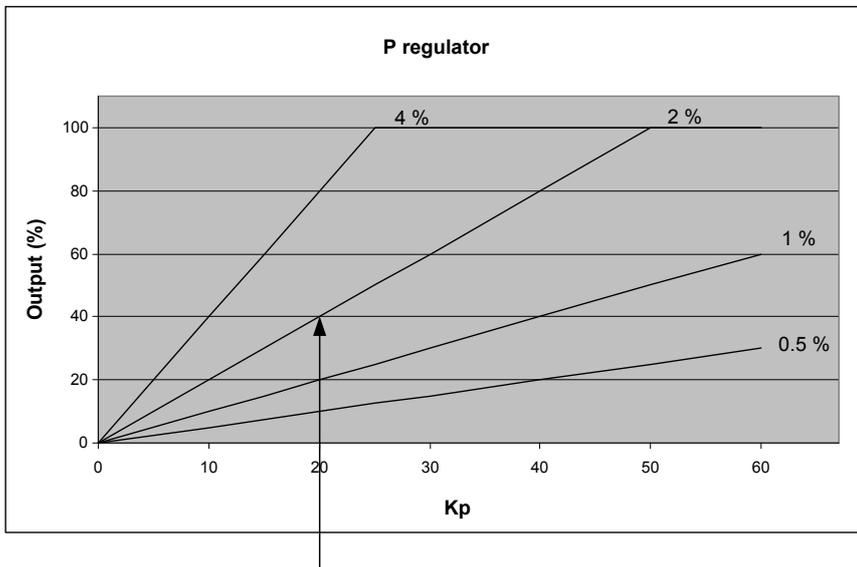


#### INFO

Menü 2605 wird automatisch auf AUS zurückgesetzt.

### Signallänge

Die Signallänge wird bezogen auf die Periodendauer berechnet. In der Zeichnung wird der Effekt auf den P-Regler dargestellt.



In diesem Beispiel liegt die Regelabweichung bei 2 % und der Kp-Wert bei 20. Der berechnete Regelwert des Gerätes beträgt 40 %. Jetzt kann die Impulslänge für eine Periodendauer von 2500ms berechnet werden:

$$e_{\text{DEVIATION}} / 100 * t_{\text{PERIOD}}$$

$$40 / 100 * 2500 = 1000 \text{ ms}$$

Die Periodendauer kann niemals kürzer als die Min.-Ein-Zeit sein.

## Einstellungen für die Relaissteuerung

Einstellung	Beschreibung
2601 „DZR-EIN-Zeit“	Minimale Impulslänge. Das Relais wird immer mindestens für die Dauer von „DZR-EIN-Zeit“ aktiviert (niemals kürzer).
2602 „DZR-Umlaufzeit“	Die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Relaisimpulsen
2603 „DZR-Erhöhung“	Relaisausgang für Befehl zum Erhöhen der Drehzahl.
2604 „DZR-Verminderung“	Relaisausgang für Befehl zum Reduzieren der Drehzahl.
2605 „Test DZR-EIN-Zeit“	Testfunktion für die Mindestimpulslänge (DZR-EIN-Zeit).



### INFO

Zusätzlich zu diesen Einstellungen müssen auch der Kp-Wert und die Totzone für die entsprechenden Steuerungen eingestellt werden.

# 7. Synchronisation

## 7.1 Allgemeine Informationen

Zur Verfügung stehen das statische Synchronisationsprinzip oder das dynamische (Werkseinstellung). In diesem Kapitel werden die Synchronisationsfunktionen und die Einstellungen erklärt.



