



HANDBUCH FÜR KONSTRUKTEURE



Generatorschutzgerät, GPU-3 und GPU-3 Gas

- Funktionsbeschreibung
- Allgemeine Produktinformationen
- Zusätzliche Funktionen
 - PID-Regler
 - Synchronisation



1. Allgemeine Informationen

1.1 Warnungen, rechtliche Informationen und Sicherheitshinweise	4
1.1.1 Warnungen und Hinweise.....	4
1.1.2 Rechtliche Informationen und Haftungsausschluss.....	4
1.1.3 Sicherheitshinweise.....	4
1.1.4 Elektrostatische Entladung.....	4
1.1.5 Werkseinstellungen.....	5
1.2 Über dieses Handbuch	5
1.2.1 Allgemeiner Zweck.....	5
1.2.2 Vorgesehene Anwender.....	5
1.2.3 Inhalt und Gesamtaufbau.....	5

2. Allgemeine Produktinformationen

2.1 Einführung	6
2.2 Produkttyp	6
2.3 Optionen	6
2.4 Warnung zur PC-Utility-Software	6
2.4.1 Warnung zur PC-Utility-Software.....	6

3. Beschreibung der Funktionen

3.1 Standardfunktionen	7
3.2 Messsysteme	8
3.2.1 Dreiphasensystem.....	8
3.2.2 Einphasensystem.....	8
3.2.3 Zweiphasensystem.....	9
3.3 Skalierung	9
3.4 Prinzipschaltbilder	10
3.5 Passwort	11

4. Zusätzliche Funktionen

4.1 Alarmfunktion	14
4.2 Alarmunterdrückung	16
4.3 Alarmfenster	18
4.4 Alarmtestmodus	18
4.5 Differenzialmessung	19
4.6 Digitaleingangsfunktionen	21
4.7 Bildschirmseiten	27
4.8 Ereignisse	34
4.9 Fehlerklasse	35
4.10 Hupenausgang	37
4.11 kWh-/kVARh-Zähler	38
4.12 Auswahl der Sprache	38
4.13 M-Logic	39
4.14 Nenneinstellungen	39
4.15 Relais-Setup	40
4.15.1 Grenzwert.....	41
4.16 Selbsttest	42
4.17 Servicemenü	42
4.18 Zu- und Absetzen des nächsten Aggregats	43
4.19 Externe E/A-Kommunikation – Axiomatic	46

5. Schutzfunktionen

5.1 Generell.....	48
5.2 Schaltgruppe Strangspannung.....	48
5.3 Berechnung der Stromasymmetrie.....	49
5.4 Spannungsabhängiger (eingeschränkter) Überstrom (51V).....	50
5.5 Thermischer Überstrom.....	50
5.6 Rückleistung.....	53
5.7 Abschalten von unwichtigen Verbrauchern (UnV/NEL).....	54
5.8 Rücksetzungsverhältnis (Hysterese).....	55

6. PID-Regler (Option G2)

6.1 Generell.....	56
6.2 Regler.....	56
6.3 Prinzipschaltbild.....	56
6.4 Proportionalregler.....	57
6.5 Überwachung mit Relais.....	60
6.6 Manuelle Drehzahl- und Spannungsregelung.....	62

7. Synchronisation (Option G2)

7.1 Generell.....	64
7.2 Dynamische Synchronisation.....	64
7.3 Statische Synchronisation.....	66
7.4 Synchronisierungsregler.....	69
7.5 Synchronisierender Vektor-Fehlzuordnungsalarm.....	69
7.6 Asynchrone Synchronisation.....	70
7.7 Sequenzen.....	71
7.8 Schaltertypen.....	72
7.9 Ladezeit Federspeicher.....	73
7.10 Schließung bei Stromausfall.....	73
7.11 Separates Synchronisierrelais.....	74
7.12 Step-Up-Trafo.....	75

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 Einführung

Dieses Kapitel behandelt das Gerät im Allgemeinen.

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

2.2 Produkttyp

Das GPU-3 bietet alle Funktionen zum Schutz und zur Steuerung eines Aggregates.

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

2.3 Optionen

Alle Basisgeräte der Multi-line2-Produktfamilie können durch Optionen erweitert werden und ergeben somit die optimale Lösung. Zu den möglichen Optionen gehören zum Beispiel mehrere Generatorschutzarten, Spannungsregelung oder die serielle Kommunikation.



INFO

Eine komplette Auflistung der Optionen finden Sie im Datenblatt des GPU-3. Das Datenblatt kann unter www.deif.de heruntergeladen werden.

2.4 Warnung zur PC-Utility-Software

2.4.1 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

Dieses Kapitel enthält Beschreibungen der Standardfunktionen des GPU-3 sowie Illustrationen der relevanten Applikationen. Flussdiagramme veranschaulichen die Informationen.

Die Standardfunktionen sind:

Generatorschutz (ANSI)

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

Sammelschienenschutz (ANSI)

- 3 x Überspannung (59)
- 4 x Unterspannung (27)
- 3 x Überfrequenz (81)
- 4 x Unterfrequenz (81)
- Spannungsasymmetrie (60)
- 3 x 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

Allgemein

- USB-Schnittstelle
- Kostenlose Utility Software
- Programmierbare Parameter, Timer und Alarmer
- Konfigurierbare Texte

3.2 Messsysteme

Die AGC ist für Spannungsmessungen zwischen 100 und 690V AC 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!

Bitte konfigurieren Sie die AGC entsprechend, damit sie mit dem korrekten Messsystem übereinstimmt. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an den Schalttafelhersteller, bezüglich Informationen über die erforderlichen Einstellungen.

3.2.1 Dreiphasensystem

Werkseitig ist die AGC auf das Dreiphasensystem eingestellt. Bei diesem Prinzip müssen alle drei Phasen an der AGC angeschlossen sein.

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

Das unten stehende Beispiel gilt für 230/400 V AC. Die Spannung kann direkt an die Klemmen der AGC 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

Die AGC verfügt über zwei Ss-Wandlereinstellungen, die individuell in diesem Messsystem aktiviert werden können.

3.2.2 Einphasensystem

Das Einphasensystem besteht aus einer Phase und dem Neutralleiter.

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 der AGC 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

Parameter	Text	Beschreibung	Einstell-Wert
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

Die AGC verfügt über zwei Ss-Wandlereinstellungen, die individuell in diesem Messsystem aktiviert werden können.

3.2.3 Zweiphasensystem

Dies ist eine spezielle Applikation, bei der zwei Phasen und ein Neutralleiter mit der AGC verbunden sind. Auf dem Display des AGC 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 der AGC 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

Die AGC verfügt über zwei Ss-Wandlereinstellungen, die individuell in diesem Messsystem aktiviert werden können.

3.3 Skalierung

Die Werkseinstellung der Skalierung ist 100 V - 25000 V. Damit Applikationen über 25000 V und unter 100 V möglich sind, kann der Spannungseingangsbereich dem aktuellen Wert des Primärspannungswandlers angepasst werden. So ist das GPU-3 in unterschiedlichen Applikationen mit unterschiedlichen Leistungsstufen einsetzbar.

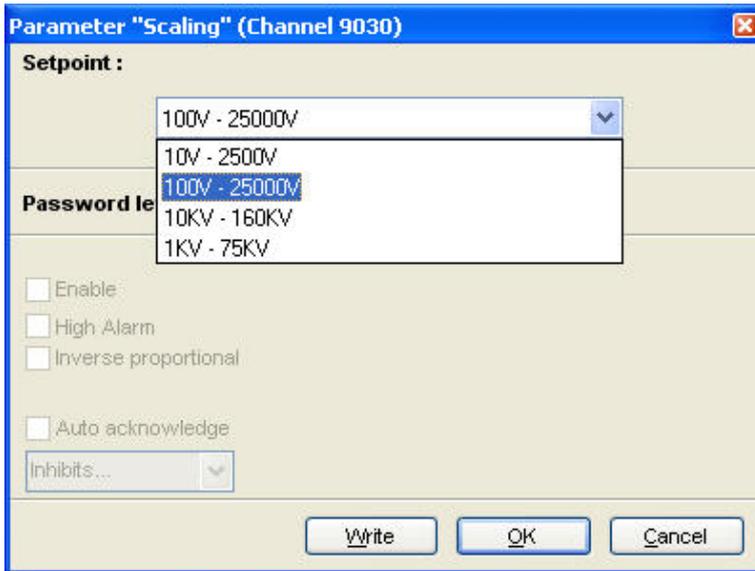
Die Skalierung wird über das Display mittels der JUMP-Funktion oder über die Utility Software vorgenommen.



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:

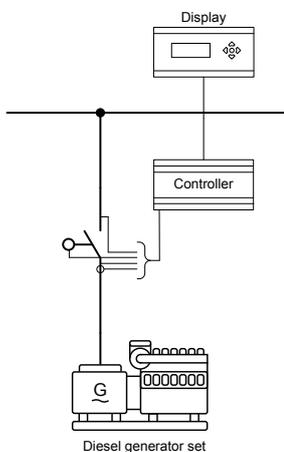
Skalierung Parameter 9030	Nennwerte 1 - 4 (Leistung)	Nennwerte 1 - 4 (Spannung)	Menü: 6041, 6051 und 6053
10 V-2500 V	1,0-900,0 kW	10.0 V-2500.0 V	10.0 V-2500.0 V
100 V-25000 V	10-20000 kW	100 V-25000 V	100 V-25000 V
1 kV-75 kV	0.10-90.00 MW	1,00 kV-75,00 kV	1,00 kV-75,00 kV
10 kV-160 kV	1,0-900,0 MW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

3.4 Prinzipschaltbilder

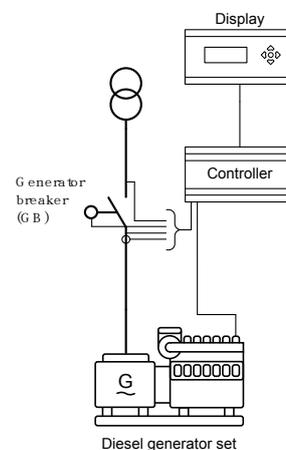
Applikationsbeispiele

Das GPU-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.

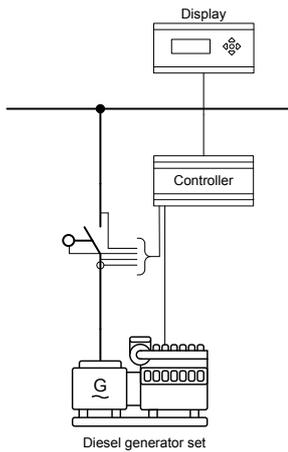
Generatorschutz



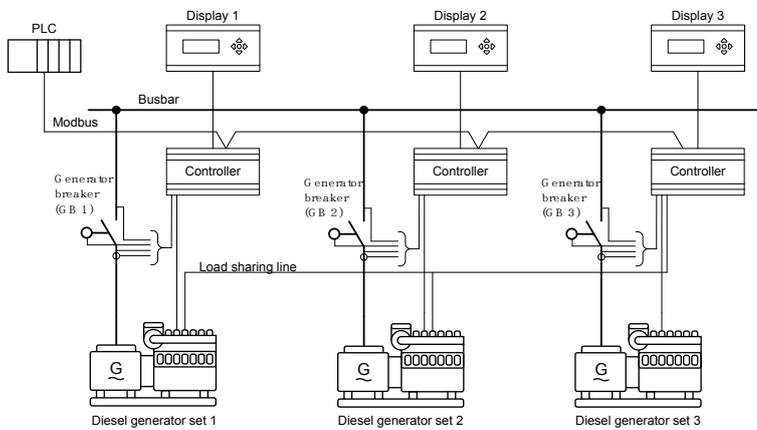
Generator-/Netzschutz



Generatorschutz und Synchronisation



SPS-gesteuertes System



3.5 Passwort

Passwortebenen

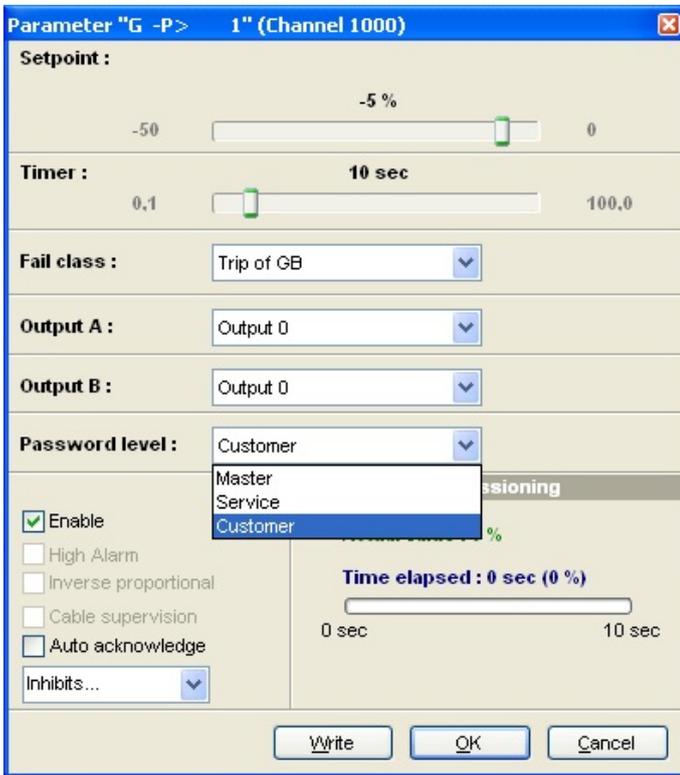
Die AGC-4-GER stellt drei Passwortebenen zur Verfügung. Die Einstellung wird über die USW vorgenommen.

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 Passwordebene kann in der Parameterübersicht in der Spalte „Ebene“ eingesehen werden:

OutputA	OutputB	Enabled	High alarm	Level	FailClass
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Customer	Trip GB
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Master	Trip GB
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Service	Warning
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Customer	Trip GB
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Customer	Trip GB
0	0	<input checked="" type="checkbox"/>		Customer	Trip GB

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 im Sprungmenü 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 Alarmfunktion

Die Alarmfunktion des GPU-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, Relaisausgänge und Aktivierung eingestellt werden. Die einstellbaren Sollwerte der einzelnen Alarme variieren im Bereich, z. B. die Minimal- und Maximaleinstellungen.

