

**PCM1** Automatische Generator-/Netzersatzsteuerung



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>4</b>
1.1	Besondere Merkmale des Basisgerätes .....	4
1.2	Erweiterungen .....	4
<b>2</b>	<b>Basisgerät.....</b>	<b>5</b>
2.1	Bedienungselemente.....	5
2.2	Automatischer Motorstart/stop, Alarm- und Informationssystem.....	5
2.3	Messwerte.....	5
2.4	Zählerfunktionen .....	5
2.5	Automatische Steuerung .....	5
2.6	Motor-/Generatorschutzeinrichtungen.....	5
2.7	Netzausfallerkennung bei Parallelbetrieb .....	5
2.8	Betriebsarten/Leistungsschalter-Schalterfunktionen.....	5
2.9	Spezielle Einrichtungen .....	6
2.10	Steuerfunktionen Netzersatzbetrieb/Inselbetrieb.....	6
2.11	Synchronisierung .....	6
2.12	Zusätzliche Einschaltkriterien für den Generatorschalter .....	6
2.13	Analoge Ein- und Ausgänge .....	6
<b>3</b>	<b>Alternative Steuerausgänge .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Zusatzausrüstung der High-End-Geräte .....</b>	<b>7</b>
4.1	Analoge Eingänge.....	7
4.2	Automatischer Motorstart/Stop.....	7
4.3	Datentransfer .....	7
4.4	Systemerweiterungen .....	7
<b>5</b>	<b>Technische Daten und Abmessungen .....</b>	<b>8</b>

## **Automatische Generatorsteuerung/ Netzersatzsteuerung**

### **ANWENDUNG**

Generatoraggregat im Inselbetrieb  
Automatischer Netzersatzbetrieb und Spitzenlastbetrieb parallel mit dem Netz  
BHKW-Betrieb

### **MOTOR-MANAGEMENT**

Start-Stop-Logik für Diesel und Gasmotoren

### **MESSWERTE**

Spannung, Strom, Frequenz (Drehzahl), Wirkleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor, Temperatur

### **ZÄHLER**

KWh, Betriebsstunden, Service-Aufruf, Start-Anzahl

### **ÜBERWACHUNG UND SCHUTZ**

Spannung, Strom, Frequenz, Temperatur, Vektorsprung, Rückleistung, Mindestleistung, Schiefast, Überlast, Kurzschluss.

### **NETZERSATZBETRIEB**

mit allen notwendigen Steuerfunktionen zur automatischen Umschaltung der Verbraucher bei Netzstörung und Rückschaltung nach Netzwiederkehr.

### **SYNCHRONISIERUNG**

Automatische Frequenz- und Spannungsnachführung für die unterbrechungsfreie Umschaltung der angeschlossenen Verbraucher (z.B. Lastprobebetrieb).

### **AUTOMATISCHE STEUERUNG**

Frequenz/Drehzahl, Spannung, sanfte Belastung, sanfte Entlastung, Wirkleistung, Leistungsfaktor, Wirk- und Blindlastabgleich zwischen parallel arbeitenden Aggregaten, temperaturabhängiger Start/Stop bei BHKW-Anlagen.

### **LEISTUNGSMANAGEMENT**

Automatischer Start/Stop in Abhängigkeit der Netzbezugs-/Abgabeleistung,  
lastabhängiger Start von bis zu 8 parallel arbeitenden Aggregaten,  
temperaturabhängiger Start/Stop von bis zu 8 parallelen Aggregaten.

### **ERWEITERUNGEN**

Für zusätzliche Digitaleingänge und Relaisausgänge stehen Erweiterungsmodule zur Verfügung (intelligente Klemmen).

### **SCHNITTSTELLEN/BUSSYSTEME/PROTOKOLLE**

RS232, RS485-MOD Bus Slave\*, CAN Bus, Profibus DP\*, Modem\*.