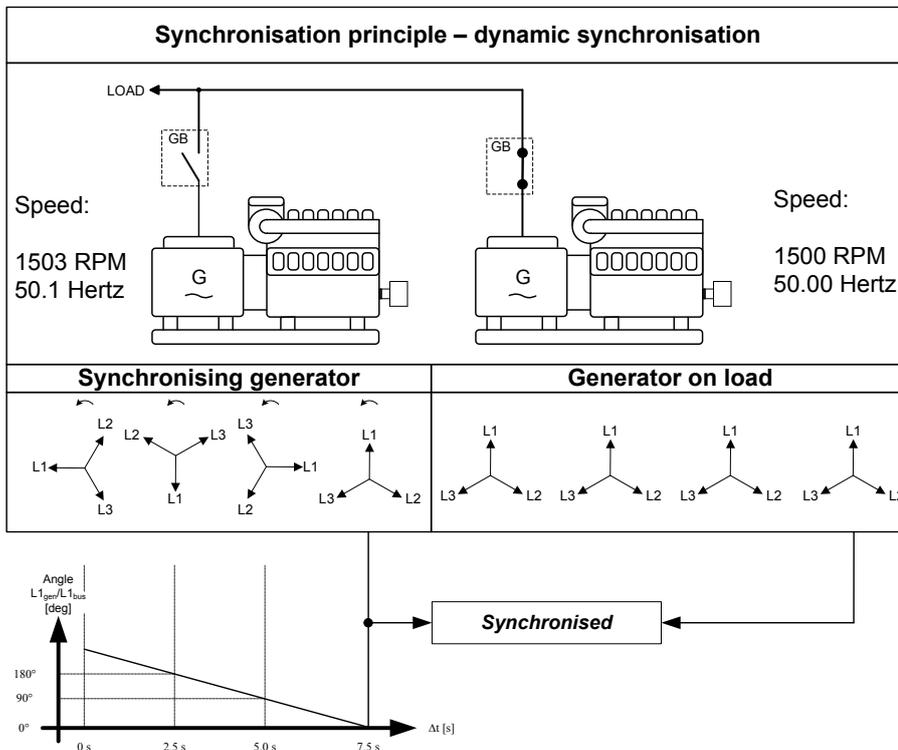
### INFO

Im folgenden Text ist mit dem Begriff Synchronisation 'Synchronisieren und Schließen des synchronisierten Schalters' gemeint.

## 7.2 Dynamische Synchronisation

Bei der dynamischen Synchronisation läuft das zu synchronisierende Aggregat mit einer leicht abweichenden Drehzahl zum Generator auf der Netzseite. Diese Drehzahldifferenz ist die *Schlupffrequenz*. Typischerweise läuft das synchronisierende Aggregat mit einer positiven Schlupffrequenz. Das bedeutet, dass es mit einer höheren Drehzahl läuft als der Generator auf der Netzseite. Ziel dieser höheren Drehzahl ist es, Rückleistung in das Aggregat zu umgehen.

Das dynamische Prinzip ist nachfolgend dargestellt:



Im vorangegangenen Beispiel läuft das synchronisierende Aggregat mit 1503 UpM  $\sim$  50.1 Hz. Der Generator mit Last läuft mit 1500 UpM  $\sim$  50.0 Hz. Das gibt dem synchronisierenden Aggregat eine positive Schlupffrequenz von 0.1 Hz.

Zweck der Synchronisierung ist es, den Phasenwinkelunterschied zwischen den beiden rotierenden Systemen (das Dreiphasensystem des Generators und das Dreiphasensystem des Netzes) zu senken. (das Dreiphasensystem des Generators und das Dreiphasensystem des Netzes). In der Zeichnung zeigt Phase L1 der Sammelschiene immer auf 12 Uhr, während Phase L1 des synchronisierenden Aggregates, aufgrund der Schlupffrequenz, in unterschiedliche Richtungen zeigt.



### INFO

Selbstverständlich rotieren beide Dreiphasensysteme. Zu Darstellungszwecken aber werden die Vektoren für den Generator mit Last als nicht rotierend gezeigt, da nur die Slipfrequenz relevant ist, zu kalkulieren, wann der

Synchronisationsimpuls abgesetzt werden soll. Dies ist deshalb der Fall, da wir nur an der Slipfrequenz interessiert sind, um zu kalkulieren, wann der Synchronisationsimpuls abgesetzt werden soll.

Läuft der Generator im Vergleich zur Sammelschiene mit einer positiven Schlupffrequenz von 0.1 Hz, sind die beiden Systeme alle 10 Sekunden synchron.

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



#### INFO

Siehe hierzu auch das Kapitel „PID- und Synchronregler“.

Die vorangegangene Abbildung zeigt eine kleiner werdende Differenz (eventuell bis 0) im Phasenwinkel, zwischen dem synchronisierenden Aggregat und dem Netz. Dann ist das Aggregat zum Netz synchronisiert und der Schalter wird geschlossen.