Konfiguration der USW 3:

Parameter "G U<" 1" (Channel 1170)

Setpoint : 50 95 % 100

Timer : 0,1 5 sec 100

Fail class : Warning

Output A : Terminal 5

Output B : Not used

Password level : Customer

Enable
 High Alarm
 Inverse-proportional
 Auto acknowledge
Inhibits...

Commissioning
Actual value : 99,7 %
Time elapsed : 0 sec (0 %)
0 sec 5 sec

Write OK Cancel

Konfiguration der DU-2:

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

SP = 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 GPU-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.

Binärer 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).



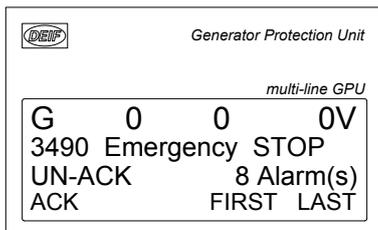
INFO

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 Beispiel in der Darstellung unten 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.



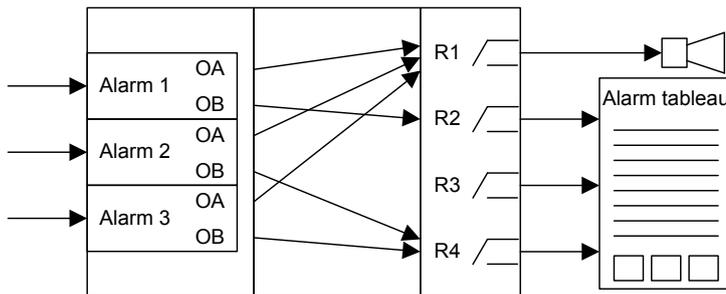
INFO

Mehrere Alarme können dasselbe Relais aktivieren.



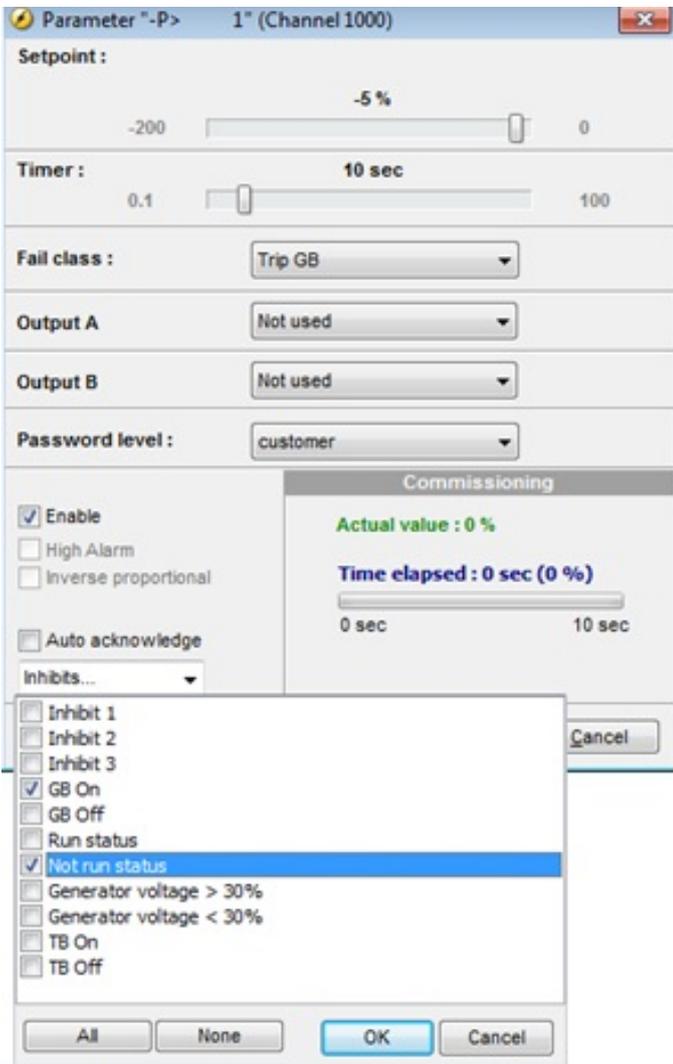
INFO

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



4.2 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.

<input type="checkbox"/>	Inhibit 1
<input type="checkbox"/>	Inhibit 2
<input type="checkbox"/>	Inhibit 3
<input checked="" type="checkbox"/>	GB On
<input type="checkbox"/>	GB Off
<input type="checkbox"/>	Run status
<input checked="" type="checkbox"/>	Not run status
<input type="checkbox"/>	Generator voltage > 30%
<input type="checkbox"/>	Generator voltage < 30%

In diesem Beispiel wird die Alarmunterdrückung auf **Not run status** und **GB On** eingestellt. Der Alarm ist somit bei Aggregatstart 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.

4.3 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

4.4 Alarmtestmodus

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

Er ermöglicht Folgendes:

1. Testen der Funktion spezifischer Alarme, z. B. von Schutzfunktionen
2. Aktivieren aller Alarme, um die serielle Schnittstelle zum Alarmsystem zu prüfen

Verfügbare Einstellungen in Menü 9050:

Einstellung	Beschreibung
Aktivieren	Ermöglicht es, die Alarmtestmodus-Funktion zum Aktivieren von Alarmen und zugehörigen Fehlerklassen zu verwenden
Verzögerung	Der Timer beginnt zu laufen, wenn der Alarmtestmodus aktiviert wird. Wenn er abgelaufen ist, wird der Alarmtestmodus automatisch deaktiviert.
Einen Alarm aktivieren	Wird verwendet, um einzelne Alarme durch Eingeben der Alarmmenü-Nummer zu aktivieren
Alle Alarme aktivieren	Wird verwendet, um alle in der Software verfügbaren Alarme zu aktivieren

**INFO**

Die Funktion „Alle Alarmer aktivieren“ aktiviert alle Alarmer, die in der Software zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund werden auch Alarmer angezeigt, die für das spezifische Gerät nicht relevant sind.

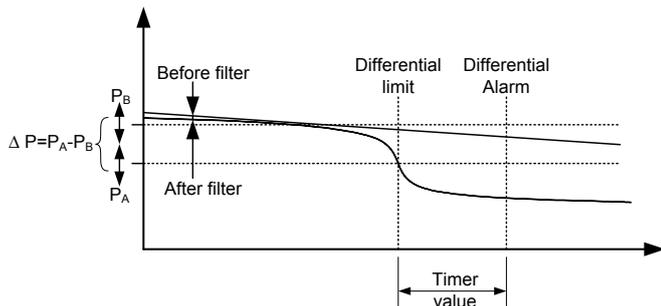
4.5 Differenzialmessung

**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.



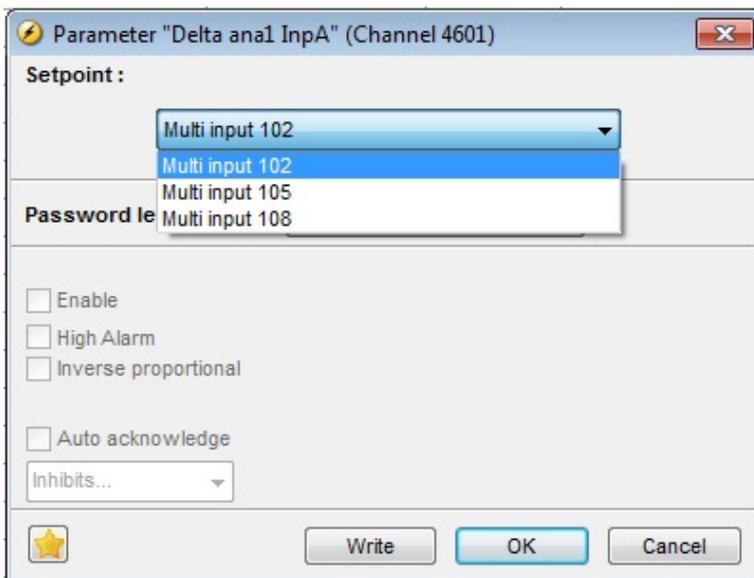
Je nach Optionen des Gerätes können sechs Differenzialmessungen zwischen zwei Analogeingangswerten konfiguriert werden.

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.

Setpoint :
-999,9 | 1 | 999,9

Timer :
0 | 5 sec | 999

Fail class : Warning

Output A Not used

Output B Not used

Password level : customer

Enable
 High Alarm
 Inverse proportional
 Auto acknowledge
Inhibits... ▾

Write OK Cancel

4.6 Digitaleingangsfunktionen

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 GPU-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				Impuls - Dauersignal	Option G2 oder M4
3	Entlastung	X				Impuls - Dauersignal	Option G2
4	Lokaler Modus	X				Impuls	Option G2 oder M4
5	Fernmodus		X			Impuls	
6	Schalttafel-Steuerung (SWBD)	X	X	X		Impuls - Dauersignal	Option G2 oder M4
7	Betriebsart Manuell	X	X			Impuls - Dauersignal	Option G2
8	Alarmunterdrückung 1	X	X	X	X	Impuls - Dauersignal	
9	Remote GB ON – Fern-Gs EIN	X				Impuls	Option G2
10	Remote GB OFF – Fern-Gs AUS	X				Impuls	
11	Quittierung Fernalarm	X	X	X	X	Impuls	
12	Regelung ext. Kommunikation	X				Impuls - Dauersignal	Optionen H2 oder H3
13	Reset analogue GOV/AVR outputs	X	X	X		Impuls	
14	Manual GOV up – Manuell Drehzahl +			X		Impuls - Dauersignal	Option G2
15	Manual GOV down – Manuell Drehzahl -			X		Impuls - Dauersignal	
16	Manual AVR up – Manuell Spannung +			X		Impuls - Dauersignal	Option G2
17	Manual AVR down – Manuell Spannung -			X		Konstant	
18	Inselbetrieb	X	X			Impuls - Dauersignal	Option G2
19	Enable GB black close	X	X	X		Impuls - Dauersignal	
20	Externes Synchronisiergerät	X	X	X		Impuls - Dauersignal	Option G2
21	GB spring loaded – Gs-Feder gespannt	X	X	X		Impuls - Dauersignal	
22	Digitale Rückmeldung „Motor läuft“	X	X	X	X	Impuls - Dauersignal	Option M4
23	Shutdown override	X	X	X	X	Impuls - Dauersignal	
24	Leerlauf	X	X			Impuls - Dauersignal	
25	Batterietest	X	X			Konstant	
26	Start enable - Startfreigabe	X	X	X		Konstant	
27	Anlasser ausrücken	X	X	X		Konstant	
28	Fernstart	X	X			Impuls	
29	Fernstop	X	X			Impuls	
30	GS per Fernzugriff aktivieren und schließen	X	X	X		Impuls	
31	GS per Fernzugriff öffnen und deaktivieren	X	X	X		Impuls	
32	MB close inhibit - Ns-schließen unterdrücken	X	X	X		Impuls - Dauersignal	Option G2

Funktionsbeschreibung

1. Zugriffssperre

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

2. Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe

Der Eingang startet die Regelung. Die Steuerung des Drehzahlreglers (bzw. Spannungsreglers) wird vom GPU 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 GPU 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. Entlastung

Der Eingang wird entweder auf „Schalter öffnen“ oder „Synchronisation verhindern“ eingestellt.



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 Sammelschienenenspannung anliegt. Er schließt sich ohne Synchronisation, wenn die Sammelschienenenspannung nicht anliegt.

10. Remote GB OFF – Fern-Gs AUS

Die Gs-AUS-Sequenz wird eingeleitet, wenn sich die Anlage in Betriebsart Hand befindet. Der Schalter wird ohne Entlastung geöffnet.

11. Remote alarm acknowledge

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

12. Regelung ext. Kommunikation

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

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. 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 GPU zu schließen, obwohl der Generator und die Sammelschiene **nicht** synchronisiert sind.



GEFAHR!

Das GPU gibt das Signal zum Schließen des Schalters aus, obwohl Generator und Sammelschiene NICHT synchronisiert sind. Wenn diese Funktion verwendet wird, müssen zusätzliche Schalter zwischen dem Generator und dem Punkt installiert werden, an dem die Sammelschienenmessungen für das GPU 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. 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.

20. 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.

21. GB spring loaded – Gs-Feder gespannt

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

22. Rückmeldung ‚Motor läuft‘

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

23. Shutdown override

Dieser Eingang deaktiviert alle Schutzmaßnahmen, außer Überdrehzahl und Not-Aus. Standardmäßig sind sieben Startversuche vorgegeben. Sie können diese Anzahl jedoch in Menü 6201 konfigurieren. 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.

24. Leerlauf

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

**INFO**

Der Drehzahlregler muss für diese Funktion vorbereitet sein.

25. Batterietest

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

26. 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.

27. Anlasser ausrücken

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

28. Fernstart

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

29. Fernstop

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

30. GS per Fernzugriff aktivieren und schließen

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

31. GS per Fernzugriff öffnen und deaktivieren

Impulsbefehl zum Einleiten der Ausschalt- und Stoppsequenz des GS. Nach dem Öffnen des Schalters findet die Stoppsequenz statt (Abkühlen + Stopp).

32. MB close inhibit - Ns-schließen unterdrücken

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

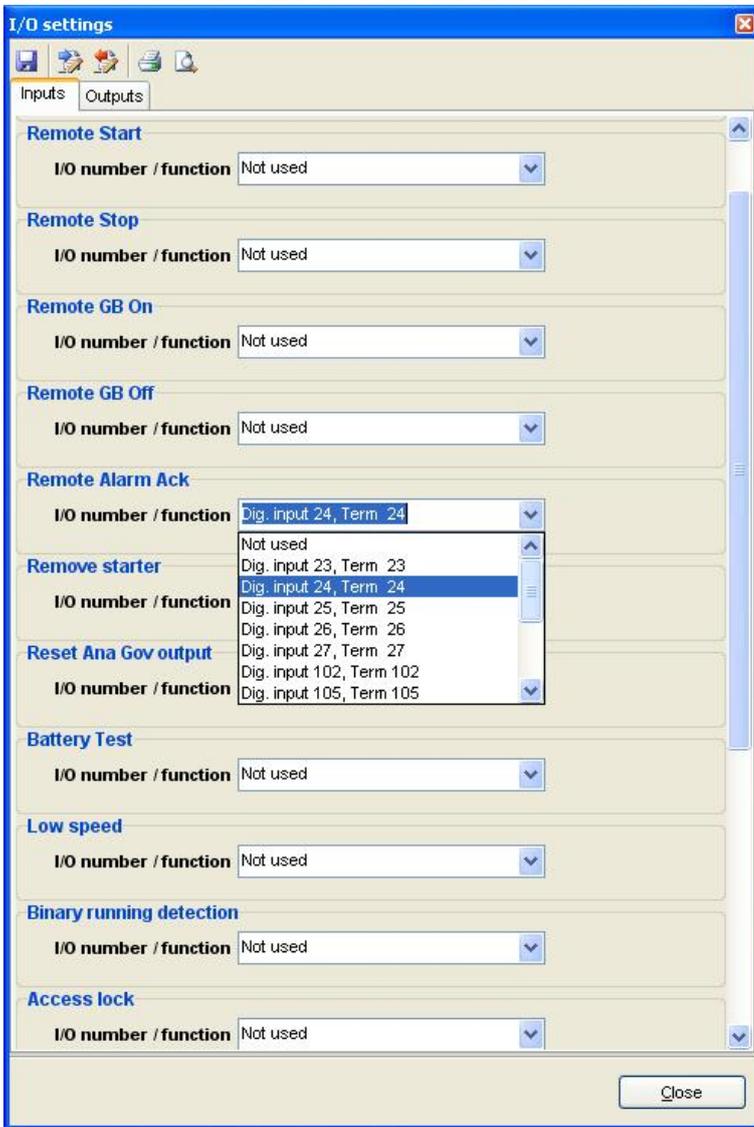
Konfiguration

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

Wählen Sie das Eingangssymbol in der waagerechten Symbolleiste aus.



