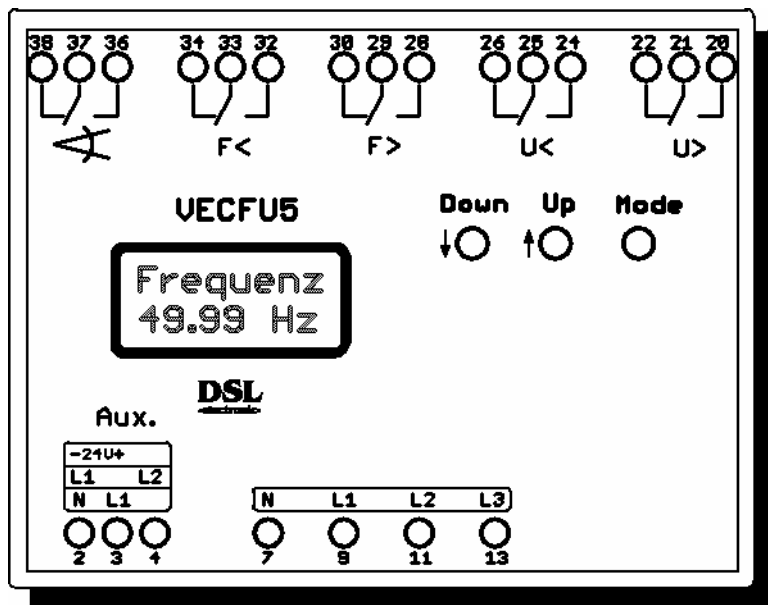


## Netzschutzgerät ( mit Vektorsprung) VECFU5

3- oder 4-Leiter, mit Spannungsrückgang und Spannungssteigerung, gleitender Mittelwert über 10 Minuten-Intervall, Frequenzüberwachung und ständige Phasendifferenzmessung (Vektorsprung) mit laufender Anzeige.

*Auslösegerät für netzparallele Eigenerzeugungsanlage am öffentlichen Niederspannungsnetz in Anlehnung an die DIN V VDE V 0126-1-1 : 2006-02 „ Selbstständige (Frei-) Schaltstelle “.*



- Ständige Überwachung und Anzeige der Spannung, Frequenz und Phase.
- Anzeige und Überwachung der Spannungs- und Phasenqualität.
- Kontrastreiche LCD-Anzeige.
- Abfrage der Einstellwerte im laufenden Betrieb einsehbar.
- Leichte Menüführung.
- Nachstellungen im laufenden Betrieb durchführbar.
- 5 Ausgangswechselkontakte 250V 6A.
- Watchdogüberwachung

### Einsatzbereich

Das Netzschutzrelais VECFU5 wird für Stromerzeuger wie Dieselaggregate, Blockheizkraftwerke oder Wechselrichter als Überwachungs- und Schutzgerät für die Stromeinspeisung in das öffentliche Netz eingesetzt. Das Gerät dient insbesondere zur Überwachung der Netzqualität bei paralleler Einspeisung und trennt bei Überschreitung von eingestellten Grenzwerten den Netzeinspeiser vom EVU-Netz. Die automatische Trennung vom EVU-Netz soll helfen, bei örtlichen Netzstörungen Schaden an Stromerzeugern oder sonstigen Betriebsmitteln zu vermeiden und dient außerdem dem Netzbetreiber dazu, angeschlossene Einspeiser vom EVU-Netz abzukoppeln. Dies ist z.B. notwendig für bestimmte Servicearbeiten am EVU-Netz oder bei Überlastung des Netzes durch zu viele Einspeiser. Abschaltungen können EVU - seitig z.B. durch Erhöhung der Netzfrequenz auf über 50,2 Hz durchgeführt werden, was durch das Netzschutzgerät VECFU5 erkannt wird und den Stromerzeuger vom Netz trennt.

Um für die Sicherheit von Personen und Betriebsmitteln bei kleineren bis mittleren Stromerzeugern am Netz zu garantieren, und ein Abschalten unter bestimmten Bedingungen zu ermöglichen, wurden einheitliche Ausschaltkriterien in der **VDE 0126-1-1:2006-02** festgelegt. Der Betreiber einer „selbstständig wirkenden Schaltstelle“ erhält mit dem VECFU5 ein Schaltgerät, mit dem wesentliche Teile der VDE 0126 erfüllt werden. Das Gerät beinhaltet keine direkte Impedanzmessung zur Erkennung des unbeabsichtigten Inselnetzbetriebes, detektiert aber die zugrunde liegenden Phasenänderungen (Vektorsprünge) durch die anzuwendenden Prüfschaltungen nach 4.5 „Erkennung eines Inselbetriebes“. Die Empfindlichkeit des Vektorsprunges kann durch entsprechende Einstellung am VECFU5 (2-20°) den Gegebenheiten vor Ort angepaßt werden.

Das VECFU5 enthält je einen schnellen Frequenz- Phasen, und 3-phasigen Spannungswächter, mit dem die netzspezifischen Istwerte auf die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte überprüft werden. Zusätzlich enthält das Gerät auch die gleitende Mittelwertmessung im Spannungsbereich 110-115% über ein 10 Minuten-Intervall, wie in der VDE 0126 gefordert. Die Überschreitung eines Grenzwertes führt unmittelbar (< 0,2 sek.) zur Störmeldung des zugeordneten potentialgetrennten Wechselkontaktes für die Phase Phi, Unterfrequenz <F, Überfrequenz >F, Spannungsrückgang <U und Spannungssteigerung >U.

Durch die empfohlene Reihenschaltung der Meldekontakte ( siehe Anschlußplan Seite 4 ) entsteht eine Sammelmeldung, mit der eine sofortige Auslösung des Leistungsschalters ermöglicht wird. Mit

Einzelbeschaltung der Ausgangskontakte kann die Auslösung z.B. über eine SPS mit gleichzeitiger Auswertung (Aufzeichnung) der jeweiligen Störung erfolgen.

Auch in Ländern ohne die Anforderungen der VDE 0126 ist die Anwendung des VECFU5 sinnvoll, um den Stromeinspeiser neben den Betriebsmitteln vor weiteren Schäden zu schützen. Hinsichtlich der Grenzwerte und Schaltzeiten können an den Einstellungen Änderungen vorgenommen werden.

**Beispiele, bei denen der Einsatz eines Netzschutzgerätes empfohlen wird:** Nach einem Netzfehler versucht der noch laufende parallelgeschaltete Stromerzeuger das gesamte Netz oder die durch die Phasenverschiebung verursachte Differenzspannung zu speisen. Die Ströme vom Stromerzeuger zum Netz steigen auf hohe Werte, führen jedoch erst nach >100ms zur Kurzschlußstromauslösung, je nach Kurzschlußabsicherung. Doch jetzt kann bereits ein Schaden z.B. an der Aggregatekupplung entstehen oder ein laufendes Aggregat wird unter maximaler Leistung abgewürgt und es können im Motor Verpuffungen durch weitere Gas- oder Dieselzufuhr 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 das Vektorschutzgerät eingesetzt, das unmittelbar nach Auftreten einer Netzstörung den Generator vom Netz trennt.

Das VECFU5 erkennt mit der Vektorsprungfunktion außer schnellen Phasenänderungen auch Kurzunterbrechungen ( KU ) der Netzspannung und trennt innerhalb 30-60ms den Leistungsschalter des Generators von der Sammelschiene. Es kann sich auch um absichtliche Netzunterbrechungen der EVU's von ca. 200 - 300ms Dauer handeln, mit der 80 - 90% der aufgetretenden Netzstörungen, u.a. auch Blitzeinschlag, beseitigt werden. Nach Wegfall der Netzstörung und einer Wartezeit von 30 Sekunden werden die Ausgangskontakte des VECFU5 wieder freigeschaltet.

### Gerätfunktionen

Das Netzschutzgerät VECFU5 enthält je einen Unter- und Überfrequenzwächter und je einen Unter- und Überspannungswächter (3-phasig) mit Ausgangswchselkontakten. Die Ausgangsrelais des Unterfrequenz- und Unterspannungswächters sind im Normalbetrieb angezogen, sie schalten bei Unterfrequenz bzw. Unterspannung nach < 0,2 Sekunden aus. Die Ausgangsrelais der Überfrequenz und Überspannung schalten bei Überschreitung der eingestellten Grenzwerte und nach < 0,2 Sekunden ein. Zusätzlich erkennt das VECFU5 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 Grenzwerte für Unter- Überfrequenz, Unter- Überspannung, Mittelwert und Phasensprung können vom Kunden nachgestellt und dauerhaft abgespeichert werden. Die durch eine Netzstörung geschalteten Ausgangsrelais schalten **30 Sekunden** (änderbar) nach Beendigung des Fehlerfalles wieder zurück in den Normalzustand.

Durch Drücken der Mode-Taste (1 Sek. gedrückt halten) erscheint eine **Ereignisanzeige**, auf der neben E: die Art des letzten Netzfehlers steht und neben T: die abgelaufene Anzahl von Minuten, so daß der Fehlerzeitpunkt nachvollziehbar ist. Es wird der jeweils letzte Netzfehler abgespeichert. Siehe auch Seite 4.

### Ausgangskontakte

In stromlosem Zustand des VECFU5 stehen die Ausgangswchselkontakte in der auf der Frontplatte dargestellten Ruhestellung. Nach Inbetriebnahme des Gerätes und korrekten Spannungs- und Frequenzwerten wird das U< Relais angezogen (Kontakte 24-25 schließen), das F< Relais angezogen (Kontakte 32-33 schließen) und das Phasensprungrelais 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. Siehe Anschlußplan Seite 4.

### Technische Daten

Typ	Netzschutzgerät ( Vektorsprung ) VECFU5
Bauform	Kunststoffgehäuse auf 35 mm Hutschiene nach DIN EN 50022 bzw. DIN 46277
Gehäusematerial	ABS mit Brandschutzrüstung 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	Gleichrichtwert je Phase mit Störfreiheit (Tiefpaß 50ms), Klasse 1,5
Auslösung Spannung	Grenzwerte für Unterspannung <U und Überspannung >U einstellbar. Jede Phase wird einzeln ausgewertet, Überschreitung des „gleitenden Mittelwertes über 10 Minuten“ von 110%-115% (einstellbar) führt zur Auslösung des Überspannungsrelais
Auslösezeit Spannung	< 200ms (Über- Untersteigende Spannung >1V über Grenzwert)
Arbeitsfrequenz	45 – 70Hz, Voreinstellung 50 Hz, Meßgenauigkeit 0,05%
Auslösung Frequenz	Grenzwerte für Unterfrequenz <F und Überfrequenz >F einstellbar
Auslösezeit Frequenz	< 200ms
Phasen- (Vektor-) sprung	Einstellbereich 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)
Einschaltverzögerung nach VDE0126	Relaisfreischaltung, wenn Meßwerte nach einer Netzstörung / -ausfall 30 Sek. im Toleranzbereich liegen
Umschaltung auf Stand-by	Auf Kundenwunsch änderbar im Bereich 1 – 300 Sekunden < 10V ( L-N )

Aktualisierung LED Display	ca. 1 sek.
Kontaktbelastbarkeit	6A Dauer, 250VAC, Kontaktwerkstoff AgSnO, Schaltspiele 10*10 <sup>6</sup> , Min. Schaltlast 500mW, 12V, 10mA
Spannungsfestigkeit	4000V (Spule-Kontakt), 1000V (offener Kontakt)
Anschlußklemmen	Litze 2,5 mm <sup>2</sup> , Starr 4mm <sup>2</sup> , Drehmoment 0,5Nm, Schraubengröße M3
Schutzart	Gehäuse IP 40 (EN60529), Klemmen IP20
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +45°C, 95% Hum, Kontrastminderung der LCD-Anzeige unter 0°C möglich
Netzparallelbetrieb	DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02, Selbstständige Freischaltstelle
Netztrennung nach	EN 60 742 (Sicherheitstransformatoren)
Allgemeine Bestimmungen	EN 50 178 (Elektrische Betriebsmittel in Starkstromanlagen)
Funkstörspannung	DIN EN 55011, Ausgabe: 2003-08, Klasse B
Funkstörfeldstärke	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 VECFU5

Das VECFU5 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 sofort mit den neu gewählten Einstellungen. Somit können während des laufenden Betriebes Veränderungen der Einstellwerte vorgenommen werden.

Sollen nur die **Betriebseinstellungen** des VECFU5 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.: Alle 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-minütigen aktuellen 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** für eine Nennspannung von 231V und Nennfrequenz von 50 Hz angezeigt.

<b>U-System</b>	<b>L-N Min</b>	<b>L-N Max</b>	<b>Hz Min.</b>	<b>Hz Max.</b>	<b>Grad Max</b>	<b>Mittelw.</b>	<b>Type</b>	<b>Version</b>
<b>L - N</b>	<b>184,8V</b>	<b>265,6V</b>	<b>47,5Hz</b>	<b>50,2Hz</b>	<b>8 °</b>	<b>110% Un</b>	VECFU5	Softwarestand
	(80% Un)	(115% Un)						

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 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 und das Menü wieder in den Normalzustand zurück.

### Ablauf:

Mit der Mode-Taste 5 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 **Setup-Lx** (Spannungseinstellungen), **Setup Fq** (Frequenzeinstellungen), **Setup Ph** (Phaseneinstellungen), **U-System** (Umschaltung L-N nach L-L), **Service** (Neues Paßwort einstellen, 100-250) und **Zeiten** (Einschalt-Wartezeit). Den gewünschten Menüpunkt anwählen, mit „Mode“ bestätigen und in weitere Untermenüs verzweigen, bis der gewünschte Einstellwert (blinkend) angezeigt wird.

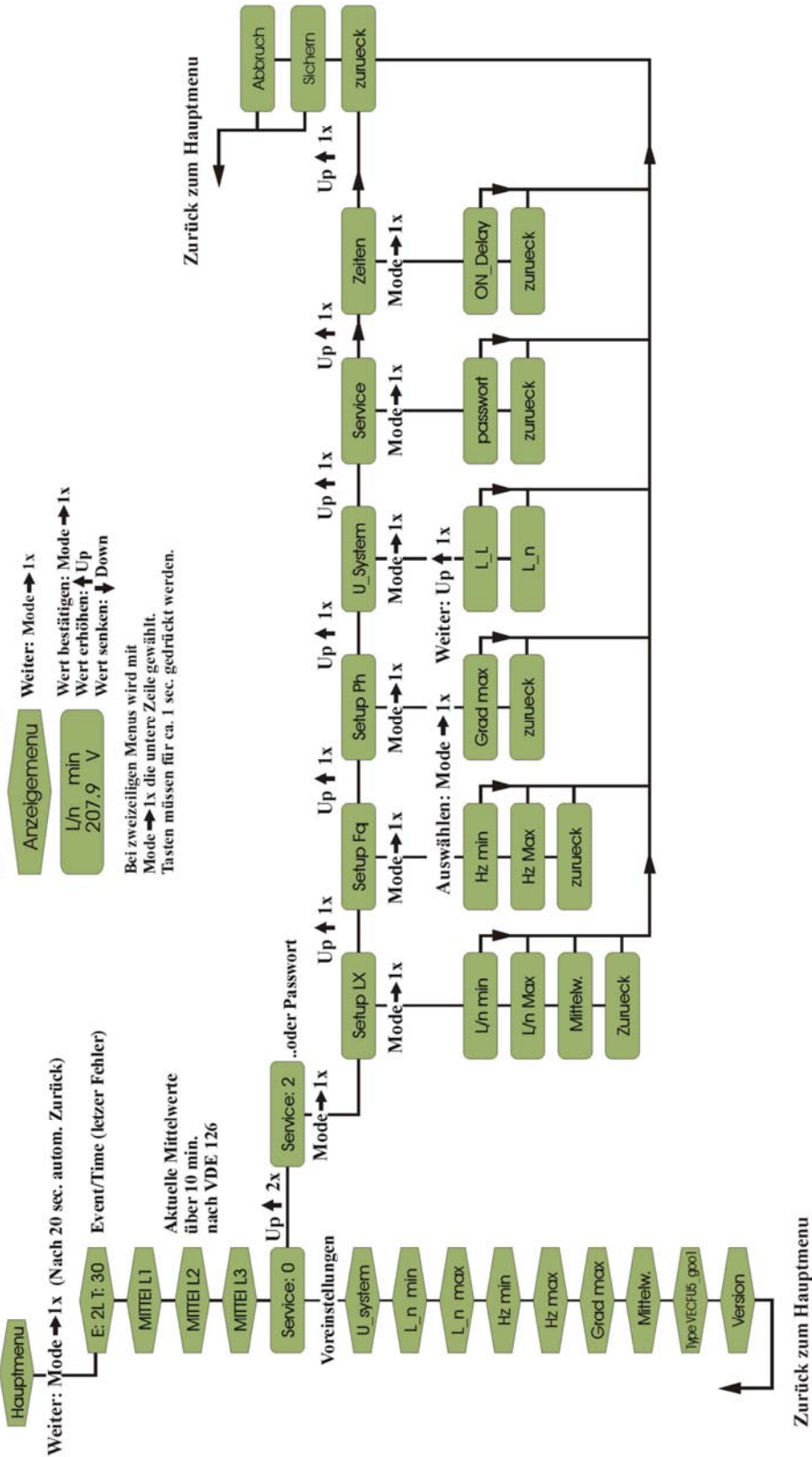
### Nachstellung und Speichern der Einstellwerte:

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).



# Menustruktur VECFU5

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



- Funktionsmenu**  
 Auswählen: Mode → 1x  
 Weiter: Up ↑ 1x
- Anzeigemenu**  
 Weiter: Mode → 1x
- L/n min 207.9 V**  
 Wert bestätigen: Mode → 1x  
 Wert erhöhen: ↑ Up  
 Wert senken: ↓ Down

Bei zweizeiligen Menüs wird mit Mode → 1x die untere Zeile gewählt. Tasten müssen für ca. 1 sec. gedrückt werden.