### 7.2.1 Schalter-EIN-Befehl

Die AGC-4-GER errechnet stets, wann der Schalter geschlossen werden soll, um eine bestmögliche Synchronisation zu erzielen. Das heißt, dass das Signal zum Schließen des Schalters vor der Synchronisation erteilt wird. (Phase L1 steht genau auf 12 Uhr).

Der Schalter-EIN-Befehl wird abhängig von der Schaltereigenzeit und der Schlupffrequenz (Reaktionszeit des Schalters ist 250 ms und die Schlupffrequenz 0.1 Hz) erteilt:

$$\text{deg cross} = 360 * t_{cb} * f_{slip}$$

$$\text{deg cross} = 360 * 0.250 * 0.1$$

$$\text{deg cross} = 9 \text{ deg}$$



#### INFO

Der Synchronisationsimpuls wird immer so erteilt, dass das Schließen des Schalters auf der 12Uhr-Position erfolgt.

Die Länge des Synchronisationsimpulses ist die Reaktionszeit + 20 ms (**Menü 2020, Synchronisierung**).

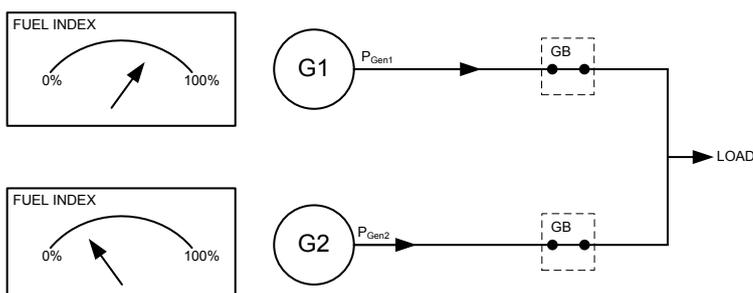
### 7.2.2 Belastung nach der Synchronisation

Wenn das zusynchronisierte Aggregat seinen Schalter geschlossen hat, übernimmt es einen Teil der Last, der vom aktuellen Kraftstoffverbrauch abhängig ist. Darstellung 1 zeigt, dass bei einer *positiven* Schlupffrequenz das synchronisierte Aggregat Leistung zur Last *exportieren* wird. Darstellung 2 zeigt, dass bei einer *negativen* Schlupffrequenz das synchronisierte Aggregat Leistung vom ursprünglichen Aggregat *erhalten* wird. Dieses Phänomen wird als *Rückleistung* bezeichnet.

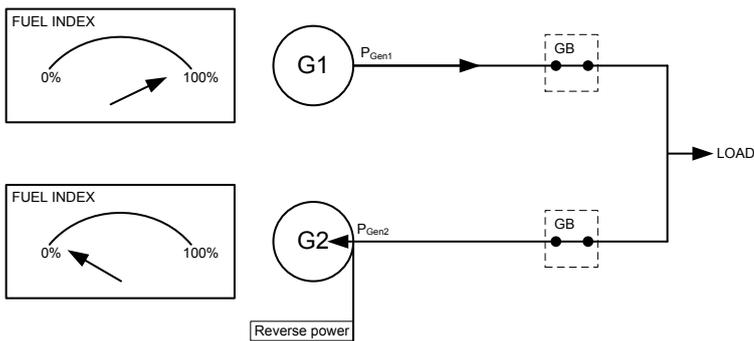


#### INFO

Um unnötige Schalterauslösungen durch Rückleistung zu vermeiden, können die Synchronisierungseinstellungen mit einer positiven Schlupffrequenz parametrisiert werden.



## Darstellung 1, POSITIVE Schlupffrequenz



## Darstellung 2, NEGATIVE Schlupffrequenz

### Einstellungen

Die dynamische Synchronisation wird in Menü 2000 ausgewählt und in Menü 2020 eingestellt.

Parameter	Beschreibung	Anmerkung
2021 $f_{MAX}$	Max. Schlupffrequenz.	Anpassung an maximale positive Schlupffrequenz, wenn die Synchronisation erlaubt ist
2022 $f_{MIN}$	Min. Schlupffrequenz.	Anpassung an maximale negative Schlupffrequenz, wenn die Synchronisation erlaubt ist
2023 $U_{MAX}$	Max. Spannungsdifferenz (+/-).	Die maximal erlaubte Spannungsdifferenz zwischen Sammelschiene/Netz und Generator
2024 $t_{GB}$	Schaltereigenzeit $G_s$ .	Anpassung der Reaktionszeit des Generatorschalters

Dieser Synchronisationstyp kann aufgrund der voreingestellten minimalen und maximalen Schlupffrequenzen relativ schnell synchronisieren. Das heißt: 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.