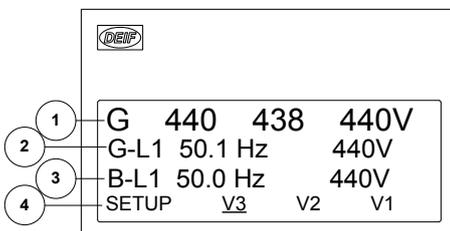
Die gewünschte Eingangsnummer für die jeweilige Eingangsfunktion kann nun über das Pull-down-Menü ausgewählt werden.



4.7 Bildschirmseiten

View-Menü

Die Ansichtsfenster (V1, V2 und V3) sind die am häufigsten benutzten Menüs. In den Ansichtsmenüs werden verschiedene Bildschirmseiten mit jeweils bis zu drei Displayzeilen angezeigt.



1. Erste Zeile im Display: Betriebszustand oder Messwerte
2. Zweite Zeile im Display: Messungen, die den Betriebszustand betreffen.
3. Dritte Zeile im Display: Messungen, die den Betriebszustand betreffen.
4. Vierte Zeile im Display: Auswahl des Einstell- und Ansichtsmenüs

Die Menünavigation wird in der vierten Displayzeile im Eingangsfenster gestartet mit Hilfe der Tasten , ,  und .

Durch Bewegen des Cursors nach links oder rechts haben Sie folgende Möglichkeiten:

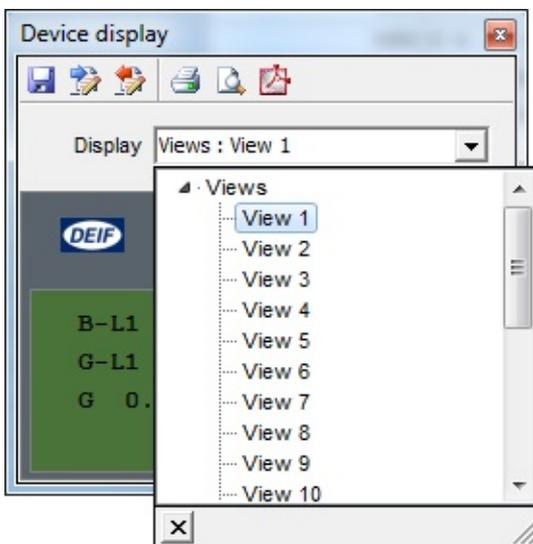
SETUP	V3	V2	V1
Zugang zu folgenden Untermenüs: <ul style="list-style-type: none"> • Schutz - Schutzeinstellungen • Strg - Steuerung • Ein-/Ausgangskonfiguration • System-Setup 	Zeigt den Betriebsstatus und auswählbare Messungen an. Wechselt automatisch zwischen den ersten drei Bildschirmseiten: 1. Ansicht 1 (GS offen) 2. Ansicht 2 (Synchronisierung) 3. Ansicht 3 (GS geschlossen)	Manuelle Auswahl mit den Drucktasten „NACH OBEN“ oder „NACH UNTEN“ zwischen bis zu 20 konfigurierbaren Bildschirmseiten	Manuelle Auswahl mit den Drucktasten „NACH OBEN“ oder „NACH UNTEN“ zwischen bis zu 20 konfigurierbaren Bildschirmseiten

 **INFO**
Die in V1, V2 und V3 verwendeten Bildschirmseiten sind identisch.

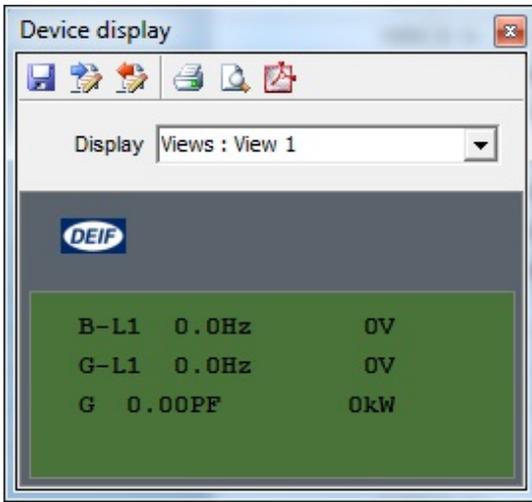
Konfiguration des Ansichtsfensters

Die einzelnen Ansichtsfenster müssen mithilfe der PC-Utility-Software konfiguriert werden.

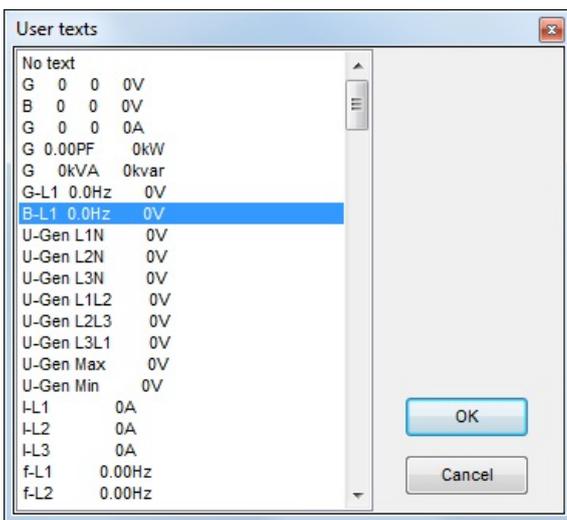
1. Drücken Sie auf das Konfigurationssymbol in der Benutzeransicht,  um die Konfiguration zu öffnen.
2. Wählen Sie das zu konfigurierende Fenster (die Ansicht) aus.



3. Klicken Sie auf die zu verändernde Zeile.

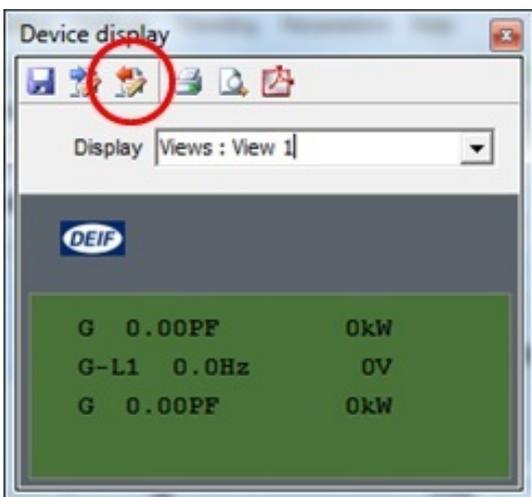


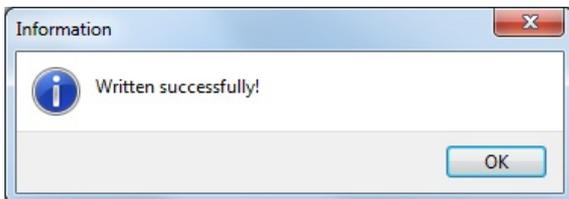
4. Wählen Sie die gewünschte Displayzeile aus der Liste aus.



Wenn „Kein Text“ in allen drei Zeilen eines Fensters ausgewählt ist, wird das Fenster nicht angezeigt. Dadurch wird die Anzeige nicht durch leere Fenster gestört.

5. Speichern Sie die neue Konfiguration im Gerät.





Verfügbare Displayzeilen

Displayzeile	Beschreibung
Generatorspannung	
G ### ## #V	Generator-Außenleiterspannung, L1, L2 und L3
G U-L1N ###V	Generator-Strangspannung, L1
G U-L2N ###V	Generator-Strangspannung, L2
G U-L3N ###V	Generator-Strangspannung, L3
G U-L1L2 ###V	Generator-Außenleiterspannung, L1L2
G U-L2L3 ###V	Generator-Außenleiterspannung, L2L3
G U-L3L1 ###V	Generator-Außenleiterspannung, L3L1
G U-Max ###V	Höchste Generatorspannung
G U-Min ###V	Niedrigste Generatorspannung
Generatorstrom	
G ### ## #A	Generatorstrom L1, L2 und L3
G I-L1 ###A	Generatorstrom, L1
G I-L2 ###A	Generatorstrom, L2
G I-L3 ###A	Generatorstrom, L3
Generatorfrequenz	
G f-L1 #.##Hz	Generatorfrequenz, L1
G f-L2 #.##Hz	Generatorfrequenz, L2
G f-L3 #.##Hz	Generatorfrequenz, L3
G L1 #.##Hz ###V	Generatorfrequenz und Phasenspannung, L1
Generatorleistung	
P ###kW ###%	Generator-Wirkleistung in kW und %
G P ###kW	Generator-Wirkleistung, insgesamt
G P L1 ###kW	Generator-Wirkleistung, L1
G P L2 ###kW	Generator-Wirkleistung, L2
G P L3 ###kW	Generator-Wirkleistung, L3
G #.##I PF ###kW	Generator-Leistungsfaktor und -Wirkleistung, insgesamt, in kW
G #.##I PF ###%P	Generator-Leistungsfaktor und -Wirkleistung, insgesamt, in %
Q ###kvar ###%	Generator-Blindleistung, insgesamt, in kvar und %
G Q ###kvar	Generator-Blindleistung, insgesamt
G Q L1 ###kvar	Generator-Blindleistung, L1
G Q L2 ###kvar	Generator-Blindleistung, L2
G Q L3 ###kvar	Generator-Blindleistung, L3

Displayzeile	Beschreibung
S ###kVA ###%	Generator-Scheinleistung, insgesamt, in kV A und %
G S ###kVA	Generator-Scheinleistung, insgesamt
G S L1 ###kVA	Generator-Scheinleistung, L1
G S L2 ###kVA	Generator-Scheinleistung, L2
G S L3 ###kVA	Generator-Scheinleistung, L3
G ###kVA ###kvar	Generator-Scheinleistung und -Blindleistung, insgesamt
G ###%S ###%Q	Generator-Scheinleistung und -Blindleistung, insgesamt, in %
G PF #.##Ind	Generator-Leistungsfaktor
Sammelschienenspannung	
BB ### ### ###V	Sammelschienen-Außenleiterspannung für L1, L2 und L3
BB U-L1N ###V	Sammelschienen-Strangspannung, L1
BB U-L2N ###V	Sammelschienen-Strangspannung, L2
BB U-L3N ###V	Sammelschienen-Strangspannung, L3
BB U-L1L2 ###V	Sammelschienen-Außenleiterspannung, L1L2
BB U-L2L3 ###V	Sammelschienen-Außenleiterspannung, L2L3
BB U-L3L1 ###V	Sammelschienen-Außenleiterspannung, L3L1
BB U-MAX ###V	Höchste Sammelschienen spannung
BB U-Min ###V	Niedrigste Sammelschienen spannung
Sammelschienenfrequenz	
BB f-L1 #.##Hz	Sammelschienenfrequenz, L1
BB f-L2 #.##Hz	Sammelschienenfrequenz, L2
BB f-L3 #.##Hz	Sammelschienenfrequenz, L3
BB L1 #.##Hz ###V	Sammelschienenfrequenz und Phasenspannung, L1
Phasenwinkel	
G angL1L2 ###.deg	Winkel zwischen Generator L1 und L2
G AngL2L3 ###.deg	Winkel zwischen Generator L2 und L3
G AngL3L1 ###.deg	Winkel zwischen Generator L3 und L1
BB AngL1L2 ###.deg	Winkel zwischen Sammelschiene L1 und L2
BB AngL2L3 ###.deg	Winkel zwischen Sammelschiene L2 und L3
BB AngL3L1 ###.deg	Winkel zwischen Sammelschiene L3 und L1
BB-G Ang ###.deg	Winkel zwischen Sammelschiene L1 und Generator L1
Zähler	
E Tot # ### ###kWh	Wirkenergieerzeugung, insgesamt
E Day # ###kWh	Wirkenergieerzeugung pro Tag
E Week # ###kWh	Wirkenergieerzeugung pro Woche
E Mth # ### ###kWh	Wirkenergieerzeugung pro Monat
RE # ### ###kvarh	Blindenergieerzeugung, insgesamt
E Imp # ### ###kWh	Importierte Wirkenergie, insgesamt

Displayzeile	Beschreibung
GB operations ###	Anzahl der Schaltvorgänge des GS, insgesamt
Run abs. #thrs ###hrs	Generator-Betriebsstunden, insgesamt
Serv. 1 ####d ##h	Wartungstimer 1 <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Serv. 2 ####d ##h	Wartungstimer 2 <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
### start attempts	Gesamtzahl der Startversuche <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Status	
Statustexte	Textnachrichten zum Status
GOV: 'regulation mode'	Betriebsart des Drehzahlreglers
AVR: 'regulation mode'	Betriebsart des Spannungsreglers
----->00<-----	Synchronisation, dynamisch und statisch
#### ## ## #:##:##	Datum und Uhrzeit
####< ####rpm >####	Asynchrone Synchronisation <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Versorgungsspannung	
U-Supply ##.#V	Gleichspannungsversorgung, Klemmen 1 und 2
U-Supply 98 ##.#V	Gleichspannungsversorgung, Klemmen 98 und 99 <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Symmetrische Komponenten	
Neg. seq. U #.##%	Gegensystem Spannung
Neg. seq. I #.##%	Gegensystem Strom
Ground U #.##%	Nullsystem Spannung
Ground I #.##%	Nullsystem Strom
Pos. seq. U #.##%	Mitsystem-Spannung
Digitaleingänge	
Dig. input 102 #	Status von Digitaleingang 102 (Multieingang 102) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Dig. input 105 #	Status von Digitaleingang 105 (Multieingang 105) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Dig. input 108 #	Status von Digitaleingang 108 (Multieingang 108) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Analogeingänge	
Analogue 91 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 91 <i>Nur mit Option M15.6 möglich</i>
Analogue 93 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 93 <i>Nur mit Option M15.6 möglich</i>
Analogue 95 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 95 <i>Nur mit Option M15.6 möglich</i>
Analogue 97 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 97 <i>Nur mit Option M15.6 möglich</i>
Analogue 102 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 102 (Multieingang 102 eingestellt auf 4 bis 20 mA) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>

