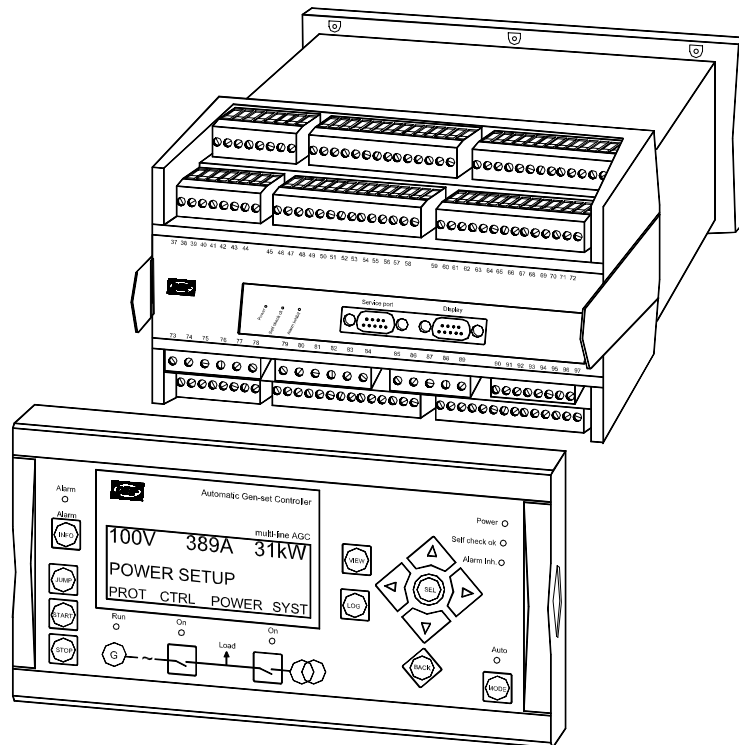


Optionen A und B



multi-line 2 PPU/GPU/GPC – Version 2 4189340318A



- *Netzschutz*
- *Überwachung der Sammelschienen- / Netzspannung und -frequenz*
- *Überwachung der Generatorspannung und -frequenz*



INHALTSVERZEICHNIS:

1	Sicherheitshinweise und Informationen	3
2	Umfang der A-Optionen.....	3
2.1	Option A1	3
2.2	Option A2	3
2.3	Option A3	3
3	Umfang der B-Option.....	3
3.1	Option B1	3
4	Funktionsbeschreibungen	4
4.1	Spannungs- und Frequenzüberwachung	4
4.2	Vektorsprung und df/dt	4
4.2.1	<i>Vektorsprung</i>	4
4.2.2	<i>df/dt (ROCOF)</i>	5
5	Einstellungen PPU/GPC/GPU	6
5.1	Netzschutzfunktionen (Option A)	6
5.1.1	<i>df/dt (ROCOF) (Option A1/A2)</i>	6
5.1.2	<i>Vektorsprung (Option A1/A3)</i>	6
5.2	Spannungsschutzfunktionen	6
5.2.1	<i>Auswahl der Außenleiter-Messung</i>	6
5.2.2	<i>Sammelschienen-Spannungsüberwachung (Option A oder B)</i>	6
5.2.3	<i>Generator-Spannungsüberwachung (Option A oder B)</i>	7
5.3	Frequenzschutzfunktionen	8
5.3.1	<i>Sammelschienen-Frequenzüberwachung (Option A oder B)</i>	8
5.3.2	<i>Generator-Frequenzüberwachung (Option A oder B)</i>	8
6	Sperreingänge, Relaisausgänge.....	9
6.1	Sperrelationen, Spannungen und Frequenzen	9
6.2	Sperrelationen, Vektorsprung und df/dt	9
6.3	Auswahl der Relaisfunktion.....	9
7	Technische Daten	11
7.1	Zeitverzögerungen	11
7.1.1	<i>Ansprechzeiten</i>	11

Diese Beschreibung gilt für die Geräte PPU/GPC/GPU aus der multi-line-2-Serie mit Firmware-Version 2.20.0 ff.

1 Sicherheitshinweise und Informationen

Dieses Handbuch enthält Richtlinien zur Installation der DEIF multi-line 2 Geräte. Es ist keine komplette Installationsanleitung, und selbst wenn Klemmennummern in den Zeichnungen gezeigt sind, sind die Zeichnungen nur als Anleitung zu verwenden.

Die Installation und Inbetriebnahme der multi-line 2 Geräte führt zur Erzeugung von Strömen und Spannungen und sollte deshalb nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.

Während der Installation ist es sehr wichtig, die Klemmen gegen elektrostatische Entladungen zu schützen. Wenn die Geräte installiert und angeschlossen sind, sind diese Sicherheitsmaßnahmen nicht mehr nötig.

DEIF übernimmt keine Haftung für den Betrieb oder die Installation des Aggregates. Sollte irgendein Zweifel bestehen, wie die Installation oder der Betrieb des Systems erfolgen soll, in dem die multi-line Geräte arbeiten, muß das verantwortliche Planungs-/Installationsunternehmen angesprochen werden.

2 Umfang der A-Optionen

Die A-Optionen sind Softwareoptionen.

Sie umfassen die Überwachung der Frequenz, Überwachung der Spannung, die Vektorsprung- und df/dt -Funktion in folgenden Zusammenstellungen:

2.1 Option A1

- Über- und Unterspannung, Generator und Sammelschiene/Netz
- Über- und Unterfrequenz, Generator und Sammelschiene/Netz
- Vektorsprung
- df/dt (ROCOF)

2.2 Option A2

- Über- und Unterspannung, Generator und Sammelschiene/Netz
- Über- und Unterfrequenz, Generator und Sammelschiene/Netz
- df/dt (ROCOF)

2.3 Option A3

- Über- und Unterspannung, Generator und Sammelschiene/Netz
- Über- und Unterfrequenz, Generator und Sammelschiene/Netz
- Vektorsprung

3 Umfang der B-Option

Die B-Option ist eine Softwareoption.

Sie umfaßt die Überwachung der Frequenz und der Spannung wie folgt:

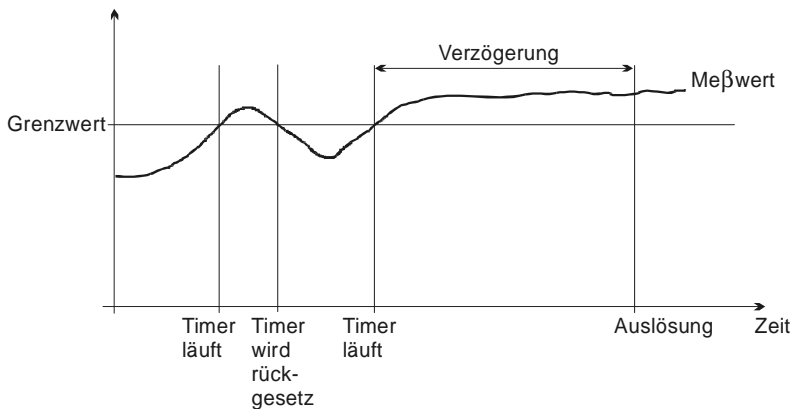
3.1 Option B1

- Über- und Unterspannung, Generator und Sammelschiene/Netz
- Über- und Unterfrequenz, Generator und Sammelschiene/Netz

4 Funktionsbeschreibungen

4.1 Spannungs- und Frequenzüberwachung

Die hier aufgeführten Schutzfunktionen gestatten die Wahl eines Sollwerts und einer festen Auslöseverzögerung. Bei einem High-Alarm beginnt die Zeitverzögerung bei Überschreitung des Grenzwertes. Wenn der Meßwert vor Ablauf der Verzögerung den Grenzwert unterschreitet, wird die Zeitfunktion unterbrochen und die Verzögerung zurückgesetzt.



Wird der Grenzwert bis zum Ablauf der Verzögerung nicht unterschritten, so löst die Schutzfunktion aus und der zugeordnete Ausgang wird geschaltet.

4.2 Vektorsprung und df/dt

Vektorsprung und df/dt dienen der Erkennung einer Netzunterbrechung. Folgende Situation soll damit vermieden werden:

- 1) Bei einem Netzausfall durch Öffnen eines externen Schalters tritt in der Regel ein Lastsprung auf. Ohne Vektorsprung- oder df/dt -Funktion versorgt der Generator die noch angeschlossene Last, möglicherweise mit der Folge einer Überlast-/Überstromabschaltung.
- 2) Eine automatische Wiedereinschaltung des externen Schalters (AWE, KU) nach z.B. 300 ms hätte nun eine asynchrone Zuschaltung zur Folge.

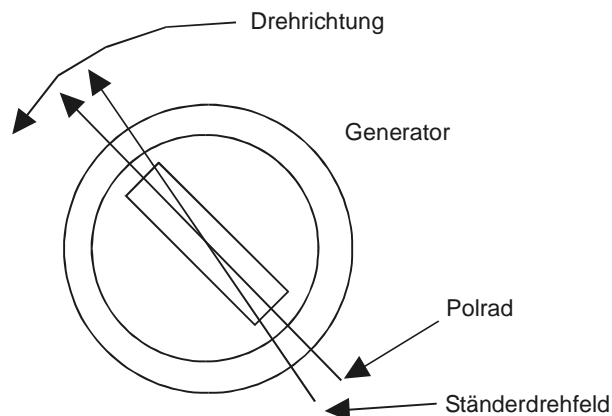
df/dt und insbesondere Vektorsprung können den Netzausfall sehr schnell erkennen und den Generator rechtzeitig vor der Wiedereinschaltung vom Netz nehmen.

Die Auslösezeiten betragen:

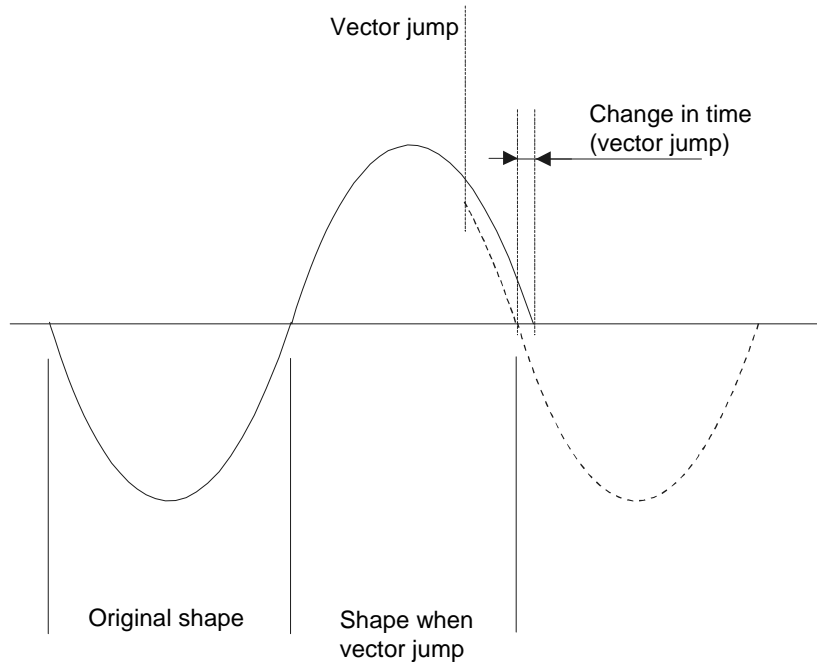
- Beim Vektorsprung 30 ms
- Bei $df/dt < 150$ ms bei 6 per

4.2.1 Vektorsprung

Im Synchrongenerator entsteht bei Abgabe von Leistung eine Winkeldifferenz zwischen Ständerdrehfeld und Polradspannung.



Wenn ein plötzlicher Lastwechsel auftritt, ändert sich dieser Winkel sprunghaft. Dieser Sprung wird Vektorsprung genannt.

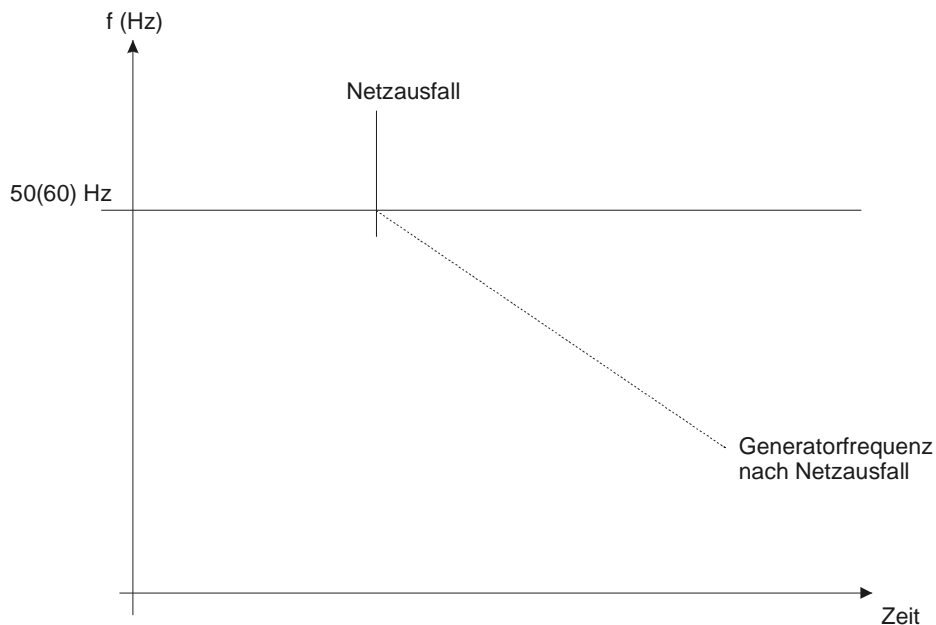


Der Vektorsprung wird durch Zeitmessungen der Halbwellen und Vergleich mit vorhergehenden Messungen festgestellt.

Der Grenzwert für den Sprungwinkel wird in elektrischen Graden eingegeben.

4.2.2 df/dt (ROCOF)

Die Funktion df/dt (ROCOF: Rate Of Change Of Frequency, Frequenzänderungsrate) dient ebenfalls der Erkennung eines Netzausfalls. Sie beruht auf einer Frequenzmessung und spricht bei einer über mehrere Perioden andauernden gleichsinnigen Frequenzänderung an.



Die Einstellung des df/dt -Grenzwerts geschieht in Hz/s. Die Anzahl der Perioden, über die die Änderung für eine Auslösung stattfinden muß, kann ebenfalls eingestellt werden.

5 Einstellungen PPU/GPC/GPU

5.1 Netzschutzfunktionen (Option A)

Der Netzschutz umfaßt die df/dt-Erkennung (Änderungsgeschwindigkeit der Frequenz) und/oder die Vektorsprungerkennung. Der Schutz wird im Netzparallelbetrieb eingesetzt.

df/dt und Vektorsprung gründen auf 3 individuellen Einphasenmessungen (individuelle Überwachung der Phasen L1 und L2 und L3), d.h. beim Auftreten einer df/dt und/oder Vektorsprung in irgendeiner der 3 Phasen wird das Relais ausgelöst.

5.1.1 df/dt (ROCOF) (Option A1/A2)

ANMERKUNG: Die Zeitverzögerung ist in Perioden (per).

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1350	df/dt (ROCOF)		-	-	-
1351	df/dt (ROCOF)	Grenzwert +/-	0,1 Hz/s	10,0 Hz/s	5,0 Hz/s
1352	df/dt (ROCOF)	Verzögerung	1 per	20 per	6 per
1353	df/dt (ROCOF)	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1354	df/dt (ROCOF)	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1355	df/dt (ROCOF)	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

5.1.2 Vektorsprung (Option A1/A3)

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1360	Vektorsprung		-	-	-
1361	Vektorsprung	Grenzwert	0,0 Grad	90,0 Grad	10,0 Grad
1362	Vektorsprung	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1363	Vektorsprung	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1364	Vektorsprung	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

5.2 Spannungsschutzfunktionen

5.2.1 Auswahl des Typs der Spannungsüberwachung

Die Spannungsschutzfunktionen überwachen in der Werkseinstellung die Außenleiterspannung (empfohlen für Mittelspannung). Sie können aber auch die Strangspannung überwachen (typisch bei Niederspannung).

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
4960	Spannungsauslösung		-	-	-
4961	Spannungsauslösung	Typ	Außenleiter	Strangspannung	Außenleiter

5.2.2 Sammelschienen-Spannungsüberwachung (Option A oder B)

Spannungseinstellungen beziehen sich auf die Nennspannung.

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1180	Bus Überspg. 1		-	-	-
1181	Bus Überspg. 1	Grenzwert	90,0%	120,0%	103,0%
1182	Bus Überspg. 1	Verzögerung	0,00 s	99,99 s	10,00 s
1183	Bus Überspg. 1	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1184	Bus Überspg. 1	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1185	Bus Überspg. 1	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung	Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.	
1190	Bus Überspg. 2	-	-	-	
1191	Bus Überspg. 2	Grenzwert	90,0%	120,0%	105,0%
1192	Bus Überspg. 2	Verzögerung	0,00 s	99,99 s	5,00 s
1193	Bus Überspg. 2	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1194	Bus Überspg. 2	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1195	Bus Überspg. 2	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung	Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.	
1200	Bus Unterspg. 1	-	-	-	
1201	Bus Unterspg. 1	Grenzwert	80,0%	100,0%	97,0%
1202	Bus Unterspg. 1	Verzögerung	0,00 s	99,99 s	10,00 s
1203	Bus Unterspg. 1	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1204	Bus Unterspg. 1	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1205	Bus Unterspg. 1	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung	Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.	
1210	Bus Unterspg. 2	-	-	-	
1211	Bus Unterspg. 2	Grenzwert	50,0%	100,0%	95,0%
1212	Bus Unterspg. 2	Verzögerung	0,00 s	99,99 s	5,00 s
1213	Bus Unterspg. 2	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1214	Bus Unterspg. 2	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1215	Bus Unterspg. 2	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

5.2.3 Generator-Spannungsüberwachung (Option A oder B)

Spannungseinstellungen beziehen sich auf die Nennspannung.

Nr.	Einstellung	Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.	
1100	Gen. Überspg. 1	-	-	-	
1101	Gen. Überspg. 1	Grenzwert	90,0%	120,0%	103,0%
1102	Gen. Überspg. 1	Verzögerung	0,1 s	100,0 s	10,0 s
1103	Gen. Überspg. 1	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1104	Gen. Überspg. 1	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1105	Gen. Überspg. 1	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung	Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.	
1110	Gen. Überspg. 2	-	-	-	
1111	Gen. Überspg. 2	Grenzwert	90,0%	120,0%	105,0%
1112	Gen. Überspg. 2	Verzögerung	0,1 s	100,0 s	5,0 s
1113	Gen. Überspg. 2	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1114	Gen. Überspg. 2	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1115	Gen. Überspg. 2	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung	Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.	
1120	Gen. Unterspg. 1	-	-	-	
1121	Gen. Unterspg. 1	Grenzwert	80,0%	100,0%	97,0%
1122	Gen. Unterspg. 1	Verzögerung	0,1 s	100,0 s	10,0 s
1123	Gen. Unterspg. 1	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1124	Gen. Unterspg. 1	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1125	Gen. Unterspg. 1	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung	Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.	
1130	Gen. Unterspg. 2	-	-	-	
1131	Gen. Unterspg. 2	Grenzwert	50,0%	100,0%	95,0%
1132	Gen. Unterspg. 2	Verzögerung	0,1 s	100,0 s	5,0 s
1133	Gen. Unterspg. 2	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1134	Gen. Unterspg. 2	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1135	Gen. Unterspg. 2	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

5.3 Frequenzschutzfunktionen

5.3.1 Sammelschienen-Frequenzüberwachung (Option A oder B)

Frequenzeinstellungen beziehen sich auf die Nennfrequenzeinstellung.

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1220	Bus Überfreq. 1		-	-	-
1221	Bus Überfreq. 1	Grenzwert	90,0%	120,0%	103,0%
1222	Bus Überfreq. 1	Verzögerung	0,10 s	99,99 s	10,00 s
1223	Bus Überfreq. 1	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1224	Bus Überfreq. 1	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1225	Bus Überfreq. 1	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1230	Bus Überfreq. 2		-	-	-
1231	Bus Überfreq. 2	Grenzwert	90,0%	120,0%	105,0%
1232	Bus Überfreq. 2	Verzögerung	0,10 s	99,99 s	5,00 s
1233	Bus Überfreq. 2	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1234	Bus Überfreq. 2	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1235	Bus Überfreq. 2	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1240	Bus Unterfreq. 1		-	-	-
1241	Bus Unterfreq. 1	Grenzwert	80,0%	100,0%	97,0%
1242	Bus Unterfreq. 1	Verzögerung	0,10 s	99,99 s	10,00 s
1243	Bus Unterfreq. 1	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1244	Bus Unterfreq. 1	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1245	Bus Unterfreq. 1	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1250	Bus Unterfreq. 2		-	-	-
1251	Bus Unterfreq. 2	Grenzwert	80,0%	100,0%	95,0%
1252	Bus Unterfreq. 2	Verzögerung	0,10 s	99,99 s	5,00 s
1253	Bus Unterfreq. 2	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1254	Bus Unterfreq. 2	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1255	Bus Unterfreq. 2	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

5.3.2 Generator-Frequenzüberwachung (Option A oder B)

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1140	Gen. Überfreq. 1		-	-	-
1141	Gen. Überfreq. 1	Grenzwert	90,0%	120,0%	103,0%
1142	Gen. Überfreq. 1	Verzögerung	0,2 s	100,0 s	10,0 s
1143	Gen. Überfreq. 1	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1144	Gen. Überfreq. 1	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1145	Gen. Überfreq. 1	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1150	Gen. Überfreq. 2		-	-	-
1151	Gen. Überfreq. 2	Grenzwert	90,0%	120,0%	105,0%
1152	Gen. Überfreq. 2	Verzögerung	0,2 s	100,0 s	5,0 s
1153	Gen. Überfreq. 2	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1154	Gen. Überfreq. 2	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1155	Gen. Überfreq. 2	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1160	Gen. Unterfreq. 1		-	-	-
1161	Gen. Unterfreq. 1	Grenzwert	80,0%	100,0%	97,0%
1162	Gen. Unterfreq. 1	Verzögerung	0,2 s	100,0 s	10,0 s
1163	Gen. Unterfreq. 1	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1164	Gen. Unterfreq. 1	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1165	Gen. Unterfreq. 1	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

Nr.	Einstellung		Min. Einstell.	Max. Einstell.	Werkseinstell.
1170	Gen. Unterfreq. 2		-	-	-
1171	Gen. Unterfreq. 2	Grenzwert	80,0%	100,0%	95,0%
1172	Gen. Unterfreq. 2	Verzögerung	0,2 s	100,0 s	5,0 s
1173	Gen. Unterfreq. 2	Relaisausgang A	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1174	Gen. Unterfreq. 2	Relaisausgang B	R0 (kein)	R4 (Relais 4)	R0 (kein)
1175	Gen. Unterfreq. 2	Aktivieren	AUS	EIN	AUS

6 Sperreingänge, Relaisausgänge

6.1 Sperrelationen, Spannungen und Frequenzen

Der Sperreingang des standard multi-line (Binäreingang 1, Klemme 23) kann die folgenden Alarme unterdrücken:

- Über- und Unterspannung, Sammelschiene/Netz
- Über- und Unterfrequenz, Sammelschiene/Netz
- Unterspannung, Generator
- Unterfrequenz, Generator

Die Sperrfunktion kann über die PC-Software programmiert werden, siehe *Handbuch für Konstrukteure* des multi-line 2.

6.2 Sperrelationen, Vektorsprung und df/dt

Netzschutzblockierungsfunktionen können über die PC-Software gewählt werden. Es gibt 2 Lösungen:

- Eine feste Zeitverzögerung von 1 Sekunde nach Schließen des Schalters bis die Schutzfunktionen aktiviert sind
- Ein Binäreingang (Netzschutzblockierung, Klemme 27) kann die Schutzfunktionen deaktivieren

Bei Aktivierung des Netzschutzblockierungseingangs blinkt die Alarmsperr-LED des Displays.

ANMERKUNG:

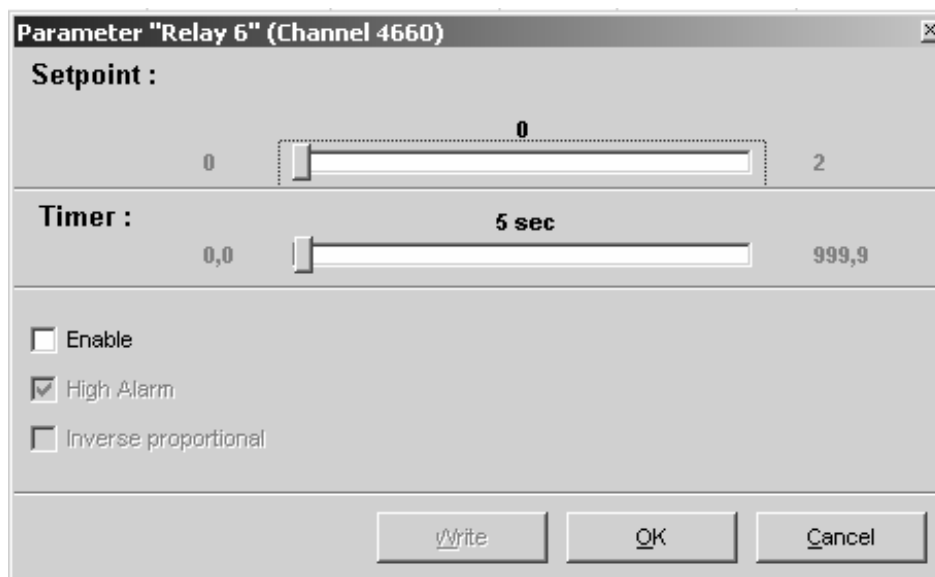
Ist die Zeitverzögerung von 1 Sekunde des Schalter-Einschaltbefehls nicht akzeptabel, so kann der Netzschutzblockierungseingang benutzt werden, da keine Zeitverzögerung mit diesem verbunden ist.

6.3 Auswahl der Relaisfunktion

Die Relais können auf drei verschiedene Weisen konfiguriert werden. In der Displaymenüstruktur wird dieser Aufbau unter "System" gefunden.

Relaisfunktion	PC-Software Sollwert	Beschreibung
Alarm	0	Das Relais bleibt aktiviert bis zum Quittieren und Beheben des Alarms.
Alarm + Sync.block.	1	Das Relais bleibt aktiviert bis zum Quittieren und Beheben des Alarms. Synchronisierung des Generatorschalters ist nicht möglich, solange der Alarm aktiv ist.
Grenzwert	2	Wenn eine Grenzwertfunktion das Relais aktiviert, wird keine Alarmmeldung angezeigt. Wenn die Auslösebedingung für das zugeordnete Relais nicht mehr erfüllt ist, wird das Relais nach Ablauf der "AUS-Verzögerung" deaktiviert.

In der PC-Software sieht das so aus:



Die Verfügbarkeit der Relais hängt von der Hardwareauswahl ab, siehe Beschreibung der Hardwareoptionen.

Nr.	Einstellung		Erste/min. Einstell.	Zweite Einstell.	Dritte/max. Einstell.	Werkseinstell.
xxxx	Relais x		-		-	-
xxxx	Relais x	Funktion	Alarm	Alarm + Sync.block.	Grenze	Alarm
xxxx	Relais x	AUS-Verzögerung	0,0 s		999,9 s	5,0 s

7 Technische Daten

7.1 Zeitverzögerungen

Die Gesamtauslösezeit für alle Funktionen ist die Summe aus der Ansprechzeit + der eingestellten Zeitverzögerung wie in den Einstellungen gewählt.

Dies bedeutet, daß z.B. eine Sammelschienen-Unterspannung bei 50 Hz mit einer Verzögerungseinstellung von 1,00 s eine Gesamtzeitverzögerung von $0,050 + 1,000 = 1,050$ s hat.

7.1.1 Ansprechzeiten

Die Ansprechzeit ist folgendermaßen definiert: Die Zeitdauer vom Auftreten eines Ereignisses bis dies vom multi-line Gerät festgestellt wird und der Verzögerungszeitschalter eingeschaltet wird.

Die folgenden Ansprechzeiten sind die maximale Ansprechzeiten. Kürzere Ansprechzeiten können vorkommen:

Schutzfunktion	Ansprechzeiten	
	50 Hz	60 Hz
Vektorsprung	30 ms	30 ms
df/dt (ROCOF)	125 ms*	100 ms*
Bus-Überspannung	50 ms	40 ms
Bus-Unterspannung	50 ms	40 ms
Generator-Überspannung	180 ms	200 ms
Generator-Unterspannung	180 ms	200 ms
Bus-Überfrequenz	50 ms	40 ms
Bus-Unterfrequenz	50 ms	40 ms
Generator-Überfrequenz	250 ms	225 ms
Generator-Unterfrequenz	250 ms	225 ms

* df/dt-Ansprechzeit auf 4 Perioden eingestellt.

Für weitere technische Daten, siehe *Handbuch für Konstrukteure*.

Fehler und Änderungen vorbehalten