#### INFO

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

## 7.3 Statische Synchronisation

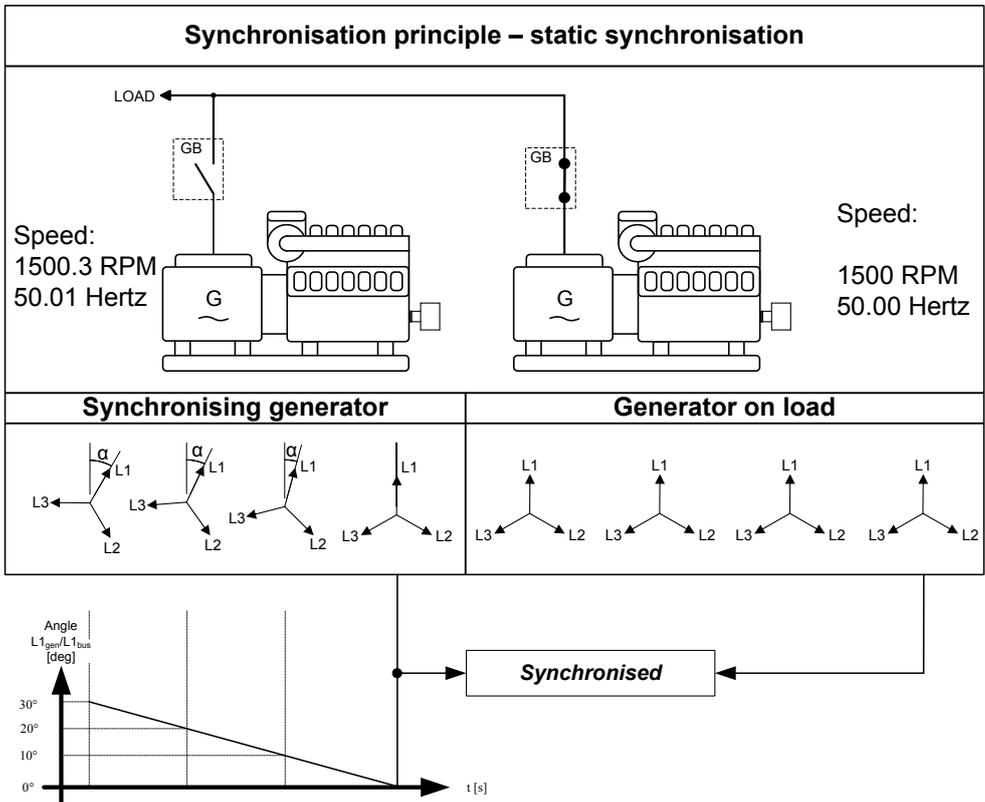
Bei der statischen Synchronisation läuft das synchronisierende Aggregat annähernd mit der gleichen Drehzahl wie der Generator auf der Netzseite. Ziel ist es, eine exakt gleiche Drehzahl zu erreichen und die Phasenwinkel zwischen dem Dreiphasensystem des Generators und dem des Netzes exakt anzupassen.



#### INFO

Es wird empfohlen, das statische Synchronisationsprinzip NICHT zu verwenden, wenn Relaisausgänge für den DZR benutzt werden. Die Relaisausgänge könnten zu langsam sein.

Das statische Prinzip wird nachfolgend dargestellt:



### 7.3.1 Phasenregler

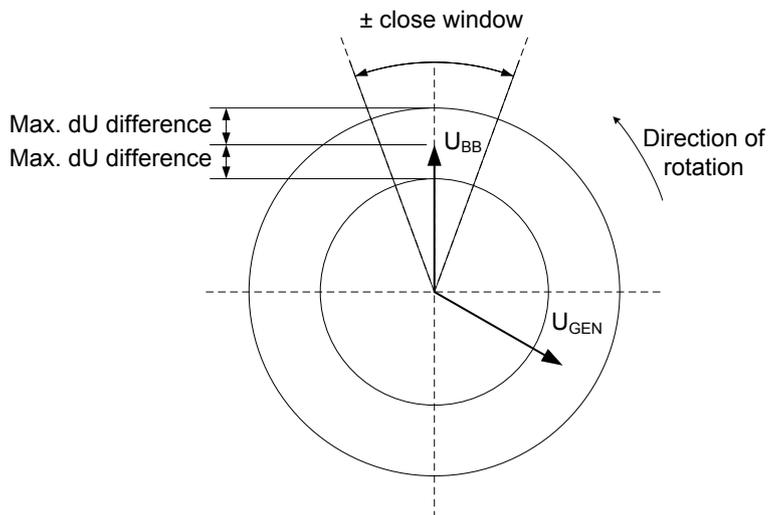
Ist die statische Synchronisation aktiviert, bringt die Frequenzregelung die Aggregatefrequenz in Richtung der Netzfrequenz. Liegt die Aggregatefrequenz innerhalb von 50 mHz der Sammelschienenfrequenz, übernimmt der Phasenregler. Der Phasenregler nutzt die Winkeldifferenz zwischen dem Generatorsystem und dem Netzsystem als Regelgröße.

Dies ist im vorangegangenen Beispiel dargestellt, in dem die Phasenregelung den Phasenwinkel von 30 Grad auf 0 Grad bringt.

#### Schalter-EIN-Befehl

Der Einschaltbefehl wird erteilt, wenn die Phase L1 des synchronisierenden Generators nahe der 12-Uhr-Position ist (verglichen mit der Sammelschiene, die ebenfalls auf der 12-Uhr-Position steht). Bei der statischen Synchronisation ist es nicht relevant, die Reaktionszeit des Schalters zu nutzen, da die Schlupffrequenz entweder sehr klein oder nicht vorhanden ist.

Um eine schnellere Synchronisation zu erreichen, kann ein Schließfenster eingestellt werden. Das Schließsignal kann erteilt werden, wenn der Phasenwinkel UGENL1-UBBL1 innerhalb des voreingestellten Sollwertes liegt. Der Bereich liegt zwischen 0,1 und 20,0 Grad. Siehe folgende Darstellung:



Der Synchronisationsimpuls wird abhängig von den Einstellungen in Menü 2030 erzeugt.

### Belastung nach der Synchronisation

Das synchronisierende Aggregat wird nicht einer sofortigen Belastung nach der Schalterschließung ausgesetzt, wenn die maximale df-Einstellung auf einen niedrigen Wert eingestellt ist. Da die Position des Gaspedals fast exakt gleich ist wie die benötigte Netzfrequenz wird kein Lastsprung vollzogen.

Ist die maximale df-Einstellung auf einen hohen Wert eingestellt, müssen die Hinweise im Abschnitt „Dynamische Synchronisation“ beachtet werden.



#### INFO

Die statische Synchronisation wird empfohlen, wenn eine Schlupffrequenz nicht akzeptabel ist, z. B. wenn mehrere Aggregate mit einer Sammelschiene synchronisiert werden, ohne dass Lastgruppen angeschlossen sind.

### Typen der statischen Synchronisation

Je nach Anforderungen der Applikation ist es möglich, zwischen drei verschiedenen Funktionen der statischen Synchronisation auszuwählen.

<b>Schaltersynchronisation:</b>	Normale Funktion; ein Schalter-EIN-Impuls wird aktiviert, wenn die Anforderungen für die Synchronisation erfüllt sind.
<b>Synchronisationsprüfung:</b>	Diese Funktion bewirkt, dass das Gerät ausschließlich die Synchronisation prüft, d. h. es führt keine Regelung von Frequenz und/oder Spannung durch. Ein konstanter EIN-Befehl für den GS wird aktiviert, sofern die Voraussetzungen für die Synchronisation erfüllt sind. Der „GS-Schließfehler“-Alarm ist nicht aktiv, wenn diese Funktion ausgewählt ist. Diese Funktion erfordert keine Hardware für die Regelung.
<b>Unbegrenzte Synchronisation:</b>	Der Generator wird mit der Sammelschiene synchronisiert und es wird kein Schalterbefehl ausgegeben.