Displayzeile	Beschreibung
Analogue 105 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 105 (Multieingang 105 eingestellt auf 4 bis 20 mA) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Analogue 108 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 108 (Multieingang 108 eingestellt auf 4 bis 20 mA) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Analogue 127 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 127 <i>Nur mit Option M15.8 möglich</i>
Analogue 129 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 129 <i>Nur mit Option M15.8 möglich</i>
Analogue 131 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 131 <i>Nur mit Option M15.8 möglich</i>
Analogue 133 ##mA	Messung an 4-bis-20-mA-Eingang 133 <i>Nur mit Option M15.8 möglich</i>
VDC 102 #.#V	Messung an 0-bis-40-V-DC-Eingang 102 (Multieingang 102 eingestellt auf 0 bis 40 V DC) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDC 105 #.#V	Messung an 0-bis-40-V-DC-Eingang 105 (Multieingang 105 eingestellt auf 0 bis 40 V DC) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDC 108 #.#V	Messung an 0-bis-40-V-DC-Eingang 108 (Multieingang 108 eingestellt auf 0 bis 40 V DC) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
PT 102 #.#°C	Messung an Pt100/1000-Eingang 102 (Multieingang 102 eingestellt auf Pt100 oder Pt1000) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
PT 105 #.#°C	Messung an Pt100/1000-Eingang 105 (Multieingang 105 eingestellt auf Pt100 oder Pt1000) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
PT 108 #.#°C	Messung an Pt100/1000-Eingang 108 (Multieingang 108 eingestellt auf Pt100 oder Pt1000) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDO oil 102 #.# bar	Messung an VDO-Eingang 102 (Multieingang 102 eingestellt auf VDO-Öldruck) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDO oil 105 #.# bar	Messung an VDO-Eingang 105 (Multieingang 105 eingestellt auf VDO-Öldruck) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDO oil 108 #.# bar	Messung an VDO-Eingang 108 (Multieingang 108 eingestellt auf VDO-Öldruck) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDO w. 102 ###°C	Messung an VDO-Eingang 102 (Multieingang 102 eingestellt auf VDO-Wassertemperatur) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDO w. 105 ###°C	Messung an VDO-Eingang 105 (Multieingang 105 eingestellt auf VDO-Wassertemperatur) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDO w. 108 ###°C	Messung an VDO-Eingang 108 (Multieingang 108 eingestellt auf VDO-Wassertemperatur) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDO fuel 102 ###%	Messung an VDO-Eingang 102 (Multieingang 102 eingestellt auf VDO-Kraftstoffstand) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
VDO fuel 105 ###%	Messung an VDO-Eingang 105 (Multieingang 105 eingestellt auf VDO-Kraftstoffstand) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>

Displayzeile	Beschreibung
VDO fuel 108 ####%	Messung an VDO-Eingang 108 (Multieingang 108 eingestellt auf VDO-Kraftstoffstand) <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
MPU #####rpm	Motordrehzahl vom Impulsnehmer-Eingang <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Batt. asymm. 1 ##.#V	Messung Batterieasymmetrie 1 <i>Nur mit Option M4 möglich</i>
Batt. asymm. 2 ##.#V	Messung Batterieasymmetrie 2 <i>Nur mit Option M4 möglich</i>

4.8 Ereignisse

Die Ereignisprotokollierung von Daten ist in drei verschiedene Gruppen unterteilt:

- 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 Protokolle 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%	
INFO	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 Alarmer und Ereignisse werden wie unten angegeben angezeigt. Die aktuellen Alarmer 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.

4.9 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	Auslösung des GS	Aggregat abkühlen	Aggregat stoppen
1 Block	X	X			
2 Warnung	X	X			
3 Auslösung des GS	X	X	X		

Fehlerklasse	Aktion				
	Hupe	Alarmanzeige	Auslösung des GS	Aggregat abkühlen	Aggregat stoppen
4 = Abstellung mit Nachlauf („Trip+Stop“)	X	X	X	X	X
5 Abstellung	X	X	X		X

Die Tabelle zeigt die Aktionen der einzelnen Fehlerklassen. Ist z. B. ein Alarm auf die Fehlerklasse „Abschaltung“ 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 (Option M4)	Gs-Sequenz blockiert
1 Block	X	
2 Warnung		
3 Gs Aus	X	X
4 = Abstellung mit Nachlauf („Trip+Stop“)	X	X
5 Abstellung	X	X



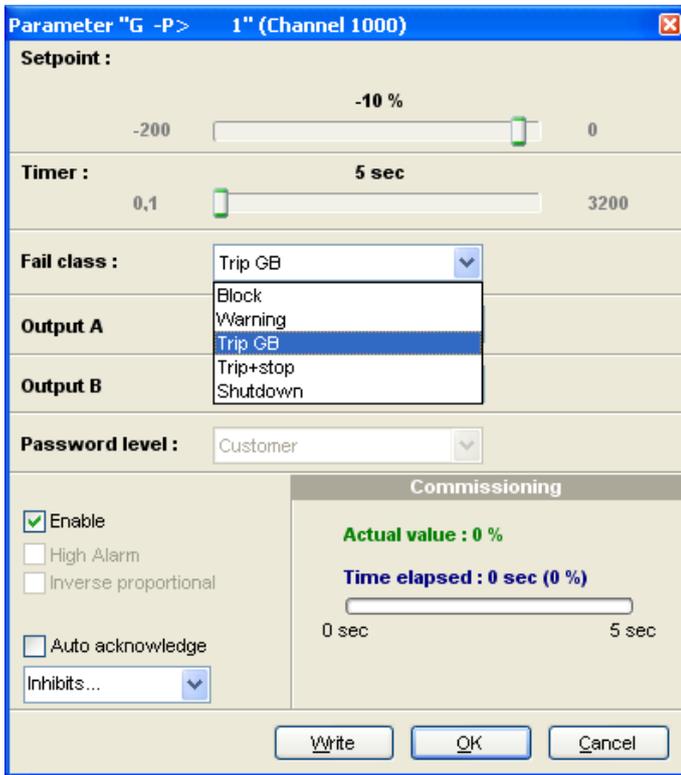
INFO

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

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. Die Auswahl erfolgt über ein Pull-Down-Menü.



4.10 Hupenausgang

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.

4.11 kWh-/kVArh-Zähler

Das GPU 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.

Klemmennummer	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 _{NOM}	< 100 kW	1 Impuls/kWh	1 Impuls/kVArh
P _{NOM}	100-1000 kW	1 Impuls/10 kWh	1 Impuls/10 kVArh
P _{NOM}	> 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**

Bitte beachten: Die Höchstlast für die Transistorausgänge beträgt 10 mA.

4.12 Auswahl der Sprache

Die AGC-4-GER bietet die Möglichkeit, Texte in verschiedenen Sprachen anzeigen. Die Mastersprache ist Englisch und kann nicht geändert werden. Die Mastersprache kann nicht verändert werden. Zuzüglich 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 +

```
GPU          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
```

4.13 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 „Applikationshinweise, M-Logic“.

4.14 Nenneinstellungen

Generator

Die Nennwerte können geändert werden, um die AGC an unterschiedliche Spannungen und Frequenzen anzupassen. Das GPU 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 Nennsollwerten kann über einen Digitaleingang, das zusätzliche 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 zum Vornehmen von Nenneinstellungen für den Generator.

Bei Bedarf kann der Phasenwinkel zwischen Generator und Sammelschiene eingestellt werden. Dafür stehen Menü 9141 (Sammelschienen-Nenneinstellungen 1) und Menü 9142 (Sammelschienen-Nenneinstellungen 2) zur Verfügung.

4.15 Relais-Setup

Das GPU-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
Alarm 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.
Limit	Das Relais wird aktiviert, wenn der eingestellte Grenzwert erreicht ist. Kein Alarm wird ausgelöst, wenn beide Ausgänge (OA/OB) des Alarmes 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	Läuft ein Alarm auf, schaltet das Relais. Wenn das Relais eingeschaltet und ein anderer Alarm aktiv ist, wird ein Kurzzeit-Reset = 1 s aktiviert.
Alarm ND	Das Relais bleibt aktiviert, bis der vorliegende Alarm quittiert wird und nicht mehr vorliegt. 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.

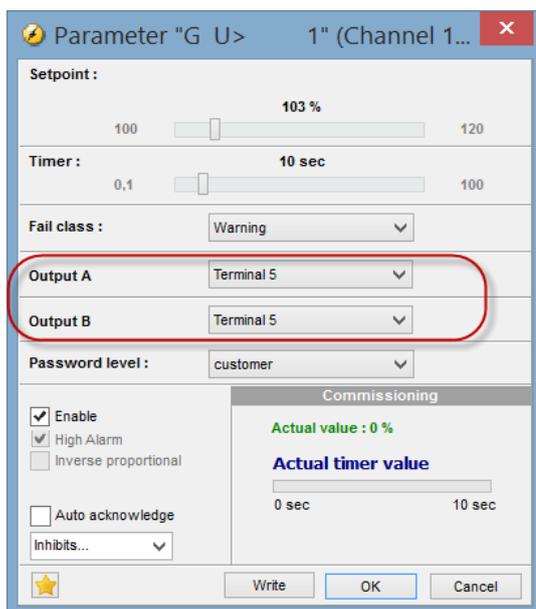
4.15.1 Grenzwert

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:

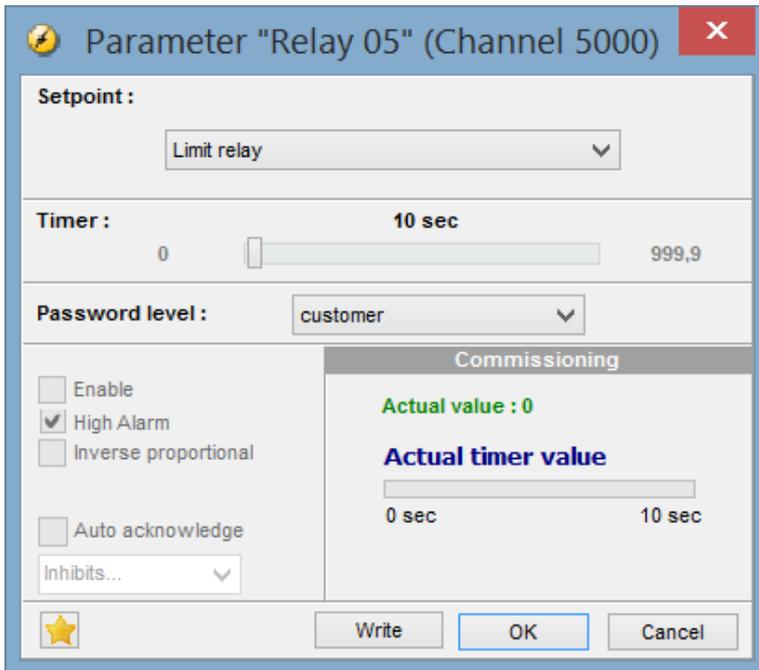
1. Stellen Sie sowohl Ausgang A als auch Ausgang B auf den Grenzwert ein.
2. Stellen Sie sowohl Ausgang A als auch Ausgang B auf die gleiche spezifische Klemme ein. Wenn kein Klemmenalarm erforderlich ist, stellen Sie den Sollwert im spezifischen Relais auf den Grenzwert ein.

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.

4.16 Selbsttest

Das GPU-3 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 GPU-3 funktionieren nicht, wenn die Selbsttestfunktion das Statusrelais deaktiviert.



INFO

Am GPU-3 befinden sich zwei „Selbsttest OK“-LEDs. Eine ist am Display und eine am Hauptgerät platziert. Die LEDs leuchten, wenn das Gerät voll funktionsfähig ist.

4.17 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 zählt abwärts, 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		

4.18 Zu- und Absetzen des nächsten Aggregats

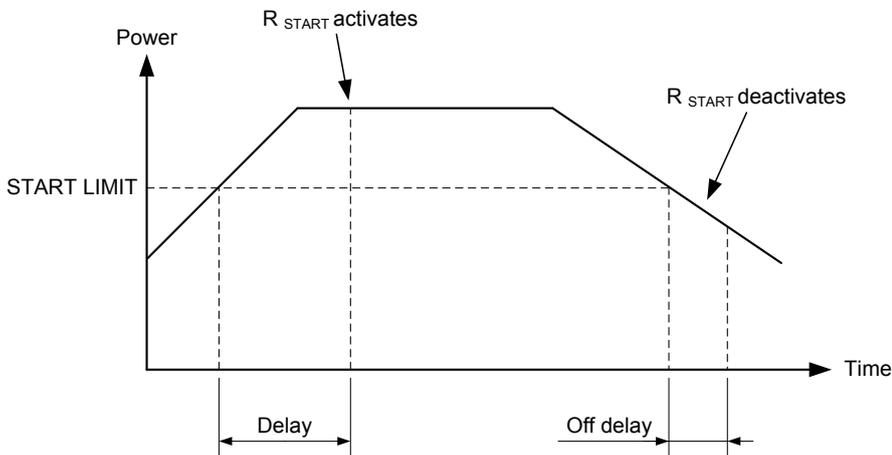
Die lastabhängige Start-/Stoppfunktion nutzt ein Relais **zum Starten des nächsten Aggregates** und ein weiteres Relais **zum Stoppen des nächsten Aggregates**. Es ist möglich, auch nur ein Relais zu verwenden, wenn beispielsweise jeweils nur die Start- oder Stoppfunktion genutzt werden soll.

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.

