

## Netz- Generatorschutzgerät ( NA - Schutz ) VECFU7 – G1FS

Als Doppelschutzgerät für die gesetzliche Einfehlersicherheit  
 3- oder 4-Leiter, mit doppeltem Spannungsrückgang / -steigerungsschutz,  
 Frequenzrückgang / -steigerungsschutz, einstellbare Auslösezeiten,  
 Spannungssteigerung des gleitenden Mittelwertes über 10 Minuten-Intervall,  
 und Vektorsprungschutz mit einstellbarer Auslösung

*Auslösegerät für Schutzaufgaben in netzparallelen Erzeugungsanlagen  
 an öffentlichen Nieder- und Mittelspannungsnetzen*



- Einfehlersicherheit nach VDE-AR-N 4105
- Doppelte Unter- und Überspannungsgrenzen für gestaffelte Abschaltung
- Gleichzeitige 3-phasige Messung und Auswertung der verketteten Spannungen mit Anzeige der aktuellen Spannungswerte.
- Blinkende Anzeige des momentanen Netzfehlers
- Einstellwerte und Grenzwerte durchscrollbar mit „Mode“
- Leichte Menüführung, Einstellung im laufenden Betrieb möglich
- Abspeichern des letzten Netzfehlers

### Einsatzbereich

Das Netz/Generatorschutzrelais VECFU7-G1FS wird als NA-Schutzgerät in Generatorschaltanlagen für Parallelbetrieb als sog. **Generatorschutzrelais** für BHKW- oder Photovoltaikeinspeisungen an öffentlichen Netzen eingesetzt und entspricht den gesetzlichen Anforderungen auch hinsichtlich der Einfehlersicherheit. Das VECFU7-G1FS besteht aus 2 Geräten VECFU7, die zu einer Einheit verbunden sind. Als Anm.: Durch Zusammenschaltung von 2 Schutzgeräten VECFU7 wird die sog. Einfehlersicherheit erreicht, d.h. wenn in einem Einzelgerät VECFU7 irgendeine Funktion ausfällt, führt das nicht zu einem Fehler der Schutzeinrichtung, da das 2. Gerät noch arbeitet. Voraussetzung ist, daß die Anschlüsse wie in dem Anschlußplan auf Seite 4 erfolgen (oder zumindestens sinngemäß).

### Funktion des Einzelgerätes VECFU7

Das Gerät erkennt neben dem Spannungs- und Frequenzschutz auch schnelle Phasenänderungen oder Kurzunterbrechungen ( KU ) der Netzspannung und öffnet innerhalb 30-60ms den Leistungsschalter des Generators. Es kann auch eine plötzliche Inselnetzbildung auftreten, mit starken Last- und Blindstromänderungen, mit einem entsprechenden Phasensprung, den das VECFU7-GA01 sicher detektiert. Außerdem können diverse unabsichtliche Netzstörungen auftreten oder absichtliche Netzunterbrechungen der EVU's von ca. 200 - 300ms Dauer, mit der 80 - 90% der aufgetretenden Netzstörungen, u.a. auch Blitzeinschlag, beseitigt werden. Nach Wegfall der Netzstörung werden die Ausgangskontakte des VECFU7-GA01 wieder automatisch freigeschaltet für eine erneute Parallelschaltung des Generators mit dem Netz. Das VECFU7-GA01 enthält einen präzisen Frequenz- und Spannungswächter, mit dem auch die „langsameren Netz-Änderungen“ auf die Einhaltung der Grenzwerte geprüft werden. Dazu zählt auch der gesetzliche Überspannungsschutz nach VDE 0126 (**gleitende Mittelwertmessung im Spannungsbereich 110-115% über ein 10 Minuten-Intervall**), der eine sofortige Trennung des Generators vom Netz bewirkt.

**Anmerkung zum Vektorsprungschutz:** Nach einem plötzlichen Netzausfall oder einer Phasenverschiebung der Netzspannung versucht der noch laufende parallelgeschaltete Generator, das gesamte Netz oder die durch die Phasenverschiebung verursachte Differenzspannung ins Netz einzuspeisen. Die Ströme vom Generator zum Netz steigen auf hohe Werte, führen jedoch erst nach >100ms zur Kurzschlußstromauslösung des Generators, je nach Kurzschlußabsicherung. Doch jetzt kann bereits ein Schaden z.B. an der

Aggregatekupplung entstehen oder das laufende Aggregat wird unter maximaler Leistung abgewürgt und es können im Motor Verpuffungen durch weitere Gas- oder Dieselfuhr auftreten. Durch den Ausfall des Generators entsteht neben der Reparatur weiterer wirtschaftlicher Schaden, da der Generator jetzt nicht mehr für die Notstromversorgung bereitsteht oder weil keine Einspeisung ins Netz erfolgen kann.

Um diese Nachteile zu vermeiden, wird die Vektorsprungerkennung auch eingesetzt, die unmittelbar nach Auftreten eines Netzausfalls oder einer Phasenverschiebung den Generator vom Netz trennt (Ausgangsrelais für den Vektorsprung wird geöffnet). Je nach Beschaffenheit des Netzes muß der Auslösegrenzwert entsprechend eingestellt werden. Das Gerät wird mit einem Grenzwert von 8° ausgeliefert. Bei unruhigen Netzen kann es zu häufigen Ausschaltungen der Anlage führen, daher kann der Wert in Abstimmung mit dem örtlichen EVU's bis auf 20° erhöht werden.

### Funktionsweise des Einzelgerätes VECFU7

Das Gerät VECFU7-GA01 enthält je einen doppelten Unter- und Überspannungswächter (3-phasig), wobei mit 2 Unter- und 2 Überspannungsgrenzwerten eine gestaffelte Spannungsabschaltung mit 2 verschiedenen Abschaltzeiten erfolgt. Weiter enthält das Gerät einen Unter- und einen Überfrequenzwächter. Zusätzlich erkennt das Gerät einen Phasensprung und schaltet bei Überschreitung des Einstellwertes (1-20°).

Das gemeinsame Ausgangsrelais (Schließer) wird angezogen, wenn das Gerät nach Einschalt-Reset oder Beseitigung der Netzstörung die einstellbare Wartezeit (30 sek. Voreinstellung) durchlaufen hat. Tritt ein Netzfehler auf, d.h., Grenzwerte werden überschritten, läuft zunächst die einstellbare Auslösezeit ab, bis das Relais ausschaltet (Kontakt öffnet). Hiermit wird unmittelbar auch der Leistungsschalter ausgeschaltet. Je nach Schaltverzögerungszeit des Leistungsschalters müssen die Schaltverzögerungszeiten des VECFU7-GA01 entsprechend verringert werden, damit die gesamte Ausschaltzeit gemäß der jeweiligen Anforderung erfüllt wird.

### Technische Daten des Einzelgerätes VECFU7

Typ	Netz- Generatorschutzgerät ( NA-Schutz ) VECFU7-GA01
Bauform	Kunststoffgehäuse auf 35 mm Hutschiene nach DIN EN 50022 bzw. DIN 46277
Gehäusematerial	Polycarbonat, brandklassifiziert nach UL 94 V-0
Abmessungen, Gewicht	53 x 90 x 58 mm (BHT), Tiefe mit Schutzklappe 77mm, ca. 0,14 kg
Spannungsversorgung	3 / 4 Leiter 3x231+N oder 3x400V 45 - 65Hz, jeweils +/-15%, ca. 2,5W , eigenversorgend
Programmsicherheiten	Watchdogfunktion mit autom. Reset, Ausfall der LCD-Anzeige führt nicht zum Ausfall der Funktionen
Spannungsmessung	Schnelle Gleichrichtwertmessung je Phase mit nachgeschalt. Entstörfilter, Klasse 0,5
Auslösung Spannung U< >	Jeweils höchster oder niedrigster Spannungswert U< bzw. U> einer der 3 Phasen (gegen N) führen nach Ablauf der Auslösezeit t > zur Auslösung
Auslösezeit Spannung t >	Einstellbar 0 – 25 sek. in 0,1 sek.-Schritten
Auslösung Mittelwert Um>>	Überschreitung des „gleitenden Mittelwertes über 10 Minuten“ von 110% -115% führt zur sofortigen Auslösung
Auslösung Spann. U2<< >>	Jeweils höchster oder niedrigster Spannungswert U2<< bzw. U2>> einer der 3 Phasen (gegen N) führen nach Ablauf der Auslösezeit tu2 >> zur Auslösung
Auslösezeit Spannung tu2 >>	Einstellbar 0 – 25 sek. in 0,1 sek.-Schritten
Arbeitsfrequenz	45 – 70Hz, Voreinstellung 50 Hz
Meßgenauigkeit Frequenz	0,05 %
Hysterese Frequenz	Einstellbar 0,01 – 2,0 Hz in 0,01 Hz Schritten
Auslösezeit Frequenz	Einstellbar 0 – 25 sek. in 0,1 sek.-Schritten
Phasen- (Vektor-) sprung	Einstellbar 2 – 22 ° in 0,1°-Schritten
Auslösezeit Vektorsprung	30 – 60 ms, abhängig vom Auslösezeitpunkt (Nulldurchgang, Spitzenwert o.a.), Abstand der Phasenänderung zum Einstellwert und Dauer der Phasenänderung (einige ms oder mehrere Netz-Perioden)
Kontaktbelastbarkeit	3A Dauer, 250VAC, Kontaktwerkstoff AgNi, Schaltspiele 1*10 <sup>5</sup>
Spannungsfestestigkeit	3000V (Spule-Kontakt), 750V (offener Kontakt)
Anschlußklemmen	Litze 2,5 mm <sup>2</sup> , Starr 4mm <sup>2</sup> , Drehmoment 0,5Nm
Schutzart	Gehäuse und Klemmen IP20
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +55°C, 95% Hum, Kontrastminderung der Anzeige unter 0° möglich
Netztrennung nach	EN 60 742 (Sicherheitstransformatoren)
Allgemeine Bestimmungen	EN 50 178 (Elektrische Betriebsmittel in Starkstromanlagen)
Funktstörspannung	DIN EN 55011, Ausgabe: 2003-08, Klasse B
Funktstörfeldstärke	DIN EN 55011, Ausgabe: 2003-08, Klasse B
Störfestigkeit ESD (Gehäuse)	DIN EN 61000-4-2, Ausgabe: 2001-12, Elektrische Entladungen, Bewertungskriterium B
Störfestigkeit HF-Feld (Geh.)	DIN EN 61000-4-3, VDE0847-4-3:2006 EMV, Hochfrequente Einstrahlung, Bewertungskriterium A
Störfest. BURST (AC Power)	DIN EN 61000-4-4, Ausgabe: 2005-07 EMV, Transiente Störsignale, Bewertungskriterium B
Störfest. BURST (Leitungen)	DIN EN 61000-4-4, Ausgabe: 2005-07 EMV, Transiente Störsignale, Bewertungskriterium B
Störfest. HF-Feld (AC Power)	DIN EN 61000-4-6, Ausgabe: 2001-12 EMV, Hochfrequente Einströmung, Bewertungskriterium A
Störfest. HF-Feld (Leitungen)	DIN EN 61000-4-6, Ausgabe: 2001-12 EMV, Hochfrequente Einströmung, Bewertungskriterium A
Spannungseinbruch AC Netz	DIN EN 61000-4-11, Ausgabe: 2005-02 EMV, Spannungseinbruch, Bewert. B (10-20ms) und C (500ms)
Unterbrechung AC Netz	DIN EN 61000-4-11, Ausgabe: 2005-02 EMV, Unterbrechung 0-5 sek., Bewertung C
Einschaltdauer, Wartung	100% ED, Wartungsfrei

### Programmier- und Anzeigefunktionen des Einzelgerätes VECFU7

Das VECFU7-GA01 arbeitet grundsätzlich zu jeder Zeit in seiner Hauptfunktion als Vektorsprungrelais mit Frequenz- und 3-phasigem Spannungswächter, auch wenn der Bediener gerade die Einstellwerte abliest oder mit Hilfe des Programmiermenüs die Einstellwerte ändert. Nach Abspeichern der geänderten Betriebseinstellungen arbeitet das Gerät mit den neu gewählten Einstellungen. Somit können während des laufenden Betriebes Veränderungen der Einstellwerte vorgenommen werden.

Sollen nur die **Betriebseinstellungen** des VECFU7-GA01 herausgelesen werden, wird lediglich die Taste „**Mode**“ mehrmals gedrückt, wodurch nacheinander die abgespeicherten kundenspezifischen Einstellwerte angezeigt werden. In der

untenstehenden kleinen Tabelle sind **Standardwerte** aufgelistet, die werksseitig voreingestellt sind und vom Anwender nachgestellt werden können.

### Anzeigefunktionen mit „Mode“

Im normalen Betrieb (Mode-Taste nicht betätigt) werden im 2-Sekunden-Takt nacheinander die Spannungswerte **L1-N**, **L2-N**, **L3-N** und die **Frequenz** angezeigt. Durch ständiges Drücken der Taste Down bleibt der gerade angezeigte Anzeigepunkt stehen und Wertänderungen im Verlauf können kontinuierlich beobachtet werden.

Durch Drücken der „**Mode**“ Taste erscheinen jetzt zunächst die Anzeige des letzten Ereignisses **E**: mit Angabe der zurückliegenden Zeit **T**: in Minuten. Durch weiteres Drücken von **Mode** folgt die Anzeige der 10-Minuten Spannungsmittelwerte (nach VDE0126) jeweils von L1, L2 und L3. Danach folgt der Servicemenüpunkt zur Änderung von Einstellwerten (Passwortes eingeben (s.u.)). Nach weiterem Drücken von **Mode** werden jetzt nacheinander die nachfolgend aufgeführten Werks-Einstellungen angezeigt.

U-System	L-N Min	L-N Max	Verz. U	Hz Min.	Hz Max.	Verz. F	Grad Max	On-Delay	Mittelw.
L - N	219,4V	265,6V	2,0 sek	47,5Hz	50,2Hz	0,0 s	8 °	30 sek	110%
	L-N Min2	L-N Max2	Verz. U2						
	207,9V	277,2V	0,2 sek						

Wenn anstatt **L1-N** (231V) die 3-Leiter-Systemspannung **L-L** (400V) angezeigt werden soll, muß das Menü zum Programmieren der Einstellwerte aufgerufen werden. Hier wird im Menüpunkt **U-System** L-L auf die untere Zeile gestellt mit anschließendem Abspeichern, s.u. Es kann auch wieder zurück auf L-N gestellt werden. Anm.: Durch mehrmaliges Umstellen können auf der letzten Stelle eventuell Rundungsfehler durch die Berechnung auftreten.

### Programmierung der Einstellwerte

#### Vorbemerkung:

In der Menüführung wird grundsätzlich auf den Punkt weiterverzweigt, der auf der **unteren Zeile** der LCD-Anzeige erscheint. D.h. mit den Up- oder Down Tasten wird der gewünschte Menüpunkt auf die untere Zeile geholt und mit „Mode“ bestätigt. Danach wird weiterverzweigt, wenn erforderlich. Ist man bei den Einstellwerten angekommen, blinken diese und können jetzt mit Up oder Down verändert werden.

Die Tasten müssen jeweils ca. 1 Sekunde lang gedrückt bleiben, damit eine Übernahme stattfindet, hiermit soll ein versehentliches ändern der Werte durch kurzes Drücken vermieden werden.

Wurde mit dem Menü in eine Anzeigefunktion oder in die Programmierung verzweigt und dort für ca. 60 Sekunden kein weiterer Wert geändert, kehrt die Anzeige wieder in den Normalzustand zurück, d.h. Anzeige der aktuellen Spannungs- und Frequenzwerte.

#### Ablauf:

Mit der Mode-Taste 2 x (jeweils 1 Sek.) drücken bis Anzeige **Service**: erscheint. **Up**-Taste 2 x drücken, bis Wert auf 2 steht ( Öffentliches Passwort ) und dann mit **Mode**-Taste bestätigen. Man befindet sich jetzt im Auswahlwahlmenü für die Grundfunktionen, mit den Menüpunkten **Setup-Lx** (Spannungseinstellungen), **Setup Fq** (Frequenzeinstellungen), **Setup Ph** (Phaseneinstellungen) und **U-System** (Umschaltung L-N nach L-L).

Den gewünschten Menüpunkt anwählen, mit „Mode“ bestätigen und in weitere Untermenüs verzweigen, bis der gewünschte Einstellwert (blinkend) angezeigt wird.

#### Nachstellung und Speichern der Einstellwerte:

Der blinkende Einstellwert wird mit der Up oder Down Taste nachgestellt. Nachdem der Wert eingestellt wurde, durch Drücken der „Mode“ Taste bestätigen, hiermit erscheint das darüberliegende Menü. Jetzt verläßt man entweder die Menüauswahl mit „**Zurück**“ oder verzweigt in andere Punkte (Es können mehrere Werte in einem Ablauf geändert werden).

Zum Beenden der Einstellungen muß man ggfs. mehrmalig über „**Zurück**“ zum Punkt **Sichern** oder **Abbruch** gehen. Liegt „Sichern“ auf der unteren Zeile, werden nach Drücken von „Mode“ ( 1 Sekunde gedrückt halten!) die geänderten Werte abgespeichert. Ab diesem Moment arbeitet das Gerät mit den neuen Werten. Es empfiehlt sich, die geänderten Werte nochmal im Anzeigemenü (Mode-Taste) anzusehen, ob sie abgespeichert wurden.

### Ereignisanzeige

Nach einmaligem Drücken der Menütaste erscheint auf dem LCD-Display eine Anzeige des letzten Ereignisses, z.B. Auslösung des Unterspannungsrelais. Die Anzeige erfolgt mit 2-stelligem Code für die Art des Ereignisses **E**: und der zurückliegenden Zeit **T**: in Minuten.

Folgende Anzeige bedeutet z.B.

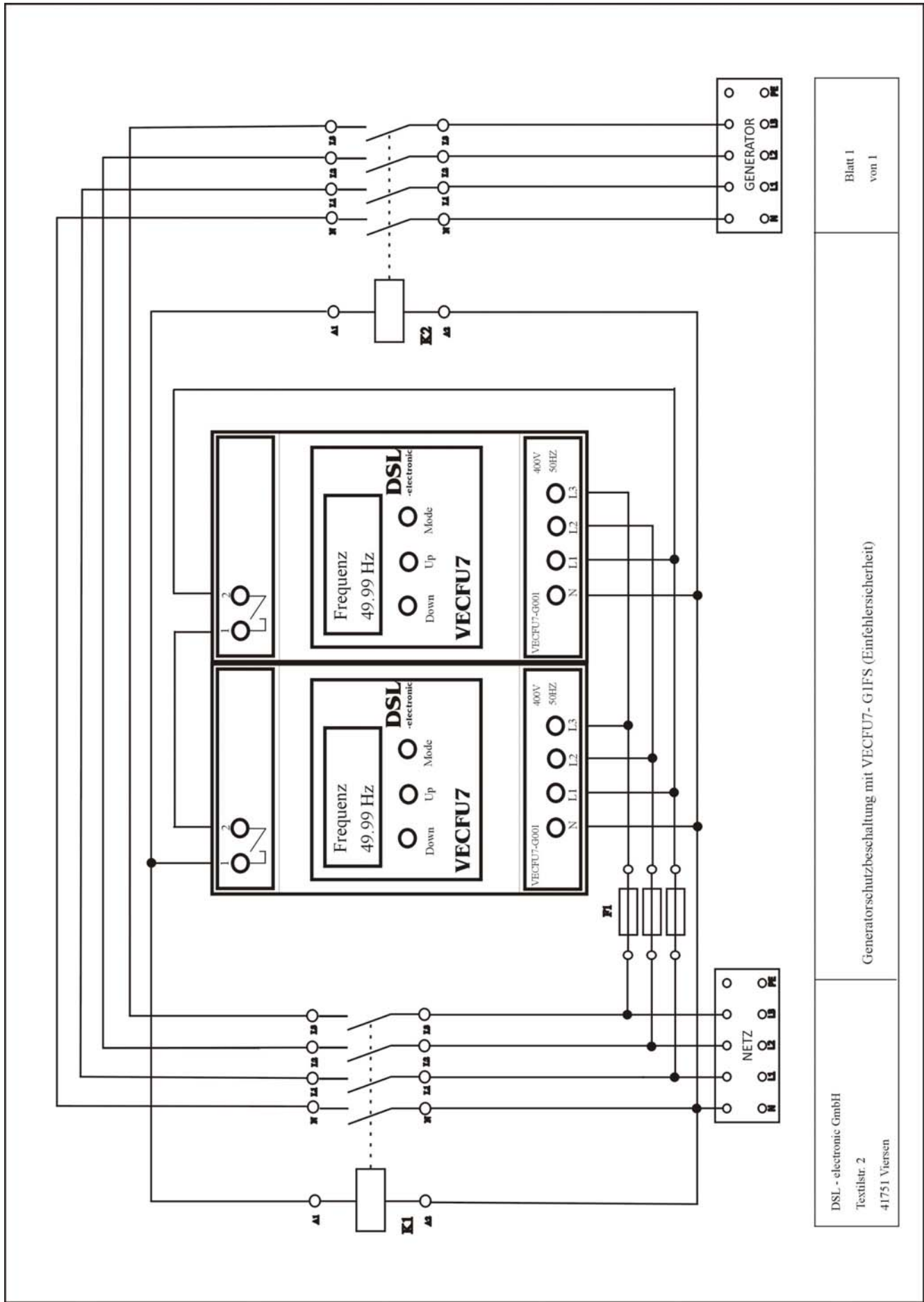
<b>E:</b>	<b>FL</b>	Frequenz Low ( Auslösung von Unterfrequenz )
<b>T:</b>	<b>100</b>	100 Minuten ( Ereignis erfolgte vor 100 Minuten )

#### Ereigniscode:

<b>0</b> : keine Ereignisse	<b>PA</b> : Parameter geändert	<b>1L</b> : L1-N Low (Untersp. L1-N)
<b>1H</b> : L1-N High (Übersp. L1-N)	<b>2L</b> : L2-N Low (Untersp. L2-N)	<b>2H</b> : L2-N High (Übersp. L2-N)
<b>3L</b> : L3-N Low (Untersp. L3-N)	<b>3H</b> : L3-N High (Übersp. L3-N)	<b>FL</b> : Frequenz Low (Unterfrequenz)
<b>FH</b> : Frequ. High ( Überfrequenz )	<b>PH</b> : Phi High ( Phasensprung )	<b>AV</b> : 10 Minuten Mittelwert überschritten

### Weitere Funktionen

Sollte aus irgendeinem Grund eine Störung (Programmabsturz o.ä.) auftreten, kann durch Drücken aller 3 Tasten ein **Reset** durchgeführt werden. Zur Bestätigung dieses Vorganges erscheint kurz der Text „DSL-electronic“ auf der Anzeige. Bei Komplettabsturz des Gerätes könnte in seltenen Fällen ein Aus- und Einschalten der Hilfsspannung notwendig werden (**Gesamtreset**). Ein Ausfall der LCD-Anzeige (z.B. starke Kälte oder Hitze) führt im i.d.R. nicht zu Fehlfunktionen des Gerätes.



DSL - electronic GmbH  
 Textilstr. 2  
 41751 Viersen

Generatorschutzbeschaltung mit VECFU7 - G1FS (Einfehlersicherheit)

Blatt 1  
 von 1

# Menustruktur VECFU7

Fortlaufende Anzeige der Messwerte  
Anhalten der Anzeige mittels  
dauerhaftem Drücken der Down-Taste