### Einstellungen

Die folgenden Einstellungen müssen vorgenommen werden, wenn die statische Synchronisation ausgewählt ist:

Parameter	Beschreibung	Anmerkung
2031 df max.	Die maximal erlaubte Differenzfrequenz zwischen Sammelschiene/Netz und Generator	+/- Wert
2032 dU max.	Die maximal erlaubte Spannungsdifferenz zwischen Sammelschiene/Netz und Generator	±-Wert, bezogen auf die Generatornennspannung
2033 Schließfenster	Die Größe des Fensters, wo der Synchronisierimpuls ausgelöst werden kann	+/- Wert
2034 Statische Synchr.	Mindestzeit innerhalb des Phasenfensters, bevor ein Schließbefehl gesendet wird	
2035 Statisch	Auswahl des Synchronisierungstyps	Siehe separate Beschreibung.

## 7.4 Synchronisierungsregler

Ein spezieller Regler wird immer verwendet, wenn die Synchronisation aktiviert ist. Nach einer erfolgreichen Synchronisation wird der Regler für die Frequenzsynchronisation deaktiviert und ein anderer Regler aktiviert, z. B. der Regler für die Lastverteilung.

Das Gerät bietet separate Einstellungen für die dynamische, statische und asynchrone Synchronisation, die gemäß der folgenden Tabelle verwendet werden.

Typ Synchronisation/Schnittstelle	Relais	Analog/PWM
Dynamisch	2050 f sync ctrl rel	2040 f sync. control
Statisch	2050 f sync ctrl rel 2070 Phase ctrl rel.	2040 f sync. control 2060 Phase control
Asynchron	2090 Async. sync.	2080 RPM sync. ctrl

## 7.5 Synchronisierender Vektor-Fehlzuordnungsalarm

Bei der Synchronisation basieren die Berechnung und Synchronisationsprüfung auf den Messungen an BB-L1 und DG-L1.

Der Vektor-Fehlzuordnungsalarm (Menü 2190) wird ausgelöst, wenn der Phasenwinkelunterschied zwischen BB L2/L3 und Gen L2/L3 mehr als 20 Grad beträgt.



### INFO

Der Alarm blockiert standardmäßig die Schließsequenz des GS, aber die Fehlerklasse kann unter Parameter 2196 konfiguriert werden.



### INFO

Wenn die Phasenfolge nicht übereinstimmt (z. B. falsch montiertes Kabel), wird ein „Phasenfolgefehler“ ausgelöst, der die GS-Schließsequenz blockiert.

Parameter "Vector mismatch" (Channel 2190)

**Setpoint :**

1  20

**Timer :**

5  60

**Fail class :** Block

**Output A** Not used

**Output B** Not used

**Password level :** Customer

Enable  
 High Alarm  
 Inverse proportional  
 Auto acknowledge  
 Inhibits...

**Commissioning**

**Actual value : 0 deg**

**Time elapsed : 0 sec (0 %)**

Write OK Cancel



**INFO**

Der Timer für die Vektor-Fehlzuordnung sollte auf einen niedrigeren Wert als der Timer für den GS-Synchronisierfehler (Parameter 2131) eingestellt werden.

## 7.6 Asynchrone Synchronisation



**INFO**

Für diese Funktion ist Option M4 erforderlich.

Das Schließen eines Schalters für einen Asynchrongenerator (auch Induktionsgenerator genannt) kann im Menü 6361 ausgewählt werden, wo die Auswahl des Generatortyps erfolgt. Wenn der Generatortyp auf „asynchron“ eingestellt ist, basiert das Schließen des Schalters nur auf dem Signal des Impulsaufnehmers.

### Rückmeldung 'Motor läuft'

Der Eingang des Impulsaufnehmers muss als primäre Rückmeldung „Motor läuft“ verwendet werden, wenn der Asynchrongenerator verwendet wird. Für den Start und Betrieb des Generators muss die Nenndrehzahl eingestellt werden (z. B. 1500 oder 1800 U/min).

### Schalter EIN

Wenn das Aggregat in Betrieb ist, kann der GS per Lokal- oder Fernmodus geschlossen werden. Während der Schließsequenz des GS gilt für den Drehzahlsollwert folgende Gleichung:

$$\text{Drehzahlsollwert} = \text{Nenndrehzahl} + (\text{min. Schlupfdrehzahl} + \text{max. Schlupfdrehzahl}) / 2.$$

Die zulässige Schlupffrequenz wird im Menü 2010 eingestellt.

Wenn der Drehzahlswert erreicht ist, wird ein Schließsignal für den GS ausgegeben. Nachdem der GS geschlossen und der Betrieb anhand der Spannung und der Frequenz erkannt wurde, ändert sich die Reglerbetriebsart entsprechend den zugehörigen Betriebsart-Eingängen.



**INFO**

Nach dem Schließen des GS ist die Steuerung des Asynchrongenerators die gleiche wie beim Synchrongenerator.

## 7.7 Schließung bei Stromausfall

Falls erforderlich, kann das Gerät aktiviert werden, um den GS auf einer toten Sammelschiene zu schließen. Das kann folgendermaßen umgesetzt werden:

1. Aktivieren Sie die Schließung des GS auf einer toten Sammelschiene in Menü 2113.
2. Verwenden Sie die digitale Eingangsfunktion „Enable GB black close“.

Einstellen von 2013 „Sync. tote Sammelschiene“	Eingang „Enable GB black close“ NICHT festgelegt* (Standardeinstellung)	Eingang „Enable GB black close“ festgelegt*
AUS (Standardeinstellung)	Das Gerät ist nicht in der Lage, den GS auf einer toten Sammelschiene zu schließen.	Das Schließen des GS auf einer toten Sammelschiene wird allein durch den Digitaleingang gesteuert.
EIN	Das Gerät schließt den GS auf einer toten Sammelschiene.	

\* „Festgelegt“ bedeutet, dass die Funktion mithilfe der Ein-/Ausgangskonfiguration in der PC-Utility-Software einem bestimmten Eingang zugeordnet wurde.

Wie aus der obigen Tabelle hervorgeht, übersteuert die digitale Eingangsfunktion „Enable GB black close“ die Einstellung von Menü 2113.

Anforderungen für das Schließen des Schalters bei Stromausfall:

Bedingung	Beschreibung
Erkennung eines Stromausfalls	Ein Stromausfall wird erkannt, wenn die Spannung auf der Sammelschiene unter 30 % der Sammelschienen-Nennspannung liegt.
Generatorspannung und -frequenz OK	Um das Schließen der toten Sammelschiene einzuleiten, müssen die Generatorspannung und -frequenz innerhalb der in Menü 2111 und 2112 festgelegten Grenzwerte liegen.



**INFO**

Bei der Verwendung dieser Funktion besteht das Risiko, dass die Schalter nicht synchron geschlossen werden. Es ist daher erforderlich, externe Maßnahmen zu treffen, um das gleichzeitige Schließen von zwei oder mehr Schaltern auf einer toten Sammelschiene zu vermeiden.

## 7.8 Separates Synchronisierrelais

Gibt das Gerät einen Synchronisationsbefehl aus, aktivieren sich die Relais an den Klemmen 17 bis 19 (Generatorschalter) und der jeweilige Schalter wird geschlossen.

Diese Standardfunktion kann so modifiziert werden, dass sie je nach gewünschter Funktion einen Digitaleingang und einen zusätzlichen Relaisausgang benutzt. Die Relaiseinstellung erfolgt in Menü 2240, der Eingang wird in den I/O-Settings in der USW festgelegt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Möglichkeiten.

Relais/ Eingang	Relais ausgewählt Zwei Relais werden verwendet	Relais nicht ausgewählt Ein Relais wird verwendet
Nicht belegt	<p><b>Synchronisierung:</b> Das Schalter-EIN-Relais und das Sync.-Relais werden gleichzeitig aktiviert, wenn die Synchronisation i.O. ist.</p> <p><b>Schließung bei Totalausfall:</b> Das Schalter-EIN-Relais und das Sync.-Relais werden gleichzeitig aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p>	<p><b>Synchronisierung:</b> Das Schalter-EIN-Relais wird aktiviert, wenn die Synchronisation i.O. ist.</p> <p><b>Schließung bei Totalausfall:</b> Das Schalter-EIN-Relais wird aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p> <p><b>STANDARD-Auswahl:</b></p>
Niedrig	<p><b>Synchronisierung:</b> Nicht möglich.</p> <p><b>Schließung bei Totalausfall:</b> Das Schalter-EIN-Relais und das Sync.-Relais werden gleichzeitig aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p>	<p><b>Synchronisierung:</b> Nicht möglich.</p> <p><b>Schließung bei Totalausfall:</b> Das Schalter-EIN-Relais wird aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p>
Hoch	<p><b>Synchronisierung:</b> Die Relais werden in zwei Stufen geschaltet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schalter-EIN-Relais an.</li> <li>2. 2. Aktivierung des Synchronisationsrelais nach Synchronisation.</li> </ol> <p><b>Siehe Anmerkung!</b></p> <p><b>Schließung bei Totalausfall:</b> Das Schalter-EIN-Relais und das Sync.-Relais werden gleichzeitig aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p>	<p><b>Synchronisierung:</b> Nicht möglich.</p> <p><b>Schließung bei Totalausfall:</b> Das Schalter-EIN-Relais wird aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p>



**GEFAHR!**

Werden zwei Relais zusammen mit dem Eingang für die separate Synchronisation verwendet, wird das Schalter-EIN-Relais aktiviert, sobald die EIN-/Synchronisationssequenz des GS gestartet wird. Stellen Sie sicher, dass das Schalter-EIN-Relais den Schalter erst schließen kann, wenn das Synchronisationsrelais den Synchronisationsbefehl ausgibt.

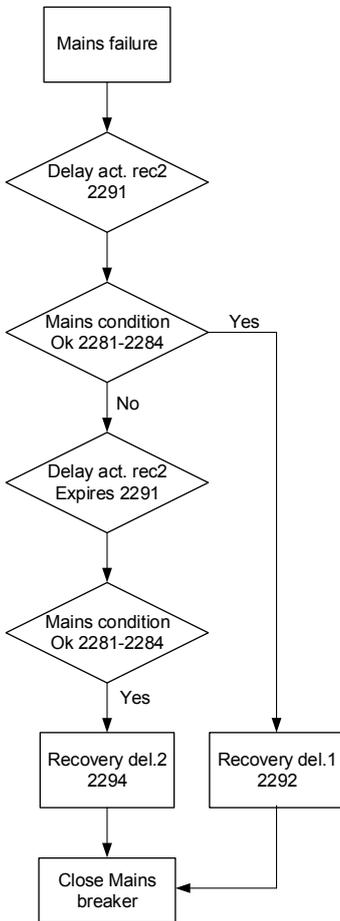


**INFO**

Das ausgewählte Relais muss auf die Limit-Funktion eingestellt werden. Die Funktion wird über die E/A-Einstellung festgelegt.

## 7.9 Unterdrückungsbedingungen vor Netzschaltersynchronisierung

Diese Funktion ist zur Unterdrückung der Netzschaltersynchronisierung nach einem Blackout. Nach einem Blackout startet der Timer in Menü 2291 (Delay activate recovery 2). Sind Netzspannung und Netzfrequenz innerhalb der Limits (2281/2282/2283/2284) bevor der Timer abgelaufen ist, startet der Kurzzeitunterbrechungszähler (Menü 2292, Recovery del. 1). Ist dieser abgelaufen, beginnt die Synchronisierung des Netzschalters.



Nach Ablauf des Timers Delay activate recovery 2 startet der Langzeitunterbrechungszähler (Menü 2294, Recovery del. 2).

Beispiel:

Regenerierungstimer 1 (Kurzzeitunterbrechungszähler)

Menü 2291 = 3 s

Menü 2292 = 5 s

Erklärung: Ist der Kurzzeitunterbrechungszähler auf  $\leq 3$  s eingestellt und sind Spannung und Frequenz nach Netzwiederkehr innerhalb des zulässigen Bereichs, kann nach 5 s der Netzschalter geschlossen werden.

Regenerierungstimer 2 (Kurzzeitunterbrechungszähler)

Menü 2291 = 3 s

Menü 2294 = 60 s

Über den Langzeitunterbrechungszähler erfolgt die Wiederanbindung des Netzschalters, sobald Netzspannung und Netzfrequenz unterbrechungsfrei innerhalb der Timereinstellung in Menü 2294 ('Recovery del. 2'). liegen. 2"). Der Netzschalter kann geschlossen werden.



**INFO**

Die Unterdrückungsparameter zur Netzschaltersynchronisierung sind standardmäßig deaktiviert.