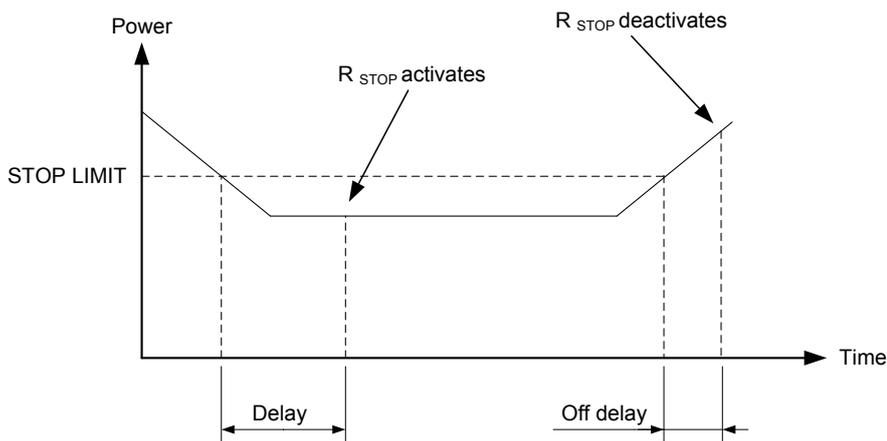


Das lastabhängige Start-Relais reagiert auf die Leistungsmessung im GPU und die Rückmeldung „Schalter geschlossen“.

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 arbeitet anhand der Leistungsmessung im GPU-3 und der 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

Commissioning

Enable

High Alarm

Inverse proportional

Auto acknowledge

Inhibits...

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 zeigen, um eine Alarmauslösung zu verhindern.



INFO

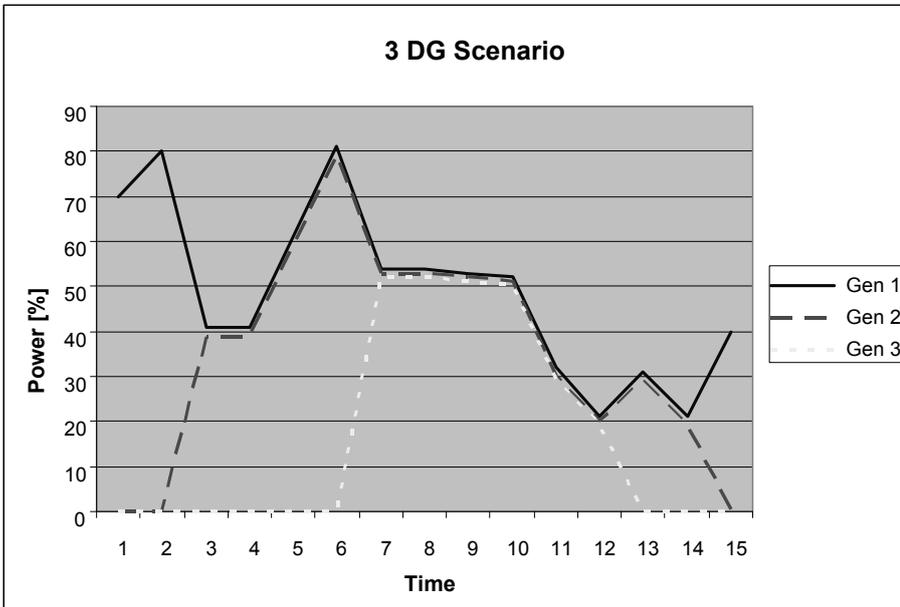
Wird ein Relais für diese Funktion verwendet, ist es für andere Funktionen gesperrt.

Zu- und Absetzszenario

Das Diagramm zeigt ein vereinfachtes Szenario, in dem drei Aggregate über lastabhängigen Start-/Stopp-Relais 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.

4.19 Externe E/A-Kommunikation – Axiomatic

Die Optionen H5 und H7 bieten die Möglichkeit, zusätzliche digitale oder analoge E/A über das CAN-Bus-Protokoll J1939 für die Kommunikation mit Axiomatic-Modulen vorzusehen.

Unterstützte Axiomatic-Module: **AXDIO128** und **AXRTD8**.

AXDIO128 ist ein digitales E/A-Modul mit zwölf Eingängen und acht Ausgängen. Insgesamt werden 16 Ein- und 16 Ausgänge unterstützt.

E/A	Nummer	CAN-ID
Digitaleingang	1–8	0x18FFA080
Digitaleingang	9–16	0x18FFA180
Digitalausgang	1–8	0x18FFA880
Digitalausgang	9–16	0x18FFA980

AXRTD8 ist ein analoges Eingangsmodul mit acht Widerstandsthermometer-Eingängen.

Ein analoges Eingangsmodul unterstützt die folgenden Parameter:

E/A	Beschreibung	SPN	CAN-ID
AI 1	Temperatur Wicklung 1 der Motor-Lichtmaschine	1124	0x1CFEA7A0
AI 2	Temperatur Wicklung 2 der Motor-Lichtmaschine	1125	0x1CFEA7A0
AI 3	Temperatur Wicklung 3 der Motor-Lichtmaschine	1126	0x1CFEA7A0
AI 4	Temperatur des Motor-Kühlmittels	110	0x18FEEEEEB
AI 5	Temperatur 1 des Motorkraftstoffes	174	0x18FEEEEEB
AI 6	Temperatur des Motor-Ladeluftkühlers	52	0x18FEEEEEB

E/A	Beschreibung	SPN	CAN-ID
AI 7	Temperatur Lager 1 der Motor-Lichtmaschine	1122	0x1CFEA7A0
AI 8	Temperatur Lager 2 der Motor-Lichtmaschine	1123	0x1CFEA7A0

Die Axiomatic-Module erfordern aufgrund der physischen Platzierung der Kommunikationsklemmen eine Motor-Schnittstellenkarte (Option M4).

Die Option H7 ist eine Software-Option, wohingegen es sich bei der Option H5 auch um eine Hardware-Option handelt. Beide Optionen bieten der Steuerung PPU-3 andere Kommunikationsmöglichkeiten (siehe Datenblatt). Zudem aktivieren beide die CAN-Bus-Klemmen B auf der M4-Karte (Motorschnittstelle), die für die Schnittstelle mit den Axiomatic-Modulen verwendet wird (siehe Kapitel „Verdrahtung“ in der Installationsanleitung).

Um die CAN-Kommunikation an den B-Klemmen zu aktivieren, müssen die beiden Parameter 7842 (CAN B) und 7891 (Ext IO J1939) auf „Axiomatic“ eingestellt werden.

Von der PC-Utility-Software aus sind die externen E/A unter der Registerkarte „Externe E/A“ zugänglich.



INFO

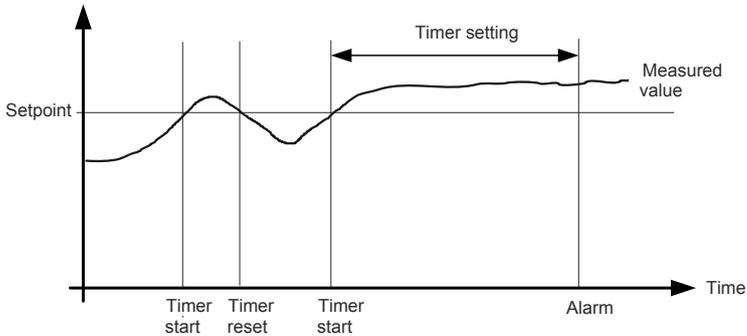
Nur M4-Karten mit der Softwareversion 1.01.0 oder neuer unterstützen die CAN-Bus-Kommunikation an den B-Klemmen. Prüfen Sie die Softwareversion der M4-Karte über das Display im Sprungmenü 9070.

5. Schutzfunktionen

5.1 Generell

Die Schutzfunktionen haben alle einen festgelegten Timer- und Grenzwertbereich.

Ist z.B. die Schutzfunktion Überspannung, wird der Timer gestartet, wenn der Grenzwert überschritten ist. Wird der Grenzwert während des ablaufenden Timers unterschritten, wird der Timer zurückgesetzt und bei Überschreiten des Grenzwertes erneut gestartet.



Der Ausgang ist aktiviert, sobald der Timer ausgelaufen ist.



INFO

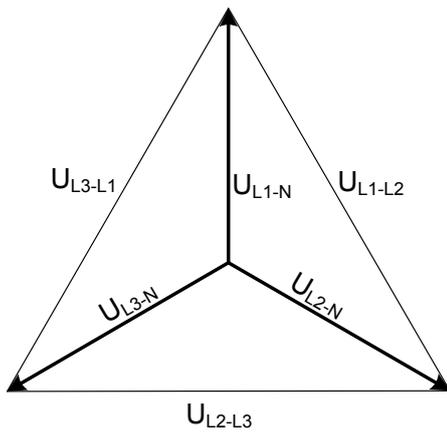
Bei der Parametrierung muss die Messklasse der Steuerung und eine ausreichende 'Sicherheitsmarge' berücksichtigt werden.

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 1-2 % höher/niedriger zu setzen, als der tatsächliche Sollwert ist, wenn die Toleranz des Intervalls $\pm 0\%$ beträgt, um sicherzustellen, dass das Aggregat nicht außerhalb des Intervalls ins Netz einspeist.

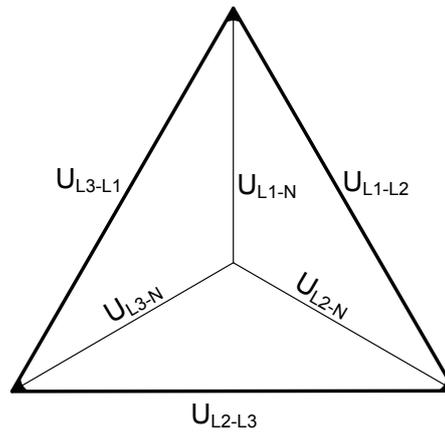
5.2 Schaltgruppe Strangspannung

Sollen auftretende Spannungsalarmlen 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.

Phase-neutral



Phase-phase



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

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

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

Der Alarm tritt auf zwei verschiedenen Spannungsebenen auf, obwohl der Alarmsollwert 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:

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

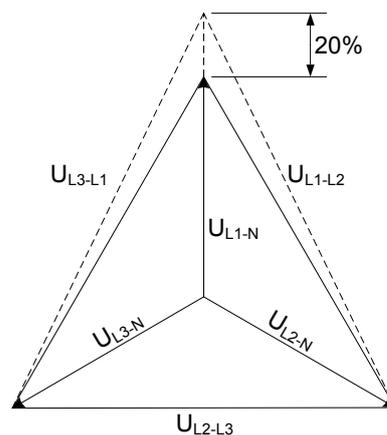
Fehlersituation:

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

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

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

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



INFO

Strang- oder Außenleiterspannung: Sowohl die Schutzvorrichtungen des Generators als auch diejenigen der Sammelschiene nutzen die ausgewählte Spannung.

5.3 Berechnung der Stromasymmetrie

Der Stromasymmetrieschutz kann auf zwei verschiedene Arten berechnet werden.

- „Ref. to nominal“

Verfahren basiert auf einer %-Berechnung mit Bezug auf den „I“-Nennwert.

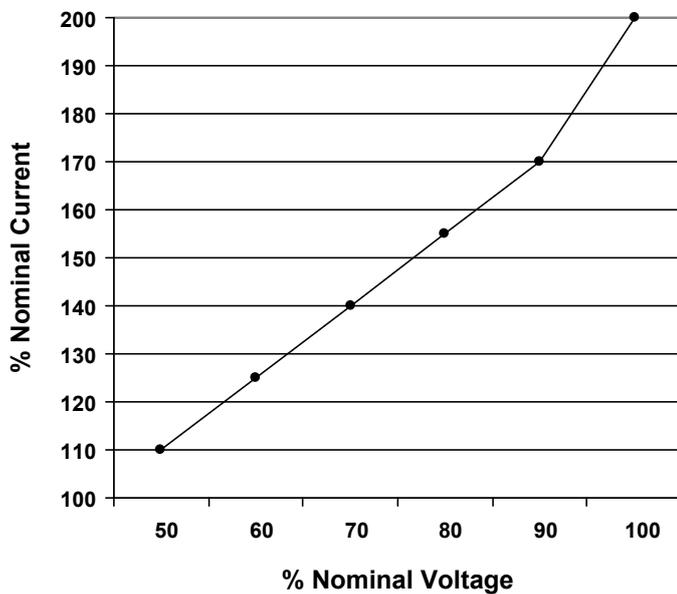
- „Ref. to average“

Der Wert der „Stromasymmetrie“ in % basiert auf dem gemessenen Strom jeder Phase im Vergleich zum Mittelwert aller Phasenströme.

5.4 Spannungsabhängiger (eingeschränkter) Überstrom (51V)

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

Das Ergebnis kann als Kurve ausgedrückt werden:



Dies 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 Sekunden eingestellt werden.

5.5 Thermischer Überstrom

Formeln und verwendete Einstellungen der Werte

Der zeitinverse Überstrom basiert auf IEC 60255, Teil 151.

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

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

ist:

- t(G) t(G) ist die theoretische Zeitkonstante von G [s]
- k, c, α sind die Konstanten aus der gewählten Kurve
- G ist der gemessene Wert der charakteristischen Größe
- G_s ist der eingestellte Wert
- TMS ist der eingestellte Zeitmultiplikator

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

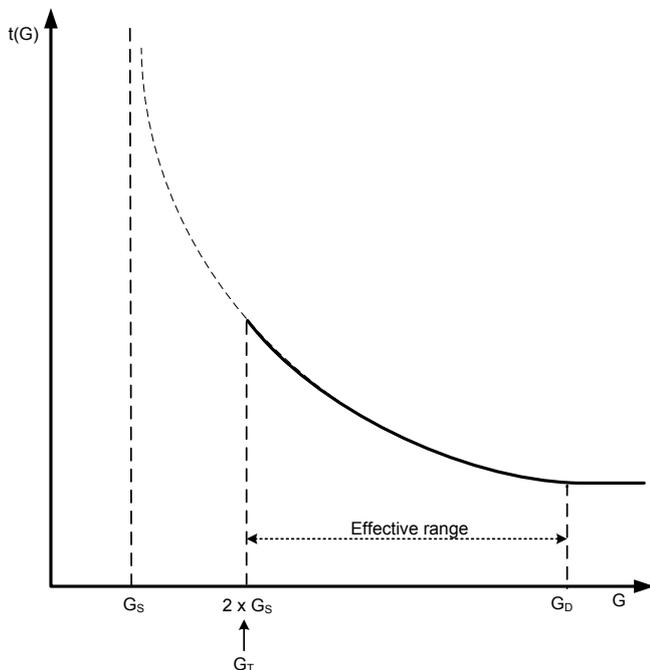


INFO

Es existiert keine absichtliche Verzögerung. Die Funktion wird zurückgesetzt, wenn gilt: $G < 2 \times G_s$.

Kurven

Zeitcharakteristik:



INFO

Der Wert $2 \times G_s$ wird im Gerät als LIM (Limit = Grenzwert) bezeichnet.

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 %	$2 \times G_S$
TMS	1083	1,0	Zeitmultiplikator

Die folgenden Konstanten entsprechen den voreingestellten Kurven:

Kurventyp	k	c	α
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:

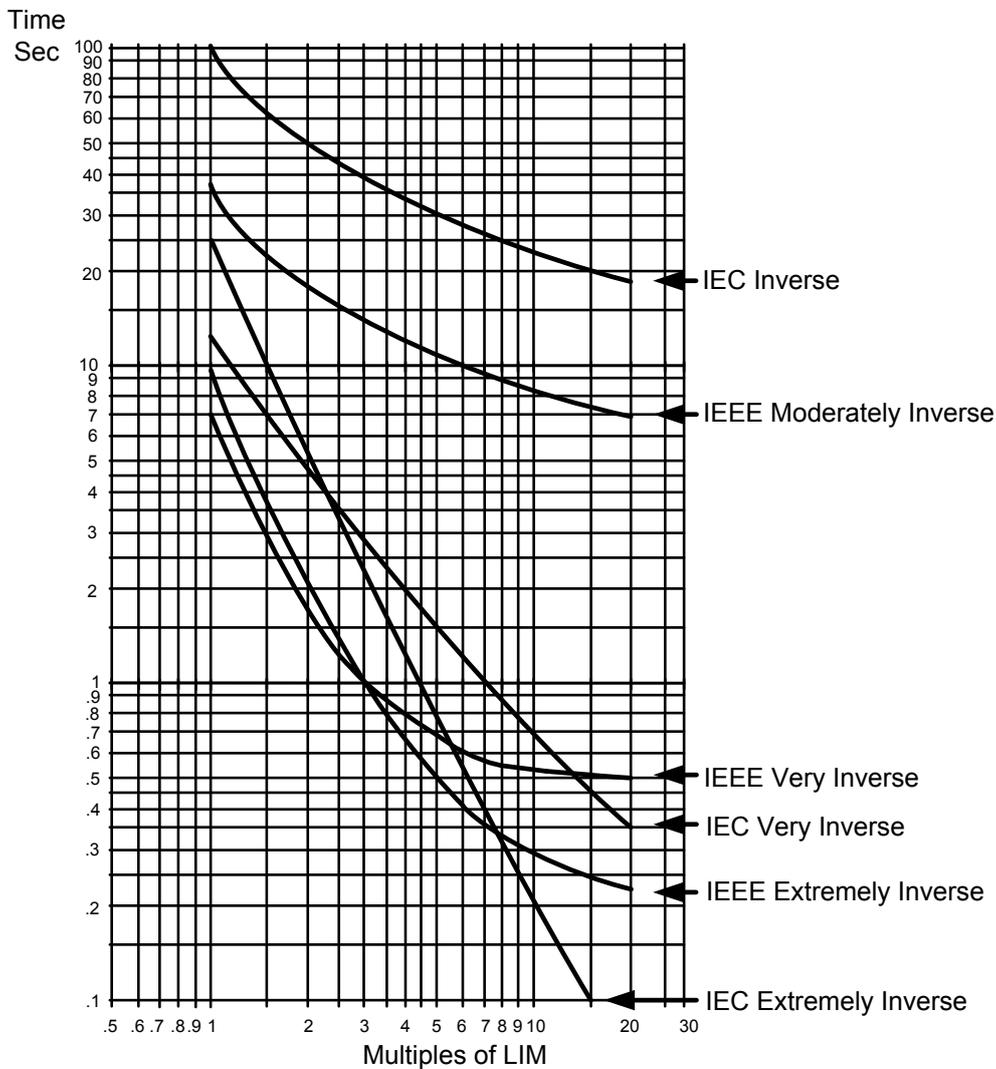
Einstellung	Parameter Nr.	Werkseinstellung	Entspricht
k	1084	0,140 s	k
c	1085	0,000 s	c
α	1086	0,020	α



INFO

Die Einstellungsbereiche können Sie der separaten Parameterliste entnehmen.

Standard-Kurven



INFO

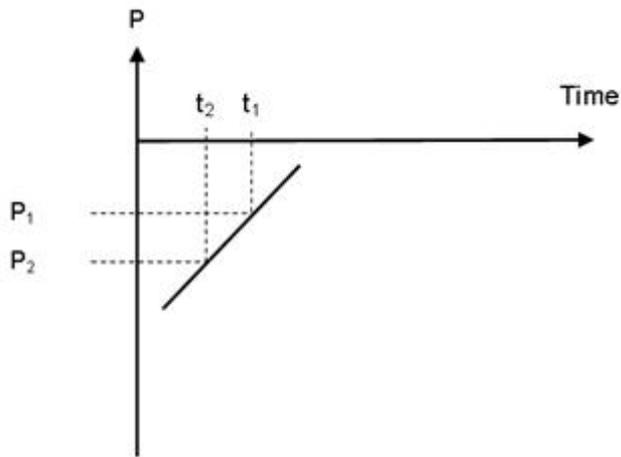
Die Kurven zeigen TMS = 1.

5.6 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 Alarminstellungen. Die Alarminstellungen 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“

5.7 Abschalten von unwichtigen Verbrauchern (UnV/NEL)

Das Auslösen untergeordneter Lastgruppen (**Non Essential Load, NEL**) erfolgt zum Schutz der Sammelschiene gegen einen bevorstehenden Stromausfall aufgrund einer hohen Last/einem hohen Strom bzw. Überstrom 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 Strom 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.

5.8 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 (Option G2)

6.1 Generell



INFO

Für die Frequenzregelung ist Option G2 erforderlich.

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



INFO

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

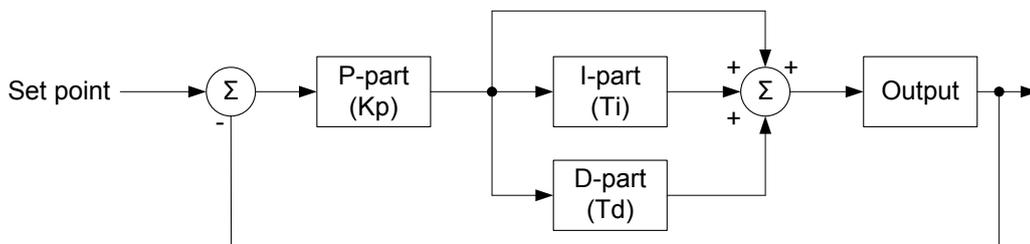
6.2 Regler

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, wenn der GS geöffnet ist
Spannung (Option D1)		X	Regelt die Spannung, wenn der GS geöffnet ist

6.3 Prinzipschaltbild

Die Zeichnung zeigt das Prinzip des PID-Reglers.



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

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

Die einstellbaren Werte für den PID-Regler im GPU-3 lauten:

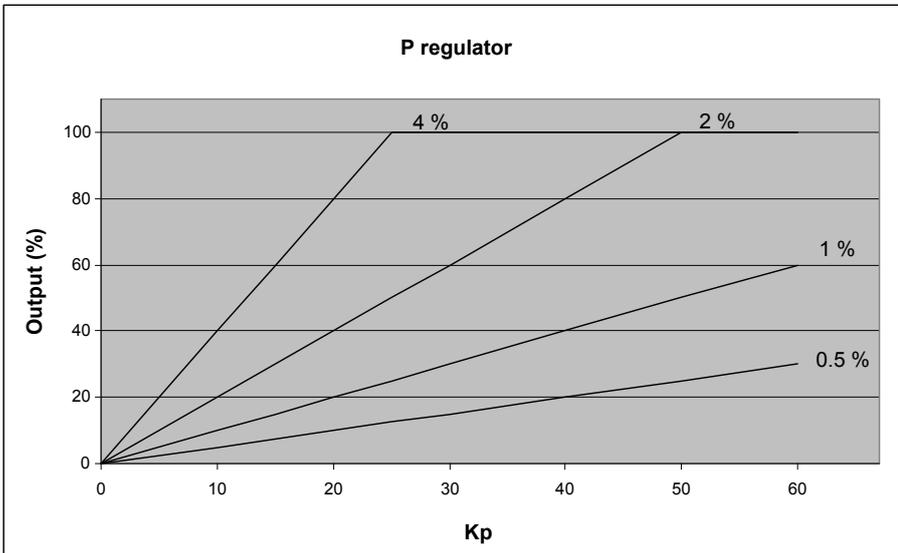
- K_p: Die Verstärkung für den P-Anteil
- T_i: Die Integralreaktionszeit für den I-Anteil
- T_d: Die Differentialaktionszeit für den D-Anteil

Die Funktion jedes Anteils wird später beschrieben.

6.4 Proportionalregler

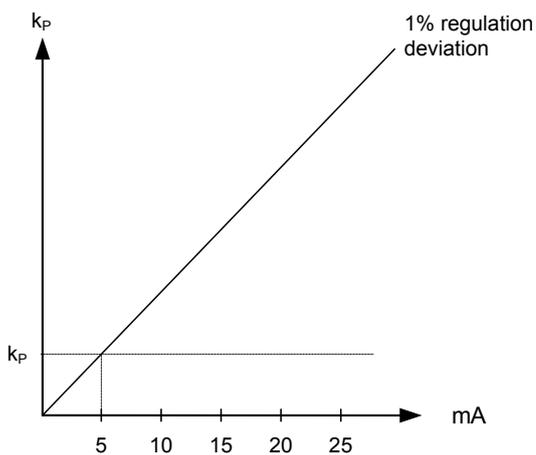
Wenn eine Regelabweichung auftritt, zeigt die P-Komponente eine sofortige Änderung des Ausgangs. Die Größe der Änderung bestimmt K_p .

Das Zeichnung zeigt, wie der P-Ausgang von der K_p -Einstellung abhängt. Die Änderung des Ausgangs 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.

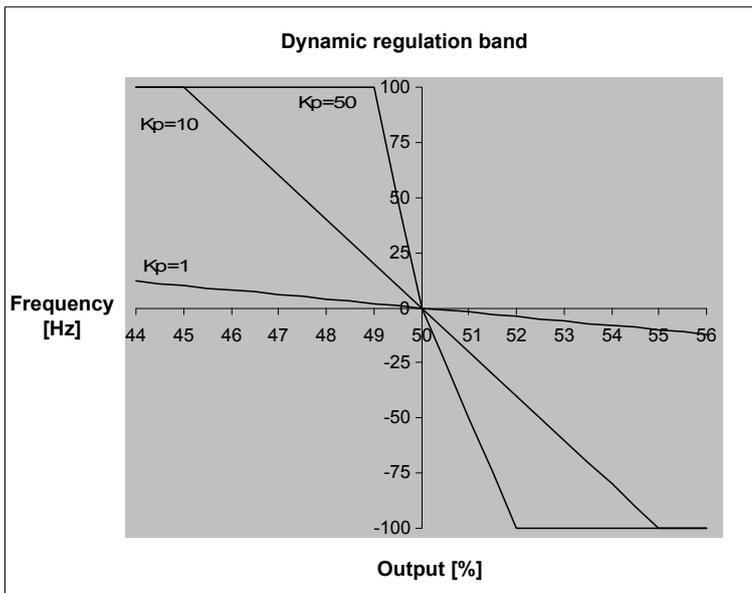


Eine Regelabweichung von 1% tritt ein. Mit dem eingestellten K_p ergibt sich bei dieser Regelabweichung eine Ausgangsänderung von 5 mA. Die Tabelle zeigt, dass sich der Ausgang relativ oft verändert, wenn der maximale Drehzahlbereich klein ist.

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

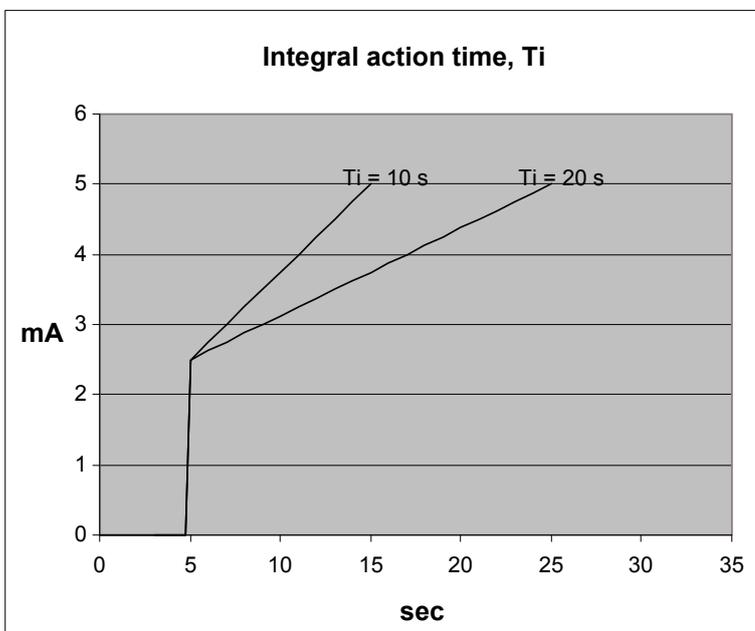
Die Zeichnung zeigt den dynamischen Regelbereich bei verschiedenen K_p -Einstellungen. Der dynamische Bereich wird kleiner, je größer K_p eingestellt ist.



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 Ausgangs 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 $T_i = 20 \text{ s}$ (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 statische Synchronisation, kann er sehr nützlich sein.

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

Formel für den D-Regler:

D = Reglerausgang

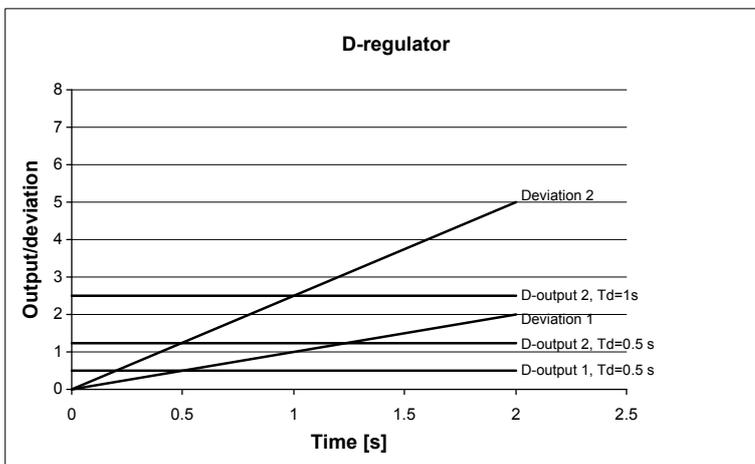
K_p = Verstärkung

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, $T_d=0.5$ s:

Ausgang des D-Reglers mit $T_d=0.5$ s und Abweichung 1.

D-Ausgang 2, $T_d=0.5$ s:

Ausgang des D-Reglers mit $T_d=0.5$ s und Abweichung 2.

D-Ausgang 2, $T_d=1$ s:

Ausgang des D-Reglers mit $T_d=1$ s und Abweichung 2.

Das Beispiel zeigt: Je höher die Abweichung und je höher T_d , 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 bei der Inbetriebnahme unbedingt beachten, dass die K_p -Einstellung Einfluss auf den D-Regler-Ausgang hat.

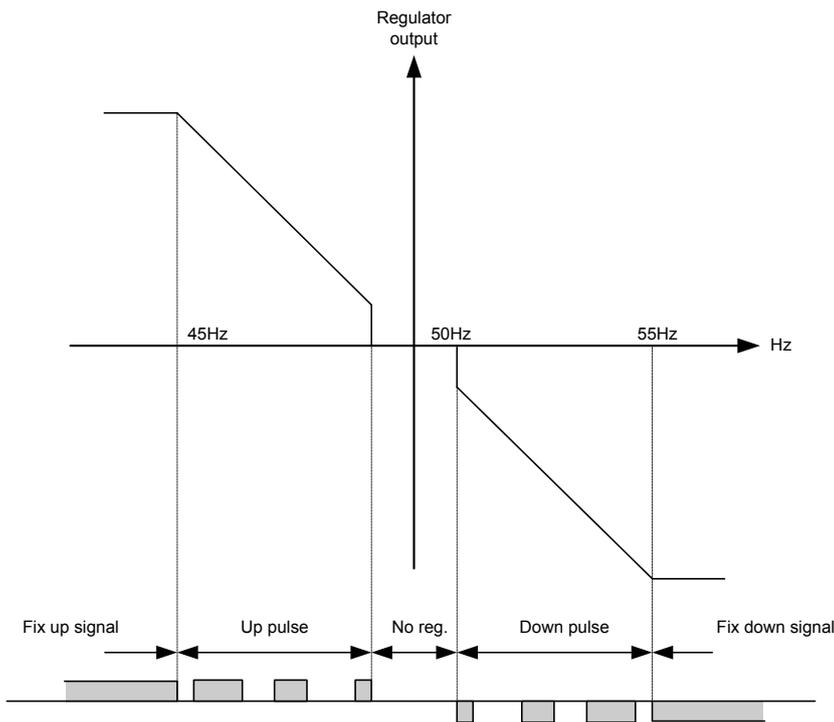
**INFO**

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

**INFO**

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

6.5 Überwachung mit Relais



Die Relaisregelung kann in fünf Schritte unterteilt werden.

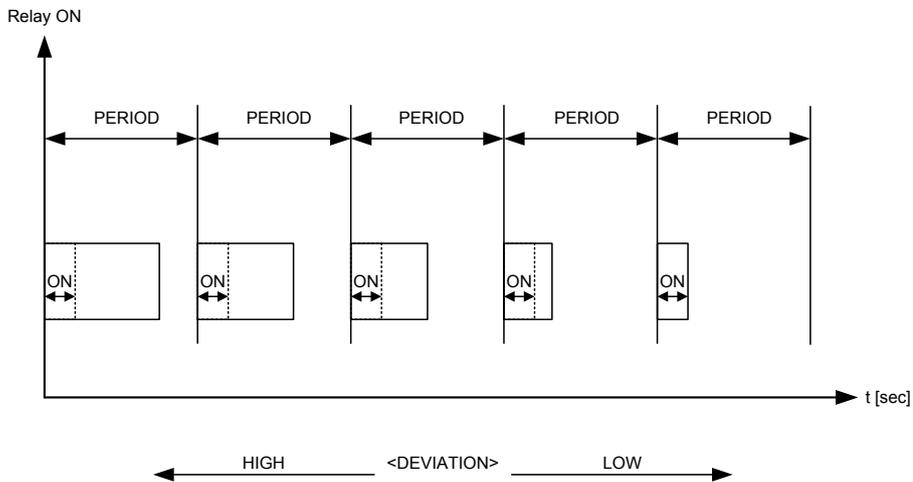
#	Bereich	Beschreibung	Anmerkung
1	Statischer Bereich	Dauersignal rauf	Die Regelung ist aktiv, das Drehzahl-rauf-Relais ist jedoch durch die hohe Regelabweichung im Dauerbetrieb.
2	Dynamischer Bereich	Anstieg Impuls	Die Regelung ist aktiv, das Drehzahl-rauf-Relais pulst zur Eliminierung der Regelabweichung.
3	Totzone	Keine Regelung	In diesem Bereich findet keine Regelung statt. Damit wird die Standzeit der Relais erhöht. Die Regelung akzeptiert eine voreingestellte Totzone, um die Lebensdauer des Relais zu erhöhen.
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 bei kleinerer Abweichung. Im dynamischen Bereich werden die Impulse immer kürzer, je näher man dem Sollwert kommt. Kurz bevor die Totzone erreicht wird, ist der Impuls am kürzesten. Das ist die angepasste „DZR-EIN-Zeit“. Der längste Impuls tritt am Ende des dynamischen Bereiches (45 Hz 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. Ist die Regelabweichung groß, ist der Impuls lang (oder ein Dauersignal). Ist die Regelabweichung klein, ist der Impuls kurz.



Prüfen der EIN-Zeit des Drehzahlreglers

Beim Einstellen von „DZR-EIN-Zeit“ muss 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.

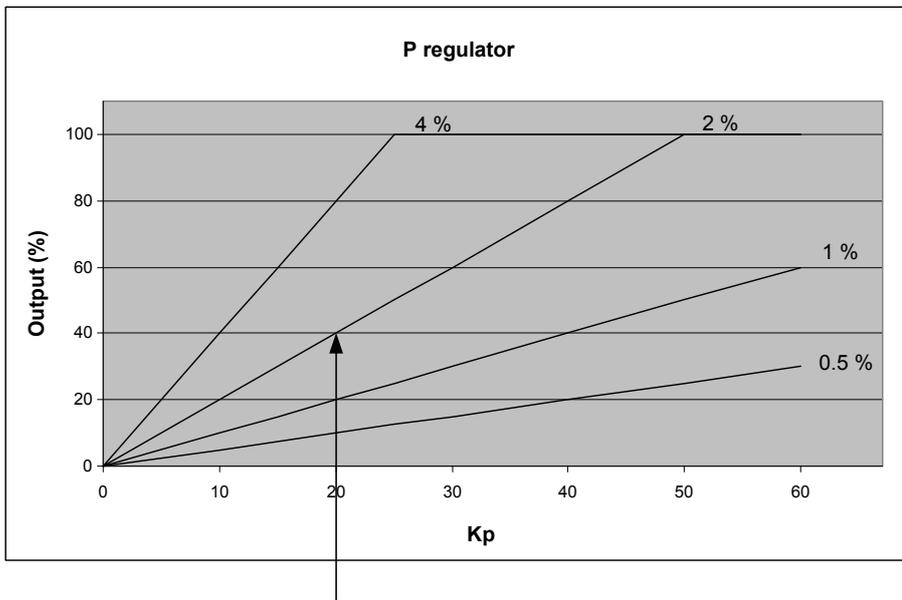


INFO

Menü 2605 wird automatisch auf AUS zurückgesetzt.

Signallänge

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



In diesem Beispiel haben wir eine Regelabweichung von 2% und einen eingestellten $K_p = 20$. Der berechnete Regelwert des Gerätes beträgt 40 %. Jetzt kann die Impulslänge für eine Periodendauer von 2500ms berechnet werden:

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

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

Die Periodenzeit 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 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 K_p -Wert und die Totzone für die entsprechenden Steuerungen eingestellt werden.

6.6 Manuelle Drehzahl- und Spannungsregelung

Diese Funktion wird durch Drücken der Taste  für länger als zwei Sekunden aktiviert. Dies ist ein wertvolles Tool zur Einstellung der Regler bei der Inbetriebnahme.

Die Funktion der Regler ist betriebsartenabhängig:

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

Betriebsart Manuell

In dieser Betriebsart sind die Regler ausgeschaltet. Über die Tasten „Pfeil nach oben“ und „Pfeil nach unten“ 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 Zurücktaste.

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, wird der Sollwert für die Wirk- oder Blindleistung geändert. 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 Spannungsregelung sind die Optionen D1 und G2 erforderlich.



INFO

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

7. Synchronisation (Option G2)

7.1 Generell



INFO

Für die Synchronisation wird die Option G2 benötigt.

Ist die Option G2 aktiviert, kann das Gerät für die Synchronisation verwendet werden. 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.



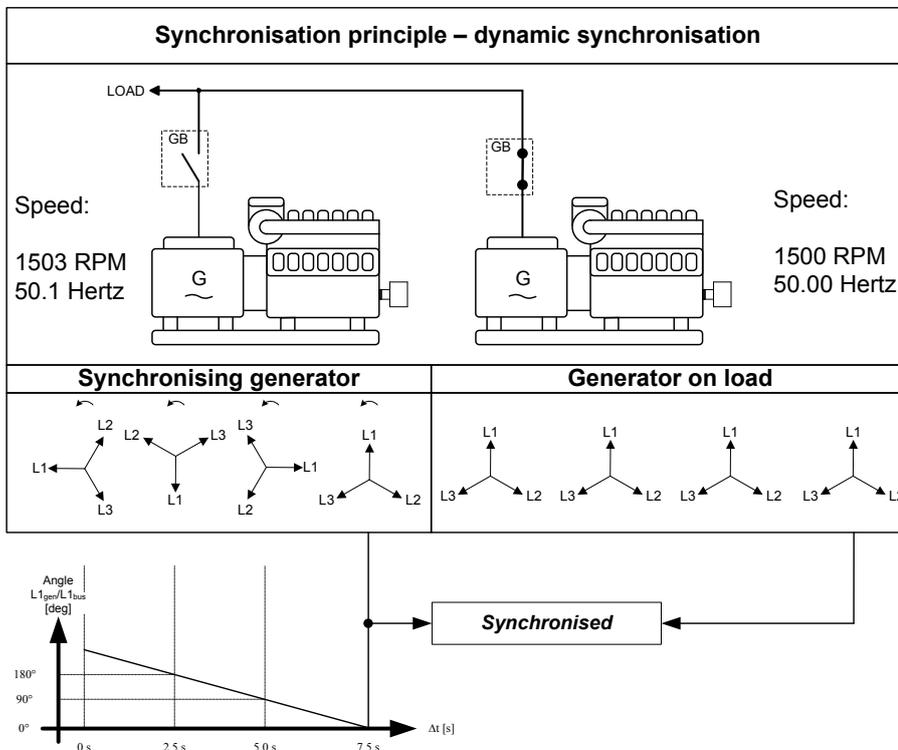
INFO

Wenn der Schalter geschlossen wurde, ist der Regler deaktiviert.

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 U/min ~ 50,1 Hz. Der Generator mit Last läuft mit 1500 Upm ~ 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

Natürlich rotieren beide Dreiphasensysteme; zu Darstellungszwecken werden die Vektoren für den Generator mit Last als nicht rotierend gezeigt. Dies ist deshalb der Fall, da wir nur an der Schlupffrequenz interessiert sind, um zu berechnen, wann der Synchronisationsimpuls abgesetzt werden soll.

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

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

In der obigen Abbildung wird die Differenz des Phasenwinkels zwischen dem synchronisierenden Aggregat und der Sammelschiene kleiner und schließlich Null. Dann ist das Aggregat zum Netz synchronisiert und der Schalter wird geschlossen.

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:

$$\text{deg}_{CLOSE} = 360 * t_{CB} * f_{SLIP}$$

$$\text{deg}_{CLOSE} = 360 * 0.250 * 0.1$$

$$\text{deg}_{CLOSE} = 9 \text{ deg}$$



INFO

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

Die Länge des Synchronisierimpulses ist die Reaktionszeit + 20ms.

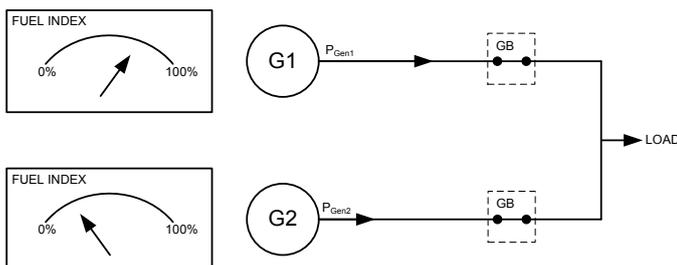
Belastung nach der Synchronisation

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

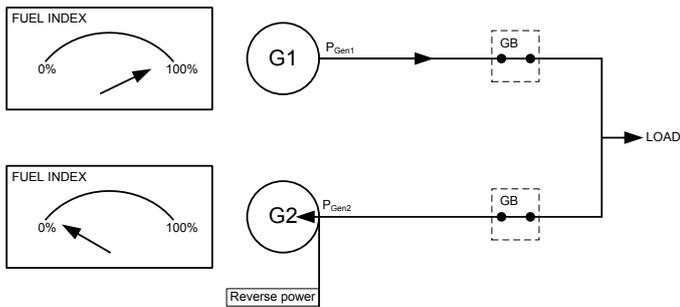


INFO

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 2010 ausgewählt und in Menü 2020 eingestellt.

Einstellung	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 Gs.	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

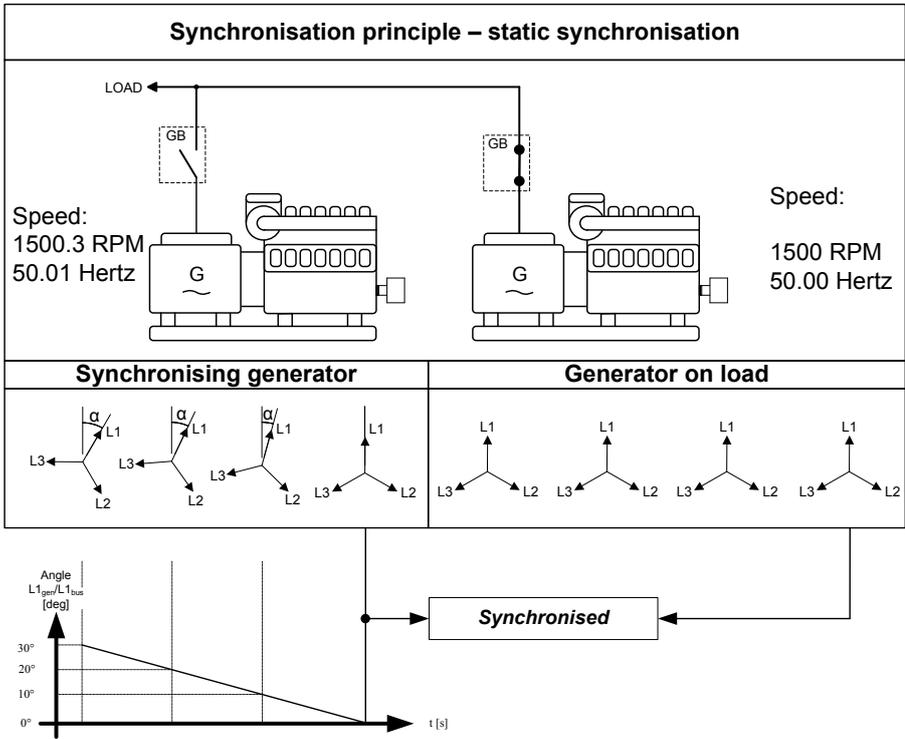
Bei der statischen Synchronisation läuft das synchronisierende Aggregat annähernd mit der gleichen Drehzahl wie der Generator auf der Netzseite. Ziel ist es, eine exakt gleiche Drehzahl zu erreichen und die Phasenwinkel zwischen dem Dreiphasensystem des Generators und dem des Netzes exakt anzupassen.



INFO

Da die Regelung über Relaisausgänge langsamer reagiert, wird empfohlen, das statische Synchronisationsprinzip nicht zu verwenden, wenn Relaisausgänge für die Drehzahlregelung benutzt werden.

Das statische Prinzip wird nachfolgend dargestellt:



Phasenregler

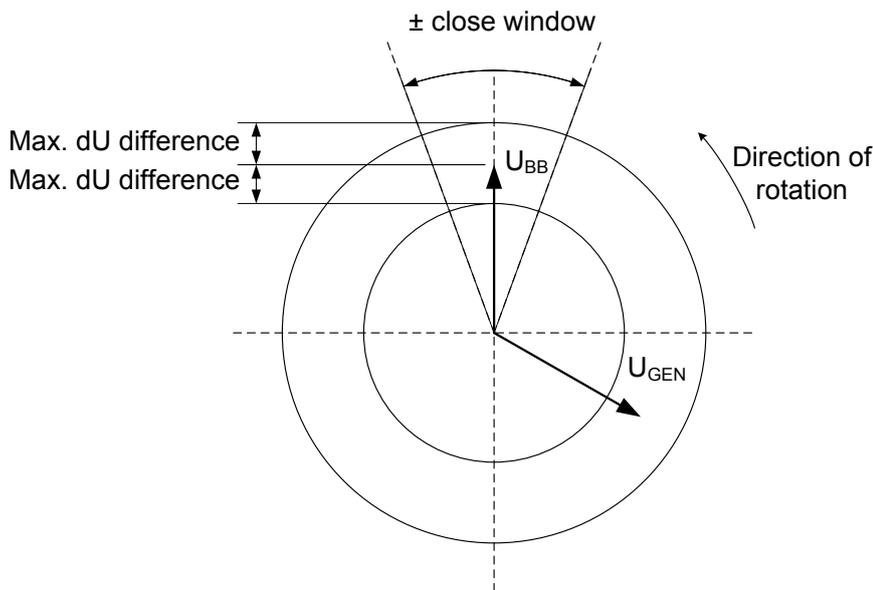
Ist die statische Synchronisation aktiviert, bringt die Frequenzregelung die Aggregatefrequenz in Richtung der Netzfrequenz. Liegt die Aggregatefrequenz innerhalb von 50 mHz der Netzfrequenz, übernimmt der Phasenregler. Der Phasenregler nutzt die Winkeldifferenz zwischen dem Generatorsystem und dem Netzsystem 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 Phase L1 des synchronisierenden Generators nahe der 12-Uhr-Position ist. 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 Schließungssignal wird erteilt, wenn die Gleichung $U_{GENL1} - BBL1$ innerhalb des voreingestellten Sollwertbereiches liegt. Die Spanne ist +/-0.1-20.0 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 Beobachtungen im Abschnitt „Dynamische Synchronisation“ beachtet werden.



INFO

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

Typen der statischen Synchronisation

Abhängig von den Anforderungen der Applikation ist es möglich, zwischen drei verschiedenen Funktionen der statischen Synchronisation auszuwählen.

Schaltersynchronisation:	Normale Funktion; ein Schalter-EIN-Impuls wird aktiviert, wenn die Anforderungen für die Synchronisation erfüllt sind.
Synchronisationsprüfung:	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.
Unbegrenzte Synchronisation:	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 wird:

Einstellung	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.

Synchronisierungstyp	Schnittstellentyp	
	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.



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 sind die Optionen M4 und G2 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 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 Drehzahlollwert erreicht ist, wird das Schließsignal des 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 Sequenzen

Der folgende Abschnitt enthält Informationen über die Sequenzen vom GPU-3.

Diese Sequenzen werden beschrieben:

Sequenz	Beschreibung
Gs EIN	Synchronisationsvorgang
Gs EIN	Schließung bei Stromausfall
Gs Aus	Nur 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	
U_{BB} unterhalb 70 %	$70\% \times U_{NENN}$
Synchronisationsfehler	
Gs-Schließfehler	
Alarm der Fehlerklasse „Auslösung des GS“ 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.



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.

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. Totalausfall (Blackout)



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	
$U_{\text{Sammelschiene}}$ über 30 %	
Gs-Schließfehler	
Alarm der Fehlerklasse „Auslösung des GS“ oder „Sperrung“	



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.



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 GPU-3 geöffnet. Die Sequenz wird durch Auswählen der Steuereingänge gestartet:

Klemmen	Beschreibung	Eingangsstatus
25	Synchronisierfreigabe/ Reglerfreigabe	EIN
43	Entlastung	EIN

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

7.8 Schaltertypen

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

Fortlaufend

Dieser Signaltyp wird meist in Verbindung mit einem Schütz verwendet. In Bezug auf diesen Signaltyp benutzt das GPU 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 GPU 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 GPU 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.

7.9 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.

7.10 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.

7.11 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, abhängig von der gewünschten Funktion, einen digitalen Eingang und einen zusätzlichen Relaisausgang benutzt. Die Relaisauswahl erfolgt in Menü 2240, der Eingang wird in 'Input Settings' in der USW festgelegt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Möglichkeiten.

Eingang	Relais ausgewählt Zwei Relais werden verwendet	Relais nicht ausgewählt Ein Relais wird verwendet
Nicht belegt	<p>Synchronisierung: Das Schalter-EIN-Relais und das Sync.-Relais werden gleichzeitig aktiviert, wenn die Synchronisation i.O. ist.</p> <p>Schließung bei Totalausfall: Das Schalter-EIN-Relais und das Sync.-Relais werden gleichzeitig aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p>	<p>Synchronisierung: Das Schalter-EIN-Relais wird aktiviert, wenn die Synchronisation i.O. ist.</p> <p>Schließung bei Totalausfall: Das Schalter-EIN-Relais wird aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p> <p>STANDARD-Auswahl:</p>
Niedrig	<p>Synchronisierung: Nicht möglich.</p> <p>Schließung bei Totalausfall:</p>	<p>Synchronisierung: Nicht möglich.</p> <p>Schließung bei Totalausfall:</p>

	Das Schalter-EIN-Relais und das Sync.-Relais werden gleichzeitig aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.	Das Schalter-EIN-Relais wird aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.
Hoch	<p>Synchronisierung: Die Relais werden in zwei Stufen geschaltet:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schalter-EIN-Relais an. 2. 2. Aktivierung des Synchronisationsrelais nach Synchronisation. <p>Siehe Anmerkung!</p> <p>Schließung bei Totalausfall: Das Schalter-EIN-Relais und das Sync.-Relais werden gleichzeitig aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p>	<p>Synchronisierung: Nicht möglich.</p> <p>Schließung bei Totalausfall: Das Schalter-EIN-Relais wird aktiviert, wenn Spannung und Frequenz i.O. sind.</p>



GEFAHR!

Werden zwei Relais zusammen mit dem 'Separate Sync.'-Eingang verwendet, wird das Schalter-EIN-Relais geschaltet, sobald die Synchronisiersequenz gestartet wird.

Es muss dafür gesorgt werden, dass das Schalter-EIN-Relais den Schalter nicht schließen kann, bevor der Sync.-Befehl von Sync.-Gerät kommt.



INFO

Das ausgewählte Relais muss die Funktion „Grenzwert“ aufweisen. Die Funktion wird über die E/A-Einstellung festgelegt.

7.12 Step-Up-Trafo

Das GPU-3 kann in Applikationen eingesetzt werden, in denen ein Aufspanntransformator einem Generator nachgeschaltet ist. Das bedeutet, die Messung der Generatorspannung liegt auf einem anderen Niveau als die Messung der Sammelschienenspannung.

Applikationen

Das GPU-3 unterstützt Applikationen, in denen ein Aufspanntransformator einem Generator nachgeschaltet ist. Messwandler können auf der Generator- und der Sammelschienseite installiert werden oder es können direkte Eingänge zwischen 100 V AC und 690 V AC angeschlossen werden.

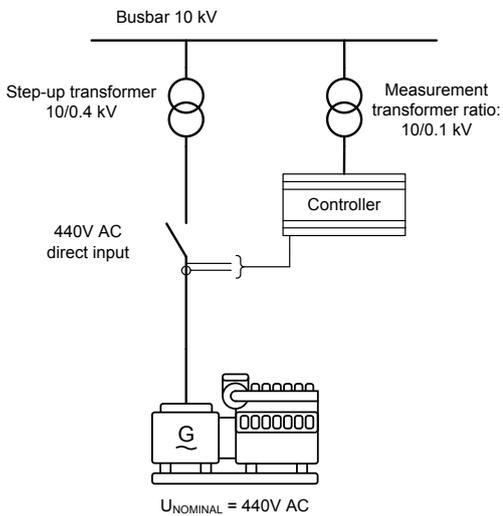
Ein typischer Aufbau umfasst einen Niederspannungsgenerator, z. B. mit 400 V AC, und einen Aufspanntransformator, z. B. mit 400/10.000 V AC. In diesem Fall würden 400 V AC an die Generatoreingänge und 100 oder 110 V AC vom Messwandler an die Sammelschieneingänge angeschlossen werden.

Messwandler

Beim GPU-3 können verschiedene Messwandlerverhältnisse eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt bei der Systemeinstellung (Menüs 4020/4030). Der Vorteil besteht u. a. darin, dass ein Leistungsschalter synchronisiert werden kann, obwohl die Spannungsmesspunkte nicht auf der gleichen Sammelschiene liegen.

Unterschiedliche Messeingänge

Das GPU-3 ermöglicht die Verwendung unterschiedlicher Messeingänge für Generator- und Sammelschiene messungen. Schematisch ist dies im folgenden Diagramm dargestellt. Hier betragen die Werte der Generatoreingänge 440 V und der Sammelschieneingänge 100 V.



INFO

Der Messpunkt muss sich auf der Generatorseite des Step-Up-Trafos befinden.



INFO

Wenn der Transformator eine Winkelverschiebung aufweist, kann die Synchronisation NUR in Verbindung mit den Transformatoren Yy1, Dy1, Yd1, Yy11, Dy11 und Yd11 verwendet werden (Phasenverschiebung ± 30 Grad).



GEFAHR!

Die Werkseinstellung beträgt 0 Grad und sollte so eingestellt bleiben, außer einer der sechs genannten Transformatoren ist zwischen den Generator- und Sammelschienenmessungen installiert.

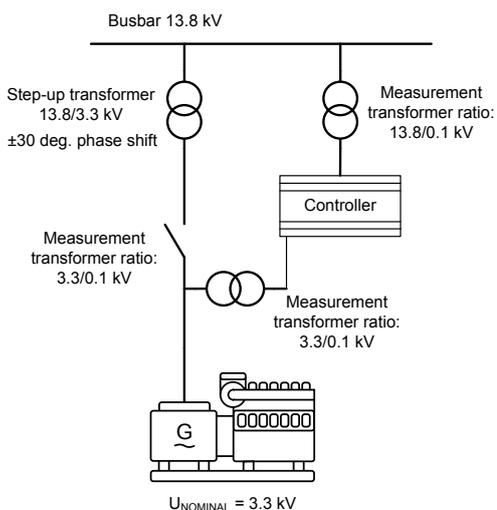


GEFAHR!

Jeder Fehler in dieser Einstellung führt zu einem falschen Schließen des Schalters! Prüfen Sie daher unbedingt die Genauigkeit der Winkleinstellung, bevor Sie das GPU-3 einen echten Schalter-Schließvorgang durchführen lassen.

Beispiel des Prinzips

Das nachfolgende Diagramm zeigt einen Aufspanntransformator mit einer Phasenverschiebung von ± 30 Grad. Um den Generatorschalter synchronisieren zu können, muss das GPU den 30-Grad-Offset ausgleichen.



Wenn das GPU-3 für die Synchronisation verwendet wird, nutzt es 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 10.000/400 V AC ist nach einem Generator mit 400 V AC Nennspannung installiert. Die Nennspannung der Sammelschiene beträgt 10.000 V AC. Nun liegt die Sammelschienenspannung bei 10.500 V AC. Vor der Synchronisation läuft der Generator mit 400 V AC. Wenn jedoch versucht wird, eine Synchronisation durchzuführen, wird der Sollwert des Spannungsreglers auf $U_{\text{SAMMELSCHIENE-GEMESSEN}} \times U_{\text{GENERATOR-NENN}} / U_{\text{SAMMELSCHIENE-GEMESSEN}} = 10.500 \times 400 / 10.000 = 420 \text{ V AC}$ geändert.