(\* zusätzlicher extern anzuschließender Schnittstellenkonverter PCK5 erforderlich)

### **REGISTRIERUNG/FERNÜBERWACHUNG/STEUERUNG/PARAMETRIERUNG**

Ereignis- und Alarmaufzeichnung mit Echtzeituhr im FIFO-Modus.

Fernüberwachung, Fernsteuerung, Fernparametrierung mittels PC oder Laptop direkt über standard RS232 Parametrieranschluss oder mittels PC/Laptop/PLC/SCADA bei Signalübertragung mittels zusätzlich zwischenschaltendem Schnittstellenkonverter PCK5).

# 1 Übersicht

## 1.1 Besondere Merkmale des Basisgerätes

Das mikroprozessor-gesteuerte System **PCM1** ist für den Einsatz in automatischen Netzersatzanlagen, Verbrennungsmotor-betriebenen Stromerzeugungsanlagen und BHKW-Anlagen entwickelt. Das System enthält alle Funktionen zur Überwachung und zum Schutz eines Stromerzeugungsaggregates. Es verwaltet alle Funktionen für den Betrieb des Aggregates im Inselbetrieb oder Parallelbetrieb mehrerer Aggregate im Inselbetrieb oder im Parallelbetrieb mit dem öffentlichen Netz. Es erfaßt betriebswichtige Daten zur Überwachung und zur Anzeige an einem Zweizeilen-/16-Zeichen-Display. Eingestellte Parameter, Betriebszustände und Alarmer werden hier in Klartext angezeigt. Die Messwerte werden als primäre Werte angegeben, d.h. es ist keine Umrechnung von Wandlerübersetzungsverhältnissen erforderlich (VDE 0108). Bis zu 8 Geräte **PCM1** können mit Hilfe CAN Bus zusammengeschaltet werden. Der Einsatz des **PCM1** reduziert den Platzbedarf im Schaltschrank und erleichtert den Einbau. Der Betrieb der Anlage wird bedienerfreundlicher und sicherer, die Verfügbarkeit der Anlage erhöht sich. Die Überwachung der Betriebsbereitschaft erfolgt durch zyklische Selbsttests mit redundanter Ausfallerkennung.

Der integrierte **Relaismanager** erlaubt eine freie Zuordnung intern registrierter Status- und Betriebszustände, um diese über verschiedene Ausgangsrelais an andere Gewerke melden zu können. Die digitalen Alarmergänge können ebenfalls frei parametrierbar werden (Bezeichnung des Alarms, Zeitverzögerung, Eingangssignal mittels Schließer- oder Öffnerkontakt und Alarmklasse). Außerdem ist es möglich, den Wertebereich sowie die Schaltschwellen zu den Analog-Eingangskreisen (Pt100, 0/4..20 mA) frei zu parametrieren und im Display anzuzeigen. Mit dem Manager für analoge Ausgangssignale können die meisten intern gemessenen Werte frei den zur Verfügung stehenden Analog-Ausgangskreisen zugeordnet werden.

Das **PCM1** kann anstelle der Kontaktausgänge für Drehzahl- und Spannungsverstellung mit elektronischen Reglerausgängen mit Ausgangssignalen 0/4..20 mA ausgerüstet werden (Option). Hiermit können die meisten elektronischen Motordrehzahlregler bzw. Generatorspannungsregler direkt angesteuert werden.

## 1.2 Erweiterungen

Der optional erhältliche Event Recorder (FIFO) erlaubt zusammen mit der ebenfalls optionalen Echtzeituhr die Registrierung von wichtigen Veränderungen des Betriebsstatus und von Alarmen mit Zeitstempel. Diese Daten können sowohl direkt am Gerät über das Display als auch von fern über die Schnittstelle abgerufen werden.

Das Display kann wahlweise Texte in Deutsch oder Englisch anzeigen. Hierzu ist ein Sprachen-Manager installiert.

Den Datentransfer zu übergeordneten Leitebenen erfolgt prinzipiell über die erste CAN Bus-Schnittstelle. Mit Verwendung des Schnittstellenumsetzers **PCK5\*** sind andere Anschlussvarianten und Bus-Systeme realisierbar (RS232, RS485, MODBUS<sub>RTU slave</sub>, CAN Bus und PROFIBUS<sub>DP</sub>). Zusätzlich zu der Direktparametrierung mittels PC oder Laptop über die standardmäßige serielle Schnittstelle (RS232) kann das **PCM1** System mittels PC/Laptop, PLC oder einem SCADA-System parametrierbar, überwacht und gesteuert werden. Bis zu 8 Geräte **PCM1** können über einen Schnittstellenkonverter **PCK5\*** an oben erwähnte Fernwirkssysteme angeschlossen werden.

Es stehen zwei unterschiedliche Typen zur Verfügung: PCM1-G für 1-LS-Systeme (z.B. Einzelaggregat) PCM1-M für 2-LS-Systeme (z.B. AMF-Aggregate)

\* Getrennt zu bestellen

\*\* auf Anfrage

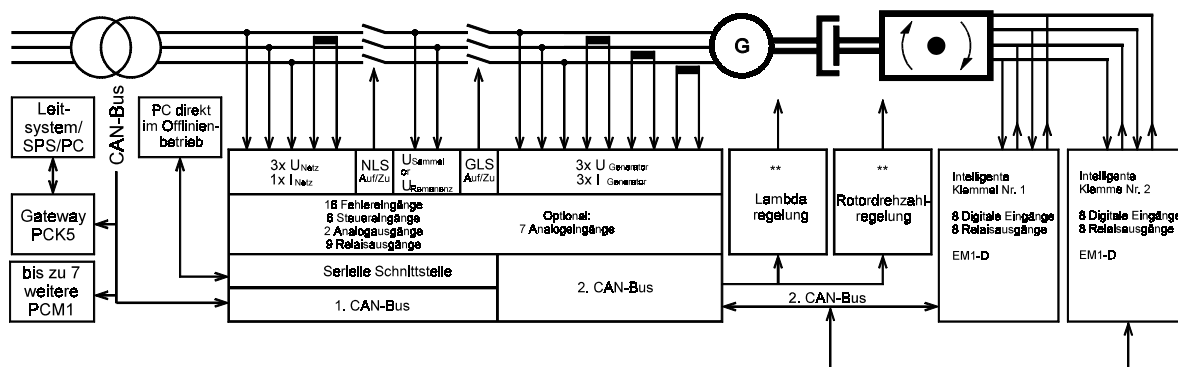


Abbildung 1.1

## 2 Basisgerät

### 2.1 Bedienungselemente

- Automatik, Test/Lastprobe und Entsperrern
- Manuel Start und Manuel Stop
- Wahl der Sollwerte für Leistung, Spannung, Frequenz und  $\cos \varphi$
- Generator- und Netzleistungsschalter EIN/AUS
- Tastatur zur Parametrierung und für den Abruf von Ist-Zustand und Fehlermeldungen
- Codierung verschiedener Ebenen (freier Zugang für Bedienpersonal, Passwort Level I für Inbetriebnehmer, Passwort Level II für den Planer)

### 2.2 Automatischer Motorstart/stop, Alarm- und Informationssystem

- Für ein Stromerzeugungsaggregat mit Diesel- oder Gasmotorantrieb
- 16 frei parametrierbare Alarmeingänge (Parametrierung von Alarmbezeichnung, Meldekontakt Schließer/Meldekontakt Öffner, Alarmklasse, Zeitverzögerung, betriebsabhängige Zeitverzögerung)
- 7 frei parametrierbare Relaisausgänge

### 2.3 Messwerte

Spannung	$U_{Gen1/1N/12N/13N/112/123/131}$ , $U_{SSL12}$ , $U_{Batt}$ , $U_{Rem}$
Strom	$I_{Gen1/1N/12N/13N/112/123/131}$
Frequenz	$f_{Gen}$ , $f_{Verbraucherschiene}$ , $f_{Netz}$
Leistung	$P_{Gen}$ , $P_{Import/Export}$ , $Q_{Gen}$ , $\cos \varphi_{Generator}$
Stromschleppzeiger	

### 2.4 Zählerfunktionen

- Startzähler
- Betriebsstundenzähler
- Wirkarbeitszähler
- Wartungsaufruf

### 2.5 Automatische Steuerung

- Frequenzsteuerung
- Spannungssteuerung
- Leistungsfaktor-Steuerung
- Steuerung für den Parallelbetrieb in 3 verschiedenen Betriebsarten (Spitzenlastbetrieb, mit Leistungsimport/-export, Generatorbetrieb mit Leistungsfestwert, Teillastbetrieb zur schonenden Belastung und Entlastung)

- Wirklast- und Blindlastverteilung für bis zu 8 parallel arbeitende Aggregate im Inselbetrieb oder Netzparallelbetrieb
- Automatischer Start/Stop von einem oder mehreren Stromerzeugungsaggregaten in Abhängigkeit der Netzbezugs-/abgabeleistung beim Parallelbetrieb
- Lastabhängiger Start/Stop bei parallel arbeitenden Aggregaten
- Temperaturabhängiger Start/Stop von parallelen Aggregaten in BHKW-Betrieb.

### 2.6 Motor-/Generatorschutzeinrichtungen

- Generatorrückleistung
- Generatormindestlast
- Generatorüberlast
- Generatorschieflast
- Generatorüber-/unterspannung
- Generatorüber-/unterfrequenz
- Motorüberdrehzahl
- unabhängiger Überstromzeitschutz
- Batteriespannungsüberwachung
- Leistungsschalterpositionsüberwachung

### 2.7 Netzausfallerkennung bei Parallelbetrieb

Gemäß VDEW-Richtlinie: Netzentkopplung wählbar entweder durch Generatorleistungsschalter (GLS) oder den Netzleistungsschalter (NLS).

- Netzüber-/unterspannungsüberwachung
- Netzüber-/unterfrequenzüberwachung
- Vektorsprungüberwachung (optional als DF/DT-Überwachung)

### 2.8 Betriebsarten/Leistungsschalter-Schalterfunktionen

- Netzersatzbetrieb/Standby-Betrieb: mit Spannungs- und Frequenzüberwachung, mit einstellbaren Schaltpunkten für das Startkriterium zum Netzersatzbetrieb (Reaktionszeit ca. 300 ms), vollautomatische Steuerung und Überwachung der Startprozedur, direkte Einschaltung des Generatorschalters bei spannungsfreier Verbraucherschiene und nach Abschluß der Hochlaufphase)

- Automatische Rücksynchronisierung bei wieder zur Verfügung stehender Netzspannung
- Inselbetrieb mit automatischer Frequenz- und Spannungseinstellung
- Automatische Steuerung der Generatorleistung bei Netzparallelbetrieb mit den Parallelbetriebsvarianten Spitzenlastbetrieb, geregelter Netzleistungsbezug/export oder Generatorbetrieb mit vorgewählter Generatorleistung (kann auch mit einem Stromsignal 0/4..20 mA von extern vorgegeben werden)
- Netzentkopplung gemäß VDEW
- Automatische Netz- und Generatorschaltersteuerung mit den Funktionen
  - Umschaltung mit Unterbrechung
  - Unterbrechungsfreie Umschaltung (Überlappungssynchronisation)
  - Unterbrechungsfreie Umschaltung mit langsamer Leistungserhöhung bei Lastübernahme durch den Generator bzw. langsame Leistungsreduzierung bei Rückschaltung auf das Netz)
- Umgehung der internen Generatorschaltersteuerung (manuelle Steuerung der Leistungsschalter von extern möglich)
- Umgehung der automatischen Synchronisierung (bei vorhandenen von externen manuellen Synchronisierereinrichtungen erforderlich)

## 2.9 Spezielle Einrichtungen

- Sprachen-Manager für die Wahl der Anzeigetexte in Deutsch oder Englisch
- Direktparametrierung mittels PC oder Laptop über die standardmäßige Service-Schnittstelle RS232 (hierzu ist das Direktparametrierkabel PCx/MPU-RS232 erforderlich – muß gesondert bestellt werden). Die zugehörige Parametrier-Software PCx/MPU-Soft wird mit dem Direktparametrierkabel geliefert.

## 2.10 Steuerfunktionen Netzersatzbetrieb/Inselbetrieb

- Umschaltung der Verbraucher von Netz- auf Generatorversorgung bei einem Netzausfall
- Umschaltung bei Netzwiederkehr
- Direkte Einschaltung des Generatorschalters auf die spannungsfreie Verbraucherschiene nach erfolgreichem Hochlauf des Aggregates und sobald Generatorspannung und -frequenz innerhalb der eingestellten Grenzen liegen (dead bus bar closed)

## 2.11 Synchronisierung

- Generatorschalter EIN-Kommando mittels Impuls für synchronisierte Zuschaltung oder mit Dauerkommando bei Aufschaltung auf die spannungsfreie Sammelschiene
- Mit Leistungsschalter-Einschaltimpuls für unterbrechungsfreie Umschaltung der Verbraucher von Generator- auf Netzbetrieb
- Ansteuerung der Aggregateregler für Frequenz und Spannung über potentialfreie Ausgangskontakte für Frequenz höher/Frequenz tiefer und für Spannung höher/Spannung tiefer
- Kalkulation des erforderlichen Einschaltzeitpunktes unter Berücksichtigung der Winkel Vor- bzw. Nacheilgeschwindigkeit und der Leistungsschalter-Einschaltzeit
- Steuerung des Aggregates auf Nenndrehzahl und Nennspannung bei Inselbetrieb
- Parametrierung aller wichtigen Kriterien für die automatische Synchronisierung

## 2.12 Zusätzliche Einschaltkriterien für den Generatorschalter

- Generatorschalterfreigabe nach Hochlauf des Aggregates und Erreichen der einstellbaren Grenzwerte für Nennspannung und Nennfrequenz des Netzwerkes
- Ermittlung der Aggregatedrehzahl aus der Generatorfrequenz für die Überwachung der Frequenz (Drehzahl); zur Überwachung der Startphase ist die Remanenzspannung des Synchrongenerators ausreichend.

## 2.13 Analoge Ein- und Ausgänge

- Ein Analogeingang 0/4..20 mA für die externe Leistungsvorgabe beim Parallelbetrieb
- Drei Temperaturmesseingänge PT100
- Zwei Analogausgänge 0/4..20 mA, incl. Ausgabenmanager für die Zuweisung des gewünschten Messwertes

## Kundenspezifische Applikationen auf Anfrage

### 3 Alternative Steuerausgänge

Analoge Steuersignale für die direkte Ansteuerung eines elektronischen Motordrehzahlreglers und/oder Ansteuerung eines elektronischen Generatorspannungsreglers.

Signaltyp (frei wählbar)	4..20 mA, 0..20 mA
Steuerung von	(n ±), (P ±), (U ±), (Q ±)

### 4 Zusatzausrüstung der High-End-Geräte

High-End-Module sind zusätzlich mit folgenden Einrichtungen ausgerüstet.

#### 4.1 Analoge Eingänge

Insgesamt 7 analoge Eingänge anstelle von 4 Eingängen beim Basismodul, jeweils mit integriertem Messwertumformer und zweistufiger Schwellwertüberwachung:

- 5 x PT100-Eingang für 2-/3-Leiteranschluss anstelle von nur 3 Eingängen beim Basismodul
- 2 x 0/4..20 mA Messeingang anstelle nur 1 Messeingang beim Basismodul

#### 4.2 Automatischer Motorstart/Stop

- Temperaturabhängiger automatischer Start/Stop von einem oder mehreren Aggregaten (PT100-Messeingang)

#### 4.3 Datentransfer

- Erweiterte Geräte-Software für bidirektionalen Datentransfer über einen externen Schnittstellenkonverter PCK5 zu bzw. von einer übergeordneten Leitstelle für die Fernparametrierung, Fernüberwachung und die Fernsteuerung (CAN/MODBUS<sub>RTZ</sub>/PROFIBUS<sub>DP</sub>/RS232 mit SEG-Standardprotokoll SDP/Modem)

#### 4.4 Systemerweiterungen

- Ereignisspeicher mit Echtzeituhr für die Archivierung von bis zu 50 Ereignissen im FIFO-Modus.

## 5 Technische Daten und Abmessungen

Messgrößen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messspannungen</li> <li>- Messströme</li> <li>- Messfrequenz</li> <li>- Genauigkeit</li> </ul>	[1] 100..115 V <sub>AC</sub> , [4] 380..440 V <sub>AC</sub> ../1 A, ../5 A 40,0..70,0 Hz Klasse 1
Umgebungsgrößen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannungsversorgung</li> <li>- Umgebungstemperatur</li> <li>- Umgebungsluftfeuchtigkeit</li> </ul>	9,5..32 V <sub>DC</sub> , Eigenverbrauch max. 15 W -20..70°C 95 %, nicht kondensierend
Messeingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Spannung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dauereingangsspannung</li> <li>- Linearer Messbereich bis</li> <li>- Eingangswiderstand</li> <li>- Maximale Leistungsaufnahme pro Pfad</li> </ul> </li> <li>• <b>Strom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximaler Dauerstrom</li> <li>- Leistungsaufnahme</li> <li>- Bemessungskurzzeitstrom (1 s)</li> </ul> </li> </ul>	Widerstände 0,1 % 2,0 × U <sub>N</sub> 1,3 × U <sub>N</sub> [1] 0,21 MΩ, [4] 0,7 MΩ 0,15 W  galvanisch getrennt $I_{Gen} = 3,0 \times I_{Nr}$ , $I_{Netz} = 1,5 \times I_N$ < 0,15 VA [..1/ A] 50,0 × I <sub>Nr</sub> , [../5 A] 10,0 × I <sub>N</sub>
Digitaleingänge-	<ul style="list-style-type: none"> <li>galvanisch getrennt</li> <li>- Kontaktmaterial</li> <li>- Eingangsbereich</li> <li>- Eingangswiderstand</li> </ul>	AgCdO 4..40 V <sub>DC</sub> ca. 6,8 kΩ
Potentialfreie Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- galvanisch getrennt</li> <li>- Kontaktmaterial</li> <li>- elektrische Lebensdauer (ohmsche Last)</li> <li>- Belastung</li> <li>- Maximale Schaltspannung</li> <li>- Maximale Schaltleistung DC</li> </ul>	AgCdO min. 100.000 Schaltzyklen bei 2A/250V <sub>AC</sub> maximal 2 A bei 250 V <sub>AC</sub> oder 24 V <sub>DC</sub> 250 V <sub>AC</sub> oder 24 V <sub>DC</sub> 45 W
Analogeingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- frei skalierbar</li> <li>- Pt100-Eingang</li> <li>- 0/4..20 mA-Eingang</li> </ul>	Auflösung 10 Bit für Messwiderstände nach IEC 751 2/3-Leiter-Messung, 0..200 °C Differenzmessung, Bürde 150 Ω
Analogausgänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bei Istwertausgabe</li> <li>- Auflösung PWM</li> <li>- 0/4..20 mA-Ausgang</li> </ul>	frei skalierbar, galvanisch getrennt, Isolations- spannung 3.000 V <sub>DC</sub> 0/4..20 mA 8/12 Bit (je nach Ausführung) Maximale Bürde 500 Ω
Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- galvanisch getrennt</li> <li>- Ausführung</li> </ul>	Isolationsspannung 3.000 V <sub>DC</sub> variabel
Gehäuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Abmessungen</li> <li>- Frontausschnitt</li> <li>- Anschluss</li> <li>- Gewicht</li> </ul>	APRANORM DIN 43 700 (BxHxT) 144 × 144 × 118 mm (BxH) 138 × 136 mm Schraubsteckklemmen je nach Steckerleiste 1,5 mm <sup>2</sup> oder 2,5 mm <sup>2</sup> je nach Ausführung, ca. 1.000 g



## Schutz

- Störprüfung (CE)
- Schutzart
- Frontfolie

geprüft nach geltenden EN-Richtlinien  
IP 21  
isolierende Fläche

### DIN EN 50 081-2

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Fachgrundnorm Störaussendung;  
Teil 2: Industriebereich

### DIN EN 50 082-2

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV);  
Fachgrundnorm Störfestigkeit; Teil 2: Industriebereich

### DIN EN 61000-4-2

Elektromagn. Verträglichk. (EMV); Teil 4: Prüf- und Messverfahren;  
Hauptabsch. 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität;  
EMVGrundnorm

### DIN EN 61000-4-3

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der  
Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder

### DIN EN 61000-4-4

Elektromagn. Verträglichk. (EMV); Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabsch.  
4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst;  
EMV-Grundnorm

### DIN EN 61000-4-5

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Teil 4: Prüf- und Messverfahren;  
Hauptabschnitte 5: Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen

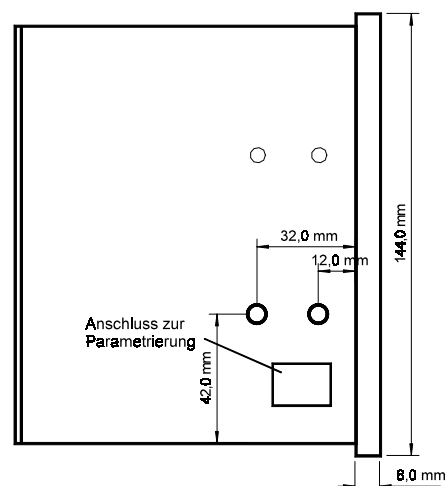
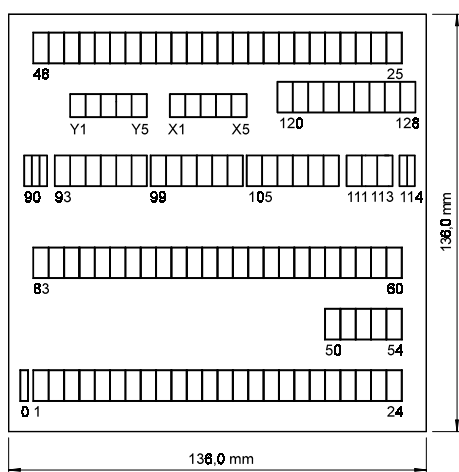
### DIN EN 61000-4-6

Elektromagn. Verträglichkeit (EMV); Teil 4: Prüf- und Messverfahren;  
Hauptabsch. 6: Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch  
hochfrequente Felder

### EN 55 011

Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte);  
Funktstörungen Grenzwerte und Messverfahren

## Abmessungen





**Woodward SEG GmbH & Co. KG**

Krefelder Weg 47 · D – 47906 Kempen (Germany)

Postfach 10 07 55 (P.O.Box) · D – 47884 Kempen (Germany)

Phone: +49 (0) 21 52 145 1

**Internet**

Homepage <http://www.woodward-seg.com>

Documentation <http://doc.seg-pp.com>

**Sales**

Phone: +49 (0) 21 52 145 635 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 354

e-mail: [kemp.electronics@woodward.com](mailto:kemp.electronics@woodward.com)

**Service**

Phone: +49 (0) 21 52 145 614 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 455

e-mail: [kemp.pd@woodward.com](mailto:kemp.pd@woodward.com)