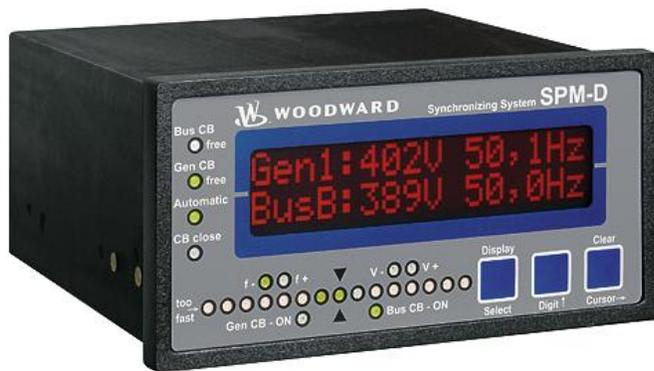


GR37134D



## SPM-D10/YB Synchronisiergerät



**Bedienungsanleitung**  
ab Version 4.0xx

**Anleitung GR37134D**



## WARNUNG

Bitte lesen Sie die vorliegende Bedienungsanleitung sowie alle weiteren Publikationen, die zum Arbeiten mit diesem Produkt (insbesondere für die Installation, den Betrieb oder die Wartung) hinzugezogen werden müssen. Beachten Sie hierbei alle Sicherheitsvorschriften sowie Warnhinweise. Sollten Sie den Hinweisen nicht folgen, kann dies Personenschäden oder/und Schäden am Produkt hervorrufen.

Der Motor, die Turbine oder irgend ein anderer Typ von Antrieb sollte über einen unabhängigen Überdrehzahlenschutz verfügen (Übertemperatur und Überdruck wo notwendig), welcher absolut unabhängig von dieser Steuerung arbeitet. Der Schutz soll vor Hochlauf oder Zerstörung des Motors, der Turbine oder des verwendeten Antriebes sowie den daraus resultierenden Personen- oder Produktschäden schützen, falls der/die mechanisch-hydraulische Regler, der/die elektronische/n Regler, der/die Aktuator/en, die Treibstoffversorgung, der Antriebsmechanismus, die Verbindungen oder die gesteuerte/n Einheit/en ausfallen.

Jegliche unerlaubte Änderung oder Verwendung dieses Geräts, welche über die angegebenen mechanischen, elektrischen oder anderweitigen Betriebsgrenzen hinausgeht, kann Personenschäden oder/und Schäden am Produkt hervorrufen. Jegliche solche unerlaubte Änderung: (i) begründet "Missbrauch" und/oder "Fahrlässigkeit" im Sinne der Gewährleistung für das Produkt und schließt somit die Gewährleistung für die Deckung möglicher daraus folgender Schäden aus, und (ii) hebt Produktzertifizierungen oder -listungen auf.



## ACHTUNG

Um Schäden an einem Steuerungsgerät zu verhindern, welches einen Alternator/Generator oder ein Batterieladegerät verwendet, stellen Sie bitte sicher, dass das Ladegerät vor dem Abklemmen ausgeschaltet ist.

Diese elektronische Steuerung enthält statisch empfindliche Bauteile. Bitte beachten Sie folgende Hinweise um Schäden an diesen Bauteilen zu verhindern.

- Entladen Sie die statische Aufladung Ihres Körpers bevor Sie die Steuerung berühren (stellen Sie hierzu sicher, dass die Steuerung ausgeschaltet ist, berühren Sie eine geerdete Oberfläche und halten Sie zu dieser Oberfläche Kontakt, so lange Sie an dieser Steuerung arbeiten).
- Vermeiden Sie Plastik, Vinyl und Styropor in der näheren Umgebung der Leiterplatten (ausgenommen sind hiervon anti-statische Materialien).
- Berühren Sie keine Bauteile oder Kontakte auf der Leiterplatte mit der Hand oder mit leitfähigem Material.



## VERALTETES DOKUMENT

Dieses Dokument kann seit Erstellung dieser Kopie überarbeitet oder aktualisiert worden sein. Um sicherzustellen, dass Sie über die aktuellste Revision verfügen, sollten Sie auf der Woodward-Website nachsehen.

Die Revisionsstufe befindet sich unten rechts auf der Titelseite gleich nach der Dokumentennummer. Die aktuellsten Version der meisten Dokumente finden Sie hier:

<http://www.woodward.com/publications>

Wenn Sie Ihr Dokument hier nicht finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Kundendienstmitarbeiter, um die aktuellste Kopie zu erhalten.

## Wichtige Definitionen



### WARNUNG

Werden die Warnungen nicht beachtet, kann es zu einer Zerstörung des Gerätes und der daran angeschlossenen Geräte kommen. Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen sind zu treffen.



### ACHTUNG

Bei diesem Symbol werden wichtige Hinweise zur Errichtung, Montage und zum Anschließen des Gerätes gemacht. Bitte beim Anschluss des Gerätes unbedingt beachten.



### HINWEIS

Verweise auf weiterführende Hinweise und Ergänzungen sowie Tabellen und Listen werden mit dem i-Symbol verdeutlicht. Diese finden sich meistens im Anhang wieder.

Woodward behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation zu jedem Zeitpunkt zu verändern. Alle Information, die durch Woodward bereitgestellt werden, wurden geprüft und sind korrekt. Woodward übernimmt keinerlei Garantie.

© Woodward  
Alle Rechte vorbehalten

# Revisionsverfolgung

Rev.	Datum	Bearb.	Änderungen
NEW	03-10-17	Tr	Veröffentlichung
A	04-11-24	TP	Korrektur: Weitbereichsnetzteil (Messeingänge, Anschlussplan)
B	05-05-10	TP	Verbessert: Beschreibung Reglereinstellung, Weitbereichsnetzteil, Technische Daten
C	06-03-08	TP	Kleinere Korrekturen; Package-Harmonisierung
D	2014-09-22	GG	Betriebsspannung geändert von „90 .. 250 Vac/dc“ auf „90.. 250 Vac“. Schutzklasse (rückseitiger Schutz) geändert von „IP21“ auf „IP20“



## ACHTUNG - DIESES DOKUMENT KANN VERALTET SEIN

Das englische Original dieses Dokuments wurde möglicherweise nach Erstellung dieser Übersetzung aktualisiert. Prüfen Sie, ob es eine englische Version mit einer höheren Revision gibt, um die aktuellsten Informationen zu erhalten.

# Inhalt

<b>KAPITEL 1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN .....</b>	<b>6</b>
<b>KAPITEL 2. WARNUNG VOR ELEKTROSTATISCHER ENTLADUNG.....</b>	<b>7</b>
<b>KAPITEL 3. ANSCHLUSS DES GERÄTES.....</b>	<b>8</b>
Anschlussplan .....	9
SPM-D10/YB.....	9
SPM-D10/NYB .....	10
Referenzpunkt .....	11
Spannungsversorgung .....	11
Messeingänge .....	12
Netz/System U1 .....	12
Generator/System U2 .....	12
Digitaleingänge.....	13
Relaisausgänge.....	14
Reglerausgänge .....	14
<b>KAPITEL 4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG .....</b>	<b>15</b>
Funktionsweise.....	15
Funktionstabelle .....	15
Steuereingänge .....	16
Potentialtrennung zwischen der Spannungsversorgung und den Digitaleingängen .....	16
Betriebszustände.....	17
Leerlaufregelung .....	17
Synchronisieren .....	17
Schwarzstart (asynchrones Zuschalten).....	18
Synchro-Check.....	18
Steuerausgänge .....	19
<b>KAPITEL 5. ANZEIGE- UND BEDIENELEMENTE.....</b>	<b>20</b>
Kurzerklärung der Leuchtdioden und Taster .....	21
LEDs .....	21
Taster .....	21

Sonstiges .....	21
LEDs .....	22
Taster .....	24
LC-Display .....	25
Displayanzeige im Automatikmodus: Doppelspannungs-/frequenzanzeige.....	25
Displayanzeige im Automatikmodus: Alarmanzeige.....	25
<b>KAPITEL 6. KONFIGURATION .....</b>	<b>26</b>
Basisdaten konfigurieren .....	26
Allgemeines .....	27
Serviceanzeige .....	27
Plombierung .....	28
Grundeinstellungen konfigurieren.....	30
Regler konfigurieren .....	31
Leerlaufregelung.....	31
Spannungsmessung.....	31
Frequenzregler .....	32
Spannungsregler .....	33
Synchronisation .....	34
Synchronisation konfigurieren .....	34
Schwarzstart .....	35
Relaisausgabe 16-17.....	36
Synchronisationszeitüberwachung .....	37
<b>KAPITEL 7. INBETRIEBNAHME.....</b>	<b>38</b>
Produktservice .....	45
Geräte zur Reparatur einschicken .....	45
Verpackung .....	46
Return Authorization Number RAN (Rücksendungsnummer).....	46
Ersatzteile .....	46
Wie Sie mit Woodward Kontakt aufnehmen.....	47
Servicedienstleistungen .....	48
Technische Hilfestellung.....	49

# Abbildungen und Tabellen

---

## Abbildungen

Abbildung 3-1: Anschlussplan SPM-D10/YB .....	9
Abbildung 3-2: Anschlussplan SPM-D10/NYB .....	10
Abbildung 3-3: Referenzpunkt.....	11
Abbildung 3-4: Spannungsversorgung.....	11
Abbildung 3-5: Messeingänge - Netz - System U1 .....	12
Abbildung 3-6: Messeingänge - Generator - System U2.....	12
Abbildung 3-7: Digitaleingänge - Steuereingänge Leistungsschalter .....	13
Abbildung 3-8: Digitaleingänge - Steuereingänge - Bedienung.....	13
Abbildung 3-9: Relaisausgänge - Steuerausgänge I (LS-Ansteuerung) .....	14
Abbildung 3-10: Relaisausgänge - Steuerausgänge II (Meldungen) .....	14
Abbildung 3-11: Regler - Dreipunktregler.....	14
Abbildung 5-1: Frontfolie.....	20
Abbildung 6-1: Plombierung - Ablaufdiagramm .....	29
Abbildung 7-1: Abmessungen.....	40

## Tabellen

Tabelle 3-1: Umrechnungstabelle - Kabelquerschnitt .....	8
Tabelle 4-1: Betriebszustände .....	15
Tabelle 4-2: Betriebszustände - Bedingungen.....	15

# Kapitel 1.

## Allgemeine Informationen

Das SPM-D10/YB ist ein dreiphasiges Synchronisiergerät mit erweiterten Schwarzstartfunktionen. Durch entsprechende Beschaltung der Digitaleingänge können die folgenden Funktionen realisiert werden:

- Synchronisation
- Synchro-Check
- Schwarzstart

Die Typenbezeichnung des SPM-D baut sich aus einem Grundgerät auf, welches je nach Package mit verschiedenen zusätzlichen Funktionen ausgestattet sein kann. Dabei ist die Bezeichnung wie folgt:

SPM-D10	4	0	B/	YB
<p><b>Packages</b> entsprechend der Package-Liste. Diese Packages finden Sie in dieser Bedienungsanleitung wieder. In der Kapitelüberschrift wird darauf hingewiesen, ob eine beschriebene Funktion in dem jeweiligen Package verfügbar ist.</p>				
<p>Montageart [B]..Schaltschrankfronteinbau</p>				
<p>Stromwandler, sekundär [0] = keine Strommessung</p>				
<p>Spannungswandler, sekundär [1] = 100 Vac [4] = 400 Vac</p>				
Typ				

Beispiele:

- SPM-D1040B/YB (Standardgerät mit 400 Vac-Messspannungseingängen, Spannungsversorgung 24 Vdc)
- SPM-D1010B/NYB (Standardgerät mit 100 Vac-Messspannungseingängen, Spannungsversorgung 90 bis 250 Vac)

**Bestimmungsgemäßer Gebrauch** Das Gerät darf nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Einsatzfälle betrieben werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.



### HINWEIS

Diese Bedienungsanleitung ist für einen maximalen Ausbau des Gerätes entwickelt worden. Sollten Ein-/Ausgänge, Funktionen, Parametriermasken und andere Einzelheiten beschrieben sein, die mit der vorliegenden Geräteausführung nicht möglich sind, sind diese als gegenstandslos zu betrachten.

Diese Bedienungsanleitung ist zur Installation und Inbetriebnahme des Gerätes entwickelt worden. Die Vielzahl der Parameter kann nicht jede erdenkliche Variationsmöglichkeit erfassen und ist aus diesem Grund lediglich als Einstellhilfe gedacht. Bei einer Fehleingabe oder bei einem Funktionsverlust können die Voreinstellungen der beiliegenden Parameterliste entnommen werden.

## Kapitel 2.

# Warnung vor elektrostatischer Entladung

Das gesamte elektronische Equipment ist empfindlich gegenüber statischen Entladungen; einige Bauteile und Komponenten mehr als andere. Um diese Bauteile und Komponenten vor statischer Zerstörung zu schützen müssen Sie spezielle Vorkehrungen treffen um das Risiko zu minimieren und elektrostatische Aufladungen zu entladen.

Bitte befolgen Sie die beschriebenen Hinweise, sobald Sie mit diesem Gerät oder in dessen Nähe arbeiten:

1. Bevor Sie an diesem Gerät Wartungsarbeiten durchführen entladen Sie bitte sämtliche elektrostatische Ladungen Ihres Körpers durch das Berühren eines geeigneten geerdeten Objekts aus Metall (Röhren, Schaltschränke, geerdete Einrichtungen, etc.).
2. Vermeiden Sie elektrostatische Aufladungen Ihres Körper in dem Sie auf synthetische Kleidung verzichten. Tragen Sie möglichst Baumwolle oder baumwollähnliche Kleidung, da diese Stoffe weniger zu elektrostatischen Aufladungen führen als synthetische Stoffe.
3. Vermeiden Sie Plastik, Vinyl und Styropor (wie z. B. Plastiktassen, Tassenhalter, Zigarettenschachteln, Zellophan-Umhüllungen, Vinylbücher oder -ordner oder Plastikaschenbecher) in der näheren Umgebung des Gerätes, den Modulen und Ihrer Arbeitsumgebung.
4. **Mit dem Öffnen des Gerätes erlischt die Gewährleistung!**  
Entnehmen Sie keine Leiterplatten aus dem Gerätegehäuse, falls dies nicht unbedingt notwendig sein sollte. Sollten Sie dennoch Leiterplatten aus dem Gerätegehäuse entnehmen müssen, folgen Sie den genannten Hinweisen:
  - Vergewissern Sie sich, dass das Gerät völlig spannungslos ist (alle Steckverbinder müssen abgezogen werden).
  - Fassen Sie keine Bauteile auf der Leiterplatte an. Halten Sie die Leiterplatte an den Ecken.
  - Berühren Sie keine Kontakte, Verbinder oder Komponenten mit leitfähigen Materialien oder Ihren Händen.
  - Sollten Sie eine Leiterplatte tauschen müssen, belassen Sie die neue Leiterplatte in Ihrer anti-statischen Verpackung bis Sie die neue Leiterplatte installieren können. Sofort nach dem Entfernen der alten Leiterplatte stecken Sie diese in den anti-statischen Behälter.



### **WARNUNG**

Um die Zerstörung von elektronischen Komponenten durch unsachgemäße Handhabung zu verhindern Lesen und Beachten Sie die Hinweise in der Woodward-Anleitung 82715 "Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules".

# Kapitel 3. Anschluss des Gerätes



### ACHTUNG

Es ist ein Schalter in der Gebäudeinstallation vorzusehen, der sich in der Nähe des Gerätes befinden muss und durch den Benutzer leicht zugänglich ist. Außerdem muss er als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein.



### HINWEIS

Angeschlossene Induktivitäten (z. B. Spulen von Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslösern, von Hilfs- und Leistungsschützen) müssen mit einem geeigneten Entstörschutz beschaltet werden.



### WARNUNG

Alle in diesem Kapitel angegebenen technischen Daten und Anschlusswerte sind nicht bindend! Es gelten nur die im Kapitel Technische Daten auf Seite 41 angegebenen Werte!

Mit Hilfe der folgenden Tabelle kann der Kabelquerschnitt von mm<sup>2</sup> auf AWG umgerechnet werden:

AWG	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>						
30	0,05	21	0,38	14	2,5	4	25	3/0	95	600MCM	300
28	0,08	20	0,5	12	4	2	35	4/0	120	750MCM	400
26	0,14	18	0,75	10	6	1	50	300MCM	150	1000MCM	500
24	0,25	17	1,0	8	10	1/0	55	350MCM	185		
22	0,34	16	1,5	6	16	2/0	70	500MCM	240		

Tabelle 3-1: Umrechnungstabelle - Kabelquerschnitt

# Anschlussplan



## SPM-D10/YB

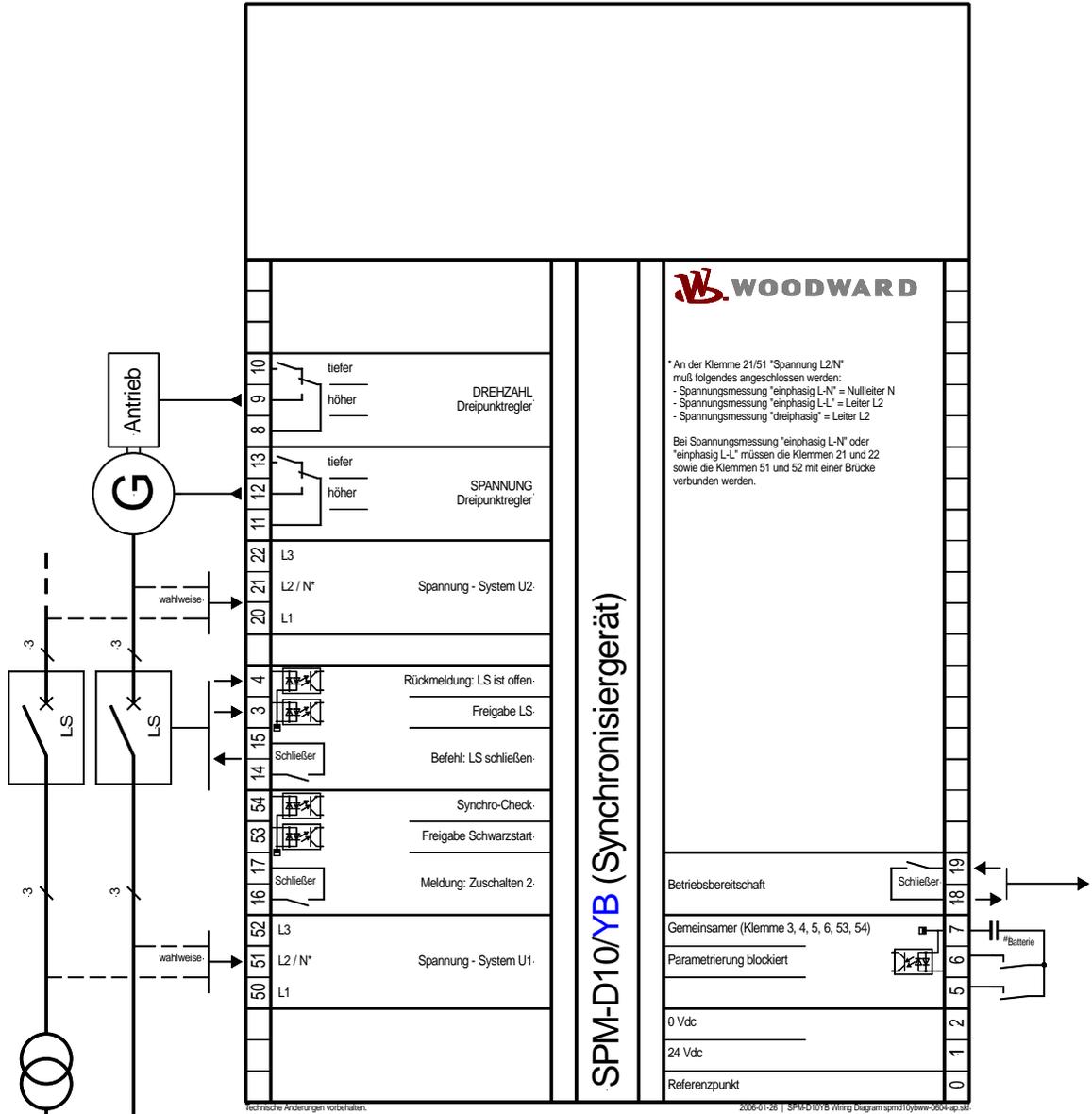


Abbildung 3-1: Anschlussplan SPM-D10/YB

SPM-D10/NYB

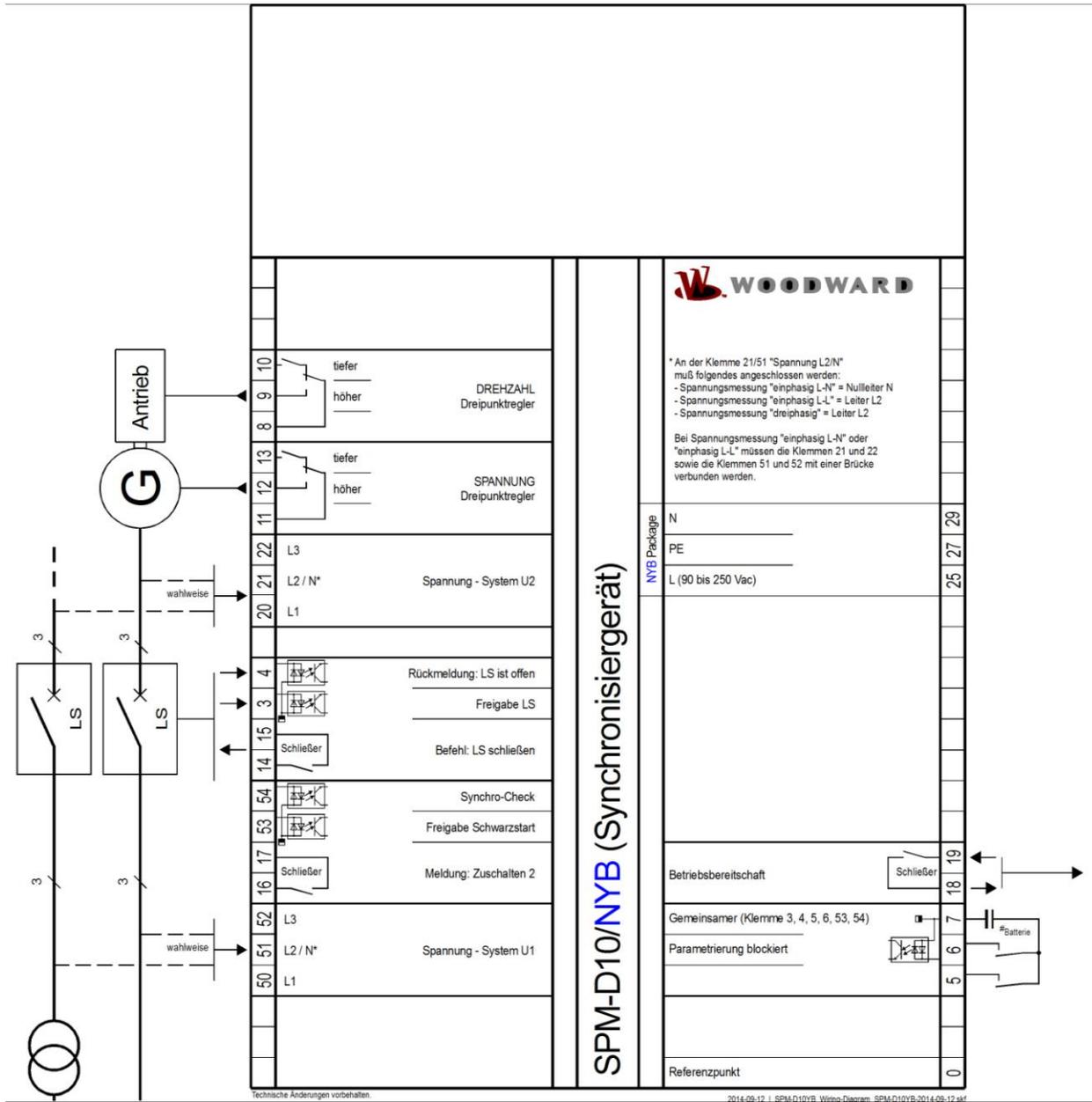


Abbildung 3-2: Anschlussplan SPM-D10/NYB

## Referenzpunkt



Abbildung 3-3: Referenzpunkt

Klemme	Bezeichnung	A <sub>max</sub>
0	Referenzpunkt: N-Klemme des Niederspannungssystems oder Sternpunkt des Spannungswandlers (Messbezugspunkt); → bei Dreileiternetzen nicht anschließen	Steckfahne

## Spannungsversorgung

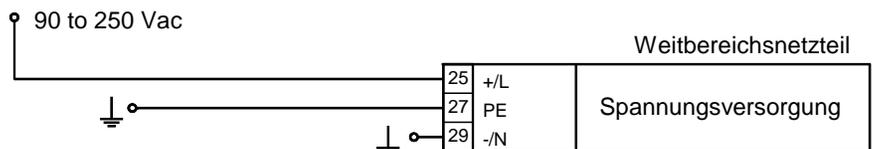
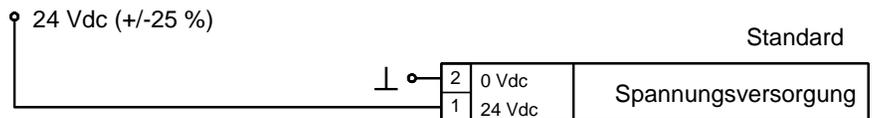


Abbildung 3-4: Spannungsversorgung

Klemme	Bezeichnung	A <sub>max</sub>
<b>YB Package - Standard</b>		
1	+24 Vdc, 10 W	2,5 mm <sup>2</sup>
2	0 Vdc	2,5 mm <sup>2</sup>
<b>NYB Package - Weitbereichsnetzteil</b>		
25	90 bis 250 Vac, max. 10 VA	2,5 mm <sup>2</sup>
27	Schutzerde	2,5 mm <sup>2</sup>
29	0 Vac	2,5 mm <sup>2</sup>

# Messeingänge



## Netz/System U1

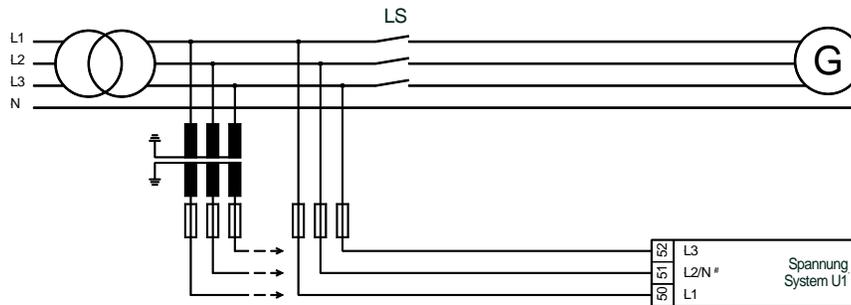


Abbildung 3-5: Messeingänge - Netz - System U1

Klemme	Messung	Bezeichnung	A <sub>max</sub>
50	direkt oder über	Spannung L1	2,5 mm <sup>2</sup>
51	Messwandler .. /100	Spannung L2 / N <sup>#</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
52	V	Spannung L3	2,5 mm <sup>2</sup>

<sup>#</sup> Hinweis: Bei einer Spannungsmessung "einphasig L-N" ist hier der Neutraleiter N anzuschließen.

<sup>##</sup> Hinweis: Bei einer Spannungsmessung "einphasig L-N" oder "einphasig L-L" müssen die Klemmen 51/52 mit einer Brücke verbunden werden.

## Generator/System U2

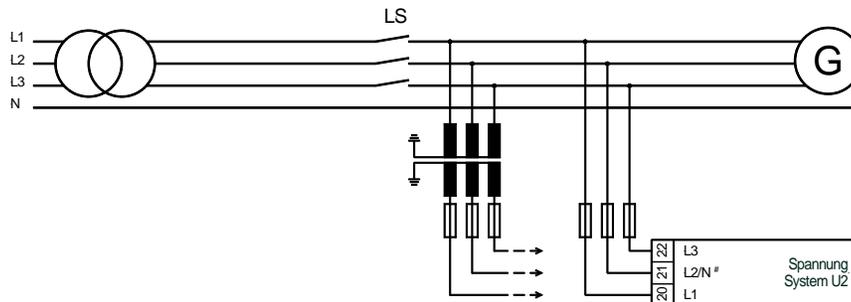


Abbildung 3-6: Messeingänge - Generator - System U2

Klemme	Messung	Bezeichnung	A <sub>max</sub>
20	direkt oder Mess-	Spannung L1	2,5 mm <sup>2</sup>
21 <sup>##</sup>	wandler .. /100 V	Spannung L2 / N <sup>#</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
22 <sup>##</sup>		Spannung L3	2,5 mm <sup>2</sup>

<sup>#</sup> Hinweis: Bei einer Spannungsmessung "einphasig L-N" ist hier der Neutraleiter N anzuschließen.

<sup>##</sup> Hinweis: Bei einer Spannungsmessung "einphasig L-N" oder "einphasig L-L" müssen die Klemmen 21/22 mit einer Brücke verbunden werden.

## Digitaleingänge



### ACHTUNG

Bitte beachten Sie, dass die maximalen Spannungen, die Sie an die Digitaleingänge anlegen können wie folgt definiert sind. Höhere Spannungen als die angegebenen zerstören die Hardware!

- Maximaler Eingangsbereich: +/-18 bis 250 Vac/dc.

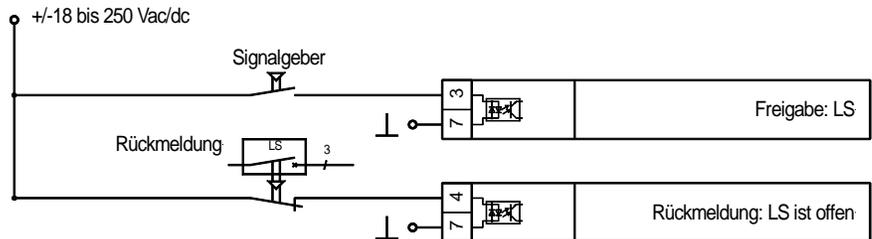


Abbildung 3-7: Digitaleingänge - Steuereingänge Leistungsschalter

Klemme	Zugehörige Nullklemme	Bezeichnung (gemäß DIN 40 719 Teil 3, 5.8.3)	A <sub>max</sub>
<b>Schließer</b>			
3	7	Freigabe LS	2,5 mm <sup>2</sup>
<b>Öffner</b>			
4	7	Rückmeldung: LS ist offen	2,5 mm <sup>2</sup>

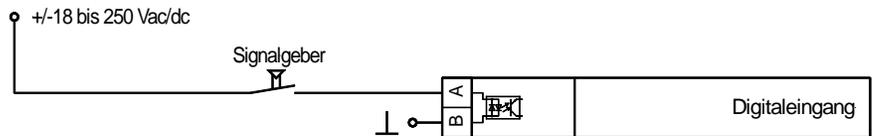


Abbildung 3-8: Digitaleingänge - Steuereingänge - Bedienung

Klemme	Zugehörige Nullklemme	Bezeichnung (gemäß DIN 40 719 Teil 3, 5.8.3)	A <sub>max</sub>
<b>Schließer</b>			
6	7	Parametrierung blockiert	2,5 mm <sup>2</sup>
53		Freigabe Schwarzstart	2,5 mm <sup>2</sup>
54		Synchro-Check	2,5 mm <sup>2</sup>

## Relaisausgänge

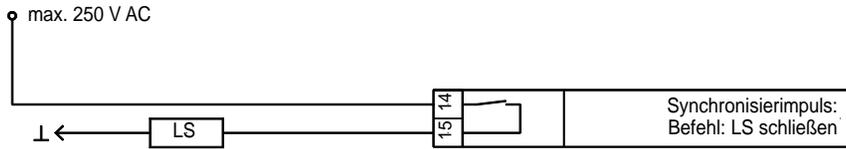


Abbildung 3-9: Relaisausgänge - Steuerausgänge I (LS-Ansteuerung)

Wurzel	schließend	Bezeichnung	A <sub>max</sub>
14	15	Synchronisierimpuls; Befehl: LS schließen	2,5 mm <sup>2</sup>

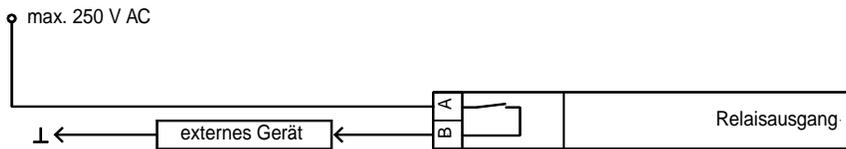


Abbildung 3-10: Relaisausgänge - Steuerausgänge II (Meldungen)

Wurzel	schließend	Bezeichnung	A <sub>max</sub>
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Hinweis:</b> Die Relais schließen bei erfüllter Funktion.	
18	19	Betriebsbereitschaft	2,5 mm <sup>2</sup>
16	17	Meldung: Zuschalten 2	2,5 mm <sup>2</sup>

## Reglerausgänge



Die Regler sind mit zwei Dreipunktreglern für Spannung und Frequenz ausgerüstet (jeweils aufgebaut aus einem Wechsler und einem Schließer).

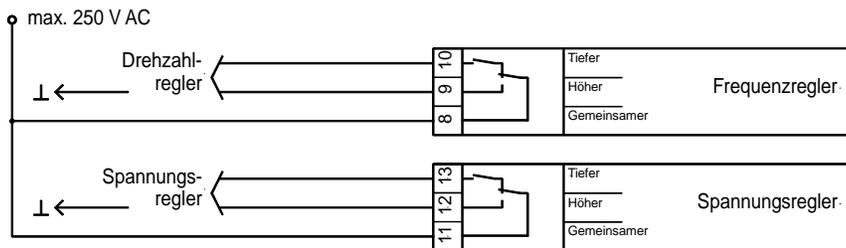


Abbildung 3-11: Regler - Dreipunktregler

Klemme		Bezeichnung	A <sub>max</sub>
8	gemeinsamer	Drehzahlregler / Frequenzregler	2,5 mm <sup>2</sup>
9	höher		2,5 mm <sup>2</sup>
10	tiefer		2,5 mm <sup>2</sup>
11	gemeinsamer	Spannungsregler	2,5 mm <sup>2</sup>
12	höher		2,5 mm <sup>2</sup>
13	tiefer		2,5 mm <sup>2</sup>

# Kapitel 4. Funktionsbeschreibung

## Funktionsweise



### Funktionstabelle



#### HINWEIS

Folgende Tabelle gilt nur, wenn Klemme 54 nicht gesetzt ist.

Eingangssignale			Betriebszustand	Bedingungen
Freigabe Schwarzstart	Rückmeldung: LS ist offen	Freigabe LS		
x	1	0	Leerlaufregelung	A
0	1	1	Synchronisieren Leerlaufregelung	A D
1	1	1	Synchronisieren Schwarzstart Leerlaufregelung	A B D

0: "AUS" / 1: "EIN" / x: Signal ist nicht von Bedeutung (0 oder 1)

Tabelle 4-1: Betriebszustände

Zur Erläuterung der Betriebszustände bitte das Kapitel "Funktionsbeschreibung" ab Seite 17 beachten.

**Bedingungen:** Die Funktion des Gerätes ist auch vom Zustand der Messspannungen abhängig. Außerdem können Funktionen durch Parametrierung ein- oder ausgeschaltet werden.

Bedingung	Funktion
A	Für System U1 muss gelten: 85% Un < Spannung < 112% Un 96% fn < Frequenz < 104% fn für System U2 muss gelten: 75% Un < Spannung < 115% Un 88% fn < Frequenz < 112% fn (Nach Ansprechen der Zeitüberwachung wird die Synchronisation abgebrochen)
B	Parameter "Schwarzstart Gen. schalter EIN" Eine der drei Schwarzstartmöglichkeiten muss eingeschaltet sein und die Spannungen U1 und U2 müssen innerhalb der für Schwarzstart parametrisierten Grenzen liegen
C	Parameter "Autom. Leerlaufregelung EIN" Spannung U2 > 80% Nennspannung Un
D	Spannung U2 > 80% Nennspannung Un

Tabelle 4-2: Betriebszustände - Bedingungen

## Steuereingänge



**Freigabe LS** Freigabe zur Bedienung des Leistungsschalters. Um den  
Klemme 3 Synchronisiervorgang oder einen Schwarzstart zu ermöglichen, muss dieser Eingang gesetzt werden.

**Rückmeldung:** Über diesen Eingang muss dem Gerät der Zustand des Leistungsschalters  
**LS ist offen** gemeldet werden. Der Eingang muss gesetzt sein, wenn der Leistungsschalter  
Klemme 4 offen ist. (Der Zustand dieses Eingangs wird auf Plausibilität geprüft und mit der LED "Gen CB - ON" signalisiert.)

**Freigabe: Schwarzstart** Um einen Schwarzstart durchzuführen, muss dieser Eingang gesetzt werden.  
Klemme 53

**Parametrierung** Durch das Setzen dieses Einganges wird verhindert, dass ein Wechsel in den  
**blockiert** Parametriermodus durch das Drücken von "Digit↑" und "Cursor→" erfolgen  
Klemme 6 kann. Das Setzen kann z.B. über einen Schlüsselschalter erfolgen.

**Synchro-Check** Durch Setzen dieses Einganges wird das Gerät in den  
Klemme 54 Synchronisierkontrollmodus versetzt. In dieser Betriebsart erfolgt keine Ausgabe von höher-/tiefer-Befehlen der Dreipunktregler. Es ist also keine Spannungs- oder Frequenzregelung möglich. Das Relais "Synchronisierimpuls Befehl: LS schließen" arbeitet dann in der Art eines Synchro-Check-Relais (siehe Kapitel "Steuerausgänge" ab Seite 19).



### ACHTUNG

Wenn mehrere Generatoren eine Sammelschiene speisen, muss durch externe Verriegelung sichergestellt werden, dass nur jeweils einer der Generatoren die Freigabe für den Schwarzstart bekommt. Wenn gleichzeitig mehrere Generatoren die Freigabe für den Schwarzstart bekommen, kann es passieren, dass die Generatorleistungsschalter zeitgleich schließen, was zur Zerstörung der Generatoren führen kann!

## Potentialtrennung zwischen der Spannungsversorgung und den Digitaleingängen



Durch entsprechende externe Verdrahtung kann der gemeinsame Bezugspunkt der Digitaleingänge (Klemme 7) von der Versorgungsspannung (0 V, Klemme 2) galvanisch getrennt werden. Dies ist beispielsweise dann erforderlich, wenn die Digitaleingänge nicht mit +24 V DC angesteuert werden sollen und eine galvanische Trennung der Steuerspannung (z. B. 220 V DC, 220 V AC) zur Versorgungsspannung gewährleistet sein muss.

Die Verdrahtung ist wie folgt vorzunehmen:

- Bezugspunkte mit 0 V verbunden:  
Brücke zwischen der Klemme 7 und der Klemme 2 (0 V)
- Bezugspunkt der Digitaleingänge potentialfrei:  
Klemme 2: 0 V (Versorgungsspannung)  
Klemme 7: 0 V bzw. N (Steuerspannung)

## Betriebszustände



### Leerlaufregelung

Spannung und Frequenz des Systems U2 werden auf die parametrierbaren Sollwerte geregelt, indem die Relais der Dreipunktregler für Spannung und Drehzahl entsprechend schalten (siehe auch Kapitel "Funktionstabelle" auf Seite 15).

### Synchronisieren

Das System U2 wird auf das System U1 in Spannung und Frequenz nachgeführt, indem die Relais der Dreipunktregler für Spannung und Drehzahl entsprechend schalten. Unter Berücksichtigung der Schaltereigenzeit wird im Synchronpunkt der Zuschaltbefehl für den Leistungsschalter ausgegeben. Das Synchronisieren bzw. das Zuschalten erfolgt unter den folgenden Bedingungen (siehe auch Kapitel "Funktionstabelle" auf Seite 15):

- Das Gerät befindet sich im Automatikmodus (LED "Automatic" leuchtet),
- die Synchronisierfunktion ist durch Parametrieren eingeschaltet,
- Spannung und Frequenz von System U1 und U2 befinden sich innerhalb eines bestimmten Bereichs (siehe Kapitel "Funktionstabelle" auf Seite 15),
- der Digitaleingang "Freigabe LS" ist gesetzt,
- der Digitaleingang "Rückmeldung: LS ist offen" ist gesetzt,
- die Synchronisierzeitüberwachung ist nicht eingeschaltet oder hat nicht angesprochen.

Während des Synchronisiervorgangs kann das Gerät einen sogenannten Kickimpuls ausgeben. Der Kickimpuls ist ein Einzelimpuls "Drehzahl höher". Durch die Ausgabe eines Kickimpulses wird verhindert, dass für längere Zeit ein Zustand eintritt, in dem die Frequenzen der Systeme U1 und U2 nahezu gleich sind, aber der Phasenwinkel zwischen den Systemen ungleich Null ist und nahezu unverändert bleibt. In diesem Zustand herrscht keine Synchronizität und damit ist kein Zuschalten des Leistungsschalters möglich. Da der Frequenzregler in diesem Fall keine Stellimpulse ausgibt, würde das Erreichen des Synchronpunkts unnötig lange dauern. Durch die Ausgabe eines Kickimpulses wird eine Änderung des Phasenwinkels hervorgerufen, so dass der Synchronpunkt schneller erreicht wird.

## Schwarzstart (asynchrones Zuschalten)

Ausgabe eines Zuschaltbefehls für den Leistungsschalter ohne Synchronisation, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Schwarzstartfunktion ist durch Parametrieren generell eingeschaltet,
- eine der drei möglichen Schwarzstartfunktionen ist durch Parametrieren angewählt,
- der Digitaleingang "Freigabe: Schwarzstart" ist gesetzt,
- der Digitaleingang "Freigabe LS" ist gesetzt,
- der Digitaleingang "Rückmeldung: LS ist offen" ist gesetzt,
- die Bedingungen für eine der eingestellten Schwarzstartfunktionen sind erfüllt:
  - a) U1 hat den Wert  $U_n$  (unter Berücksichtigung der parametrierten Nennspannungsdifferenz  $dU |U-U_n|$ ) und U2 ist Null (unter Berücksichtigung der parametrierten Nullspannungsdifferenz  $dU |U-0|$ ).
  - b) U1 ist Null (unter Berücksichtigung der parametrierten Nullspannungsdifferenz  $dU |U-0|$ ) und U2 hat den Wert  $U_n$  (unter Berücksichtigung der parametrierten Nennspannungsdifferenz  $dU |U-U_n|$ ).
  - c) U1 ist Null und U2 ist Null (unter jeweiliger Berücksichtigung der parametrierten Nullspannungsdifferenz  $dU |U-0|$ ).

In den Fällen a) und b) muss außerdem die Frequenz von U1 bzw. U2 innerhalb der parametrierten Grenzen liegen.

## Synchro-Check

In diesem Zustand kann das Gerät als Synchronisierkontrolle verwendet werden. Es erfolgt keine Regelung. Das Relais "LS schließen" bleibt angezogen, solange folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die parametrierte Grenze für Spannungsdifferenz ist eingehalten (Maske "Synchron. Gen.  $dU_{max}$ ").
- Die parametrierten Grenzen für Frequenzdifferenz sind eingehalten (Masken "Synchron. Gen.  $df_{max}$  und  $df_{min}$ ").
- Die parametrierte Grenze für den Phasenwinkel ist eingehalten (Maske "Synchron. Gen.  $\phi_{max}$ ").
- Der Digitaleingang "Rückmeldung LS ist offen" ist gesetzt.
- Der Digitaleingang "Freigabe LS" ist gesetzt.
- Die Systeme U1 und U2 befinden sich im zulässigen Bereich (siehe Tabelle 4-2: Betriebszustände - Bedingungen, Bedingung A auf Seite 15 ).

Die Synchronisationszeitüberwachung ist außer Kraft.

## Steuerausgänge



- Synchronisierimpuls:** Über dieses Relais wird dem Leistungsschalter der Befehl zum Zuschalten mitgeteilt. Im Normalbetrieb wird der Relaiskontakt im Synchronpunkt nur für die parametrisierte Dauer des Zuschaltimpulses geschlossen. Im Synchronisierkontrollmodus wird über dieses Relais ein Dauersignal ausgegeben (siehe Kapitel "Steuereingänge" auf Seite 16). Wird dem Gerät über den entsprechenden Digitaleingang mitgeteilt, dass der Leistungsschalter geschlossen ist, fällt dieses Relais ab.
- Befehl: LS schließen**  
Klemme 14/15
- Betriebsbereitschaft** Der Relaiskontakt ist geschlossen, wenn das Gerät betriebsbereit ist. Das Relais fällt ab, wenn einer der folgenden Fälle eintritt:
- Klemme 18/19
- Die interne Selbstüberwachung hat einen Fehler festgestellt. Dann kann kein einwandfreies Funktionieren des Gerätes garantiert werden und es sind evtl. von anderer Seite entsprechende Maßnahmen einzuleiten.
  - Die Synchronisierzeitüberwachung ist eingeschaltet und hat angesprochen.
- "Meldung: Zuschalten 2"** Zur Beschreibung dieser Steuereingänge beachten Sie bitte das Kapitel "Relaisausgabe 16-17" auf Seite 36.
- Klemme 16/17
- Dreipunktregler Drehzahl höher/tiefer** Über diese Relais werden vom internen Drehzahlregler Impulse ausgegeben, um die Frequenz des Systems U2 an diejenige des Systems U1 anzupassen (Synchronisieren) oder an die parametrisierte Sollfrequenz anzupassen (Leerlaufregelung). Um die gewünschte Drehzahländerung zu erreichen, müssen die Relais mit den entsprechenden Eingängen eines externen Drehzahlreglers verbunden werden. Der Befehl "tiefer" wird über die Klemmen 8/10 ausgegeben, der Befehl "höher" über die Klemmen 8/9.
- Klemmen 8/9/10
- Dreipunktregler Spannung höher/tiefer** Über diese Relais werden vom internen Spannungsregler Impulse ausgegeben, um die Spannung des Systems U2 an diejenige des Systems U1 anzupassen (Synchronisieren) oder an die parametrisierte Sollspannung anzupassen (Leerlaufregelung). Um die gewünschte Spannungsänderung zu erreichen, müssen die Relais mit den entsprechenden Eingängen eines externen Spannungsreglers verbunden werden. Der Befehl "tiefer" wird über die Klemmen 11/13 ausgegeben, der Befehl "höher" über die Klemmen 11/12.
- Klemmen 11/12/13

# Kapitel 5. Anzeige- und Bedienelemente

Die Folie der Frontplatte besteht aus beschichtetem Kunststoff. Alle Schalter sind als Folientaster aufgebaut. Das Display ist ein LC-Display, bestehend aus 2 × 16 Zeichen, die indirekt rot beleuchtet werden. Der Kontrast der Anzeige kann an der linken Seite über ein Drehpoti stufenlos eingestellt werden.

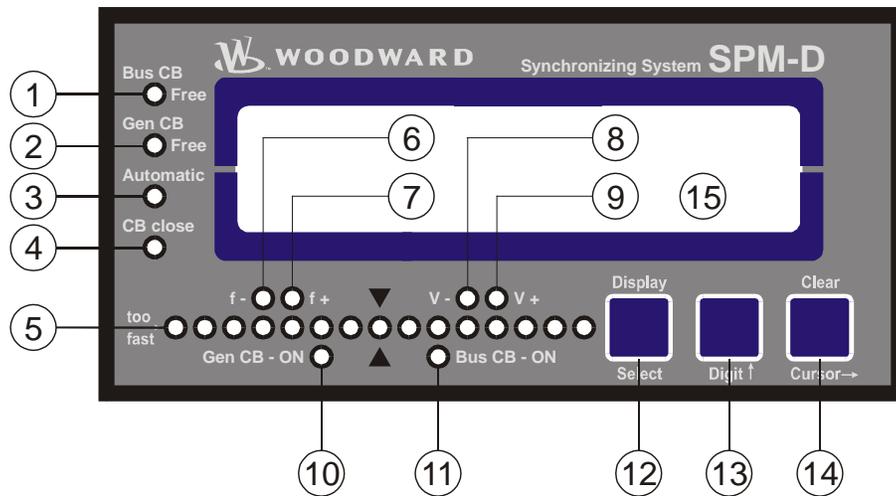


Abbildung 5-1: Frontfolie

## Kurzerklärung der Leuchtdioden und Taster



### LEDs

<u>Nr.</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Funktion</u>
1	Bus CB Free	ohne Funktion
2	Gen CB Free	Freigabe LS
3	Automatic	Automatikmodus
4	CB close	Zuschaltbefehl an LS
5	Synchronoskop	Phasenlageanzeige
6	f-	Reglerausgabe: Frequenz tiefer (Drehzahl verringern)
7	f+	Reglerausgabe: Frequenz höher (Drehzahl erhöhen)
8	V-	Reglerausgabe: Spannung tiefer (Erregung verringern)
9	V+	Reglerausgabe: Spannung höher (Erregung erhöhen)
10	Gen CB - ON	Rückmeldung LS geschlossen
11	Bus CB - ON	ohne Funktion

### Taster

<u>Nr.</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Funktion</u>
12	Display↓ (Anzeige↓)	Anzeige weiterschalten
12	Select (Anwahl)	Anwahl bestätigen
13	Digit↑ (Ziffer↑)	Angewählte Ziffer erhöhen
14	Clear (Quittierung)	Fehler quittieren
14	Cursor→ (Stelle→)	Eingabestelle um eine Position nach rechts

### Sonstiges

<u>Nr.</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Funktion</u>
15	LC-Display	LC-Display
	Potentiometer	LCD-Kontrast verstellen

# LEDs



- 1**            **Bus CB Free**    **Freigabe Netzleistungsschalter**  
 hier: ohne Funktion  
 Farbe: Grün    **HINWEIS:** Diese Leuchtdiode hat keine Bedeutung da es sich um eine "1-  
 Leistungsschalter-Konfiguration" handelt.
- 2**            **Gen CB Free**    **Freigabe Leistungsschalter**  
 Farbe: Grün    Die Leuchtdiode "Gen CB Free" zeigt an, daß der Leistungsschalter zur Be-  
 dienung freigegeben ist. Der Zustand der LED entspricht dem Zustand des  
 Digitaleingangs "Freigabe LS".
- 3**            **Automatic**      **Automatikmodus**  
 Farbe: Grün    Die Leuchtdiode "Automatic" leuchtet, wenn sich das Gerät im Automatik-  
 modus befindet. Sie erlischt, sobald in den Parametriermodus gewechselt  
 wird.
- 4**            **CB close**        **Zuschalten**  
 Farbe: Grün    Die LED "CB close" leuchtet auf, wenn das Gerät einen Zuschaltbefehl an  
 den Leistungsschalter ausgibt. Der Zustand der LED entspricht dem Zustand  
 des Relais "Synchronisierimpuls Befehl: LS schließen".
- 5**    LED-Reihe: **too fast**→    **Phasenlage / Synchronoskop**  
 Farbe: Rot/Gelb/Grün

Die Reihe der LEDs zeigt die im Moment aktuelle Phasenlage zwischen den beiden im Display angezeigten Spannungen an. Die grüne LED in der Mitte der 15 LEDs zeigt an, dass der gemessene Phasenwinkel zwischen den Spannungssystemen weniger als 12 ° elektrisch beträgt. Die Anzeige der Phasenlage erfolgt nur im Automatikmodus und nur dann, wenn sich die Systeme U1 und U2 in folgenden Bereichen befinden:

<b>Frequenzbereiche</b>	System U1	96 bis 104 % $f_N$
	System U2	88 bis 112 % $f_N$
<b>Spannungsbereiche</b>	System U1	85 bis 112 % $U_N$
	System U2	75 bis 115 % $U_N$

Zwei Drehrichtungen werden unterschieden:  
**links → rechts** Laufen die LEDs von links nach rechts, so ist die Frequenz U2 zu hoch, d. h., der Generator bzw. das variable Netz dreht zu schnell;  
**rechts → links** Laufen die LEDs von rechts nach links, so ist die Frequenz U2 zu niedrig, d. h., der Generator bzw. das variable Netz dreht zu langsam.

6	f- Farbe: Gelb	<b>Reglerausgabe Frequenz verringern</b>
		Die LED "f-" zeigt an, ob das Gerät einen Impuls zur Verringerung der Frequenz ausgibt. Der Zustand der LED entspricht dem Zustand des Relais "Drehzahl tiefer".
7	f+ Farbe: Gelb	<b>Reglerausgabe Frequenz erhöhen</b>
		Die LED "f+" zeigt an, ob das Gerät einen Impuls zur Erhöhung der Frequenz ausgibt. Der Zustand der LED entspricht dem Zustand des Relais "Drehzahl höher."
8	V- Farbe: Gelb	<b>Reglerausgabe Spannung verringern</b>
		Die LED "V-" zeigt an, ob das Gerät einen Impuls zur Verringerung der Spannung ausgibt. Der Zustand der LED entspricht dem Zustand des Relais "Spannung tiefer".
9	V+ Farbe: Gelb	<b>Reglerausgabe Spannung erhöhen</b>
		Die LED "V+" zeigt an, ob das Gerät einen Impuls zur Erhöhung der Spannung ausgibt. Der Zustand der LED entspricht dem Zustand des Relais "Spannung höher".
10	<b>Gen CB - ON</b> Farbe: Grün	<b>Leistungsschalter EIN</b>
		Die LED "Gen CB - ON" signalisiert die Rückmeldung des Leistungsschalters. Die LED leuchtet, wenn der Digitaleingang "Rückmeldung: LS ist offen" nicht gesetzt ist und sie erlischt, wenn der Digitaleingang gesetzt ist. Außerdem kann die LED blinken, wenn einer der folgenden Fälle eintritt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaleingang "Rückmeldung: LS ist offen" ist nicht gesetzt und die Systeme U1 und U2 sind nicht synchron</li> <li>• Digitaleingang "Rückmeldung: LS ist offen" ist gesetzt und die Systeme U1 und U2 sind synchron</li> </ul> (Das Gerät prüft den Zustand des Digitaleingangs "Rückmeldung: LS ist offen" auf Plausibilität. Es geht davon aus, dass die Systeme U1 und U2 bei geschlossenem Schalter synchron sind und bei offenem Schalter nicht synchron sein können.).
11	<b>Bus CB – ON</b> hier: ohne Funktion Farbe: Grün	<b>Netzleistungsschalter EIN</b>
		<b>HINWEIS:</b> Diese Leuchtdiode hat keine Bedeutung, da es sich um eine "1-Leistungsschalter-Konfiguration" handelt.

## Taster



Zur Erleichterung der Einstellung der Parameter sind die Taster mit einer "AUTOROLL-Funktion" ausgestattet. Diese erlaubt ein Weiterschalten der Einstell- und Parametriermasken, der Ziffern oder der Cursorposition. Die "AUTOROLL-Funktion" wird bei längerem Drücken der entsprechenden Tasten wirksam.

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 12 | Display / Select | <b>Display / Select</b><br><b>Automatikmodus:</b> <u>Display</u> - keine Funktion<br><b>Parametriermodus:</b> <u>Select</u> - Es erfolgt der Sprung zur nächsten Eingabemaske. Wurde der ursprünglich angezeigte Wert durch die Tasten "Digit↑" oder "Cursor→" verändert, so wird der neu eingestellte Wert durch einmaliges Drücken der Taste "Select" abgespeichert. Durch nochmaliges Drücken schaltet die Anzeige auf die nächste Eingabemaske weiter.                      |
| 13 | Digit↑           | <b>Digit ↑</b><br><b>Automatikmodus:</b> <u>Digit↓</u> - keine Funktion<br><b>Parametrieren:</b> <u>Digit↑</u> - Mit diesem Taster wird die Stelle um eine Ziffer erhöht, auf der sich der Cursor gerade befindet. Die Erhöhung erfolgt dabei innerhalb der zulässigen Verstellgrenzen laut Aufstellung in der Parameterliste im Anhang. Ist die größte Zahl erreicht worden, die eingestellt werden kann, springt die Ziffer automatisch wieder auf den kleinsten Wert zurück. |
| 14 | Clear / Cursor → | <b>Clear / Cursor→</b><br><b>Automatikmodus:</b> <u>Clear</u> - Durch das Drücken dieses Tasters werden alle Fehlermeldungen gelöscht, sofern sie nicht mehr erkannt werden.<br><b>Parametriermodus:</b> <u>Cursor→</u> - Mit dieser Taste wird der Cursor um eine Position nach rechts verschoben. Ist die äußerste Position erreicