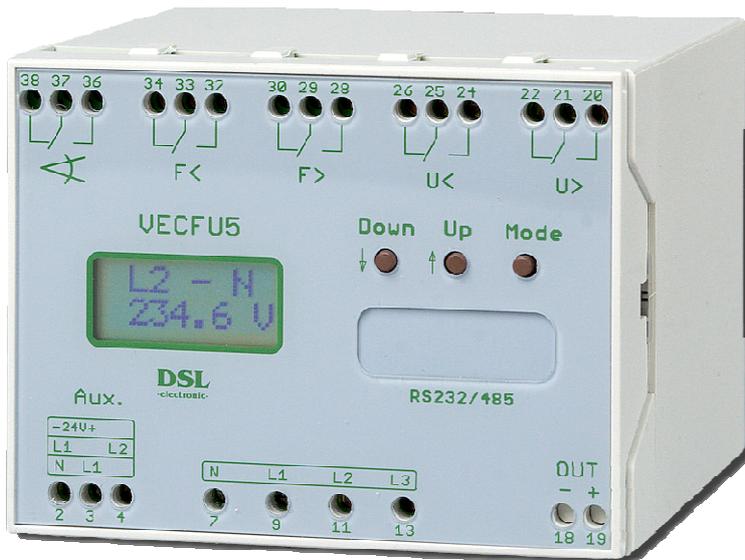


Netz- Generatorschutzgerät (NA - Schutz) VECFU5 - GA01

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



- Anlehnung an die 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
- Abspeicherung des letzten Netzfehlers

Einsatzbereich

Das Netz/Generatorschutzrelais VECFU5-GA01 wird als NA-Schutzgerät in Generatorschaltanlagen für Parallelbetrieb als sog. **Generatorschutzrelais** oder für ähnliche Anwendungen (BHKW) an öffentlichen Netzen eingesetzt. 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 sich auch um eine plötzliche Inselnetzbildung handeln, wo durch starke Laständerungen u.a. auch eine starke Änderung des Blindstroms auftritt, der einen entsprechenden Phasensprung verursachen kann. 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 VECFU5-GA01 wieder automatisch freigeschaltet für eine erneute Parallelschaltung des Generators mit dem Netz. Das VECFU5-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 des VECFU5 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

Das Gerät VECFU5-GA01 enthält je einen doppelten Unter- und Überspannungswächter (3-phasig) mit gemeinsamen Ausgangswchselkontakten U< und U>, wobei mit 2 Unter- und 2 Überspannungsgrenzwerten eine gestaffelte Spannungsabschaltung mit 2 verschiedenen Abschaltzeiten erfolgt.

Weiter enthält das Gerät einen Unter- und einen Überfrequenzwächter <F und >F.

Zusätzlich erkennt das Gerät einen Phasensprung oder eine kurzzeitige Phasenänderung auf der Netzleitung und schaltet bei Überschreitung des Einstellwertes (1-20°) das Ausgangsrelais aus (im störungsfreien Normalbetrieb angezogen).

Die Ausgangsrelais des Unterspannungs- Unterfrequenzwächters sind im Normalbetrieb angezogen, sie schalten bei Unterfrequenz bzw. Unterspannung nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit aus. Die Ausgangsrelais der Überfrequenz und Überspannung schalten bei Überschreitung der eingestellten Grenzwerte und nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit ein. Die Grenzwerte für Phasensprung, Unter-Überfrequenz, Unter- Überspannung und der Verzögerungszeiten können vom Anwender beliebig nachgestellt und dauerhaft abgespeichert werden.

Ausgangskontakte

In stromlosem Zustand des VECFU5-GA01 stehen die Ausgangswchselkontakte in der auf der Frontplatte dargestellten Ruhestellung. Nach Inbetriebnahme des Gerätes und korrekten Spannung- und Frequenzwerten wird das U< Relais angezogen (Kontakte 24-25 schließen), das F< Relais angezogen (Kontakte 32-33 schließen) und das Phasensprungrelais nach einer Einschalt-Wartezeit angezogen (Kontakte 36-37 schließen). Mit der Serienschaltung aller geschlossener Kontakte (bei Nennspannung und Nennfrequenz) wird ein Meßkreis gebildet, bei dem ein Netzfehler durch Öffnen der Serienschaltung zur Auslösung des Leistungsschalters führt.

Technische Daten

Typ	Netz- Generatorschutzgerät (NA-Schutz) VECFU5-GA01
Bauform	Kunststoffgehäuse auf 35 mm Hutschiene nach DIN EN 50022 bzw. DIN 46277
Gehäusematerial	ABS mit Brandschutzausrüstung UL 94 V-0
Abmessungen, Gewicht	100 x 75 x 109,5 mm (BxHxT), ca. 0,6 kg
Hilfsversorgung	231 / 400V 45 - 65Hz, jeweils +/-10%, ca. 2,5W , Andere Werte lieferbar, Option 24VDC
Programmsicherheiten	Watchdogfunktion mit autom. Reset, Ausfall der LCD-Anzeige führt nicht zum Ausfall der Funktionen Gesamtreset kann durchgeführt werden durch gleichzeitiges Drücken der 3 Tasten
Arbeitsspannungen	231V (L-N) / 400V (L-L), andere Werte lieferbar
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 des jeweilige Ausgangsrelais
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 des Überspannungsrelais
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 des jeweilige Ausgangsrelais
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)
Umschaltung auf Stand-by	< 10V (L-N)
Wartezeit Phase	0 – 60 sek. in 1 sek.-Schritten (Aktivierung der Phasenfunktion nach Netzwiederkehr)
Kontaktbelastbarkeit	6A Dauer, 250VAC, Kontaktwerkstoff AgSnO, Schaltspiele 10*10 ⁶ , Min. Schaltlast 500mW ,12V , 10mA
Spannungsfestigkeit	4000V (Spule-Kontakt), 1000V (offener Kontakt)
Anschlußklemmen	Litze 2,5 mm ² , Starr 4mm ² , Drehmoment 0,5Nm , Schraubengröße M3
Schutzart	Gehäuse IP 40 (EN60529), Klemmen IP20
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +45 °C, 95% Hum
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
Selbstständige Schaltstelle	nach DIN VDE 0126-1-1 in Verbindung mit entsprechend ausgerüsteter Schaltanlage
Einschaltdauer, Wartung	100% ED, Wartungsfrei

Programmier- und Anzeigefunktionen des VECFU5

Das VECFU5-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 VECFU5-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.

Anm.: Die Einstellungen können auch vorgenommen werden, wenn nur eine Hilfsspannung von 231V (an Klemme 2-3) oder 400V (an Klemme 2-4) an das Gerät angelegt wird. Die dann angezeigten Fehlermeldungen haben jetzt keine Bedeutung und können ignoriert werden. Nach dem Ändern der Einstellwerte sollten nochmal sicherheitshalber mit der „Mode“-Taste die geänderten Einstellungen geprüft werden.

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	HysterLx	Verz. U	Hz Min.	Hz Max.	Hyster F	Verz. F	Grad Max	Pause_PH	DAC_Out	Mittelw.
L - N	219,5V	242,5V	2,0V	1 sek	48,0Hz	52,0Hz	0,2Hz	1 s	8 °	5 sek	Hz	110%
	L-N Min2	L-N Max2		Verz. U2	(Einstellungen für zusätzliche Spannungsgrenzen)							
	209,5V	252,5V		1 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. Der Einstellwert für die Hysterese „HysterLx“ wird bei der Umschaltung nicht berücksichtigt, dieser Wert muß daher separat angepaßt werden.

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 Auswahlmenü für die Grundfunktionen, mit den Menüpunkten **Test** ! (Testauslösung für alle Relaisausgänge), **Setup-Lx** (Spannungseinstellungen), **Setup Fq** (Frequenzeinstellungen), **Setup Ph** (Phaseneinstellungen), **U-System** (Umschaltung L-N nach L-L), **DAC Out** (Analogausgang Konfigurierung, Option).

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.

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

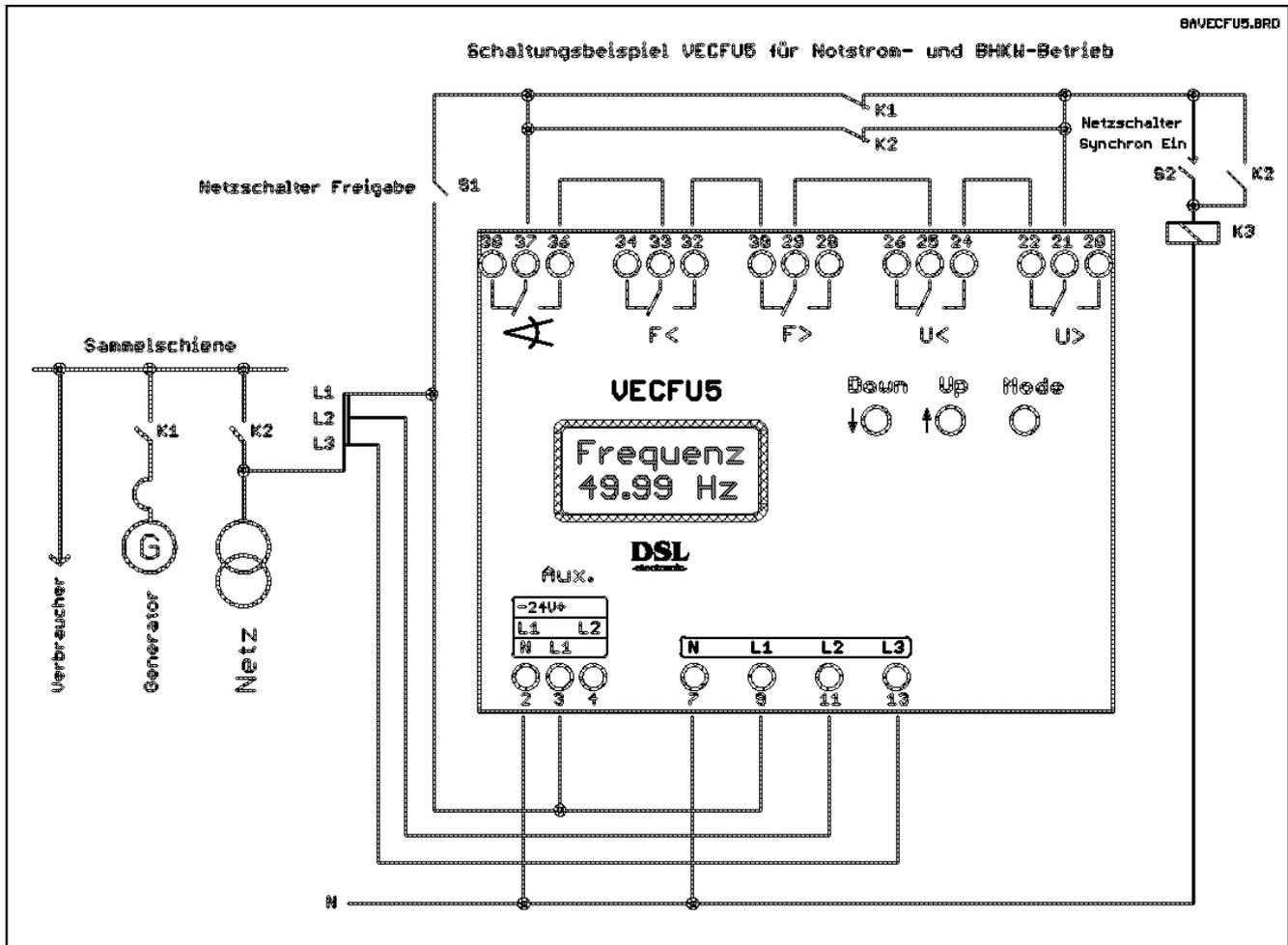
Ereigniscode:

0: keine Ereignisse	PA: Parameter geändert	1L: L1-N Low (Untersp. L1-N)
1H: L1-N High (Übersp. L1-N)	2L: L2-N Low (Untersp. L2-N)	2H: L2-N High (Übersp. L2-N)
3L: L3-N Low (Untersp. L3-N)	3H: L3-N High (Übersp. L3-N)	4L: L1-N <<
4H: L1-N >>	5L: L2-N <<	5H: L2-N >>
6L: L3-N <<	6H: L3-N >>	FL: Frequenz Low (Unterfrequenz)
FH: Frequ. High (Überfrequenz)	PH: Phi High (Phasensprung)	AV: 10 Minuten Mittelwert überschritten

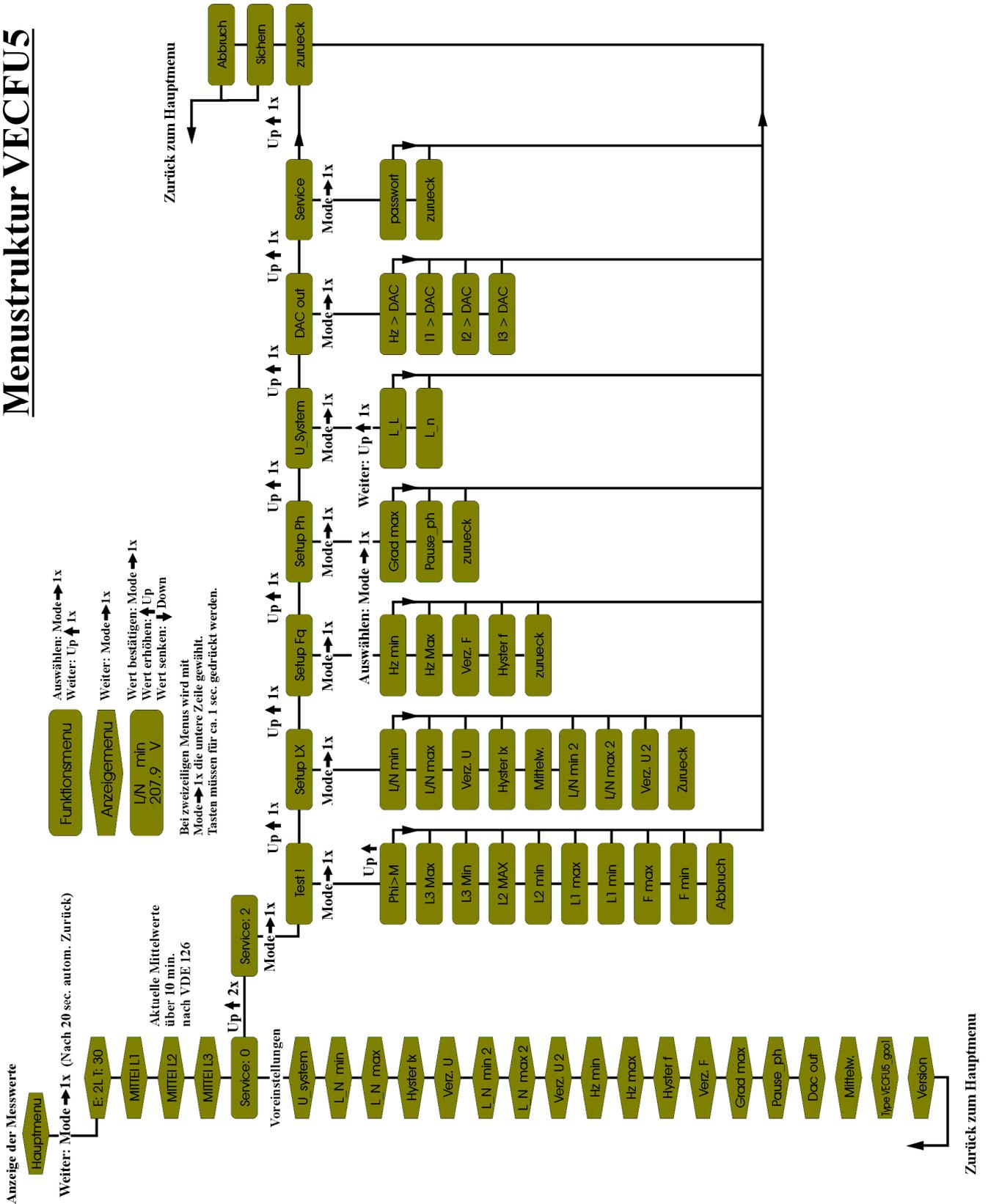
Weitere Funktionen

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 (**Gesamtrerset**). Ein Ausfall der LCD-Anzeige (z.B. starke Kälte oder Hitze) führt im i.d.R. nicht zu Fehlfunktionen des Gerätes.

Anschlußplan



Menüstruktur VECFU5



Zuständiger Vertriebspartner: **M-TEC** Messtechnik GmbH Tel.: 02362 - 95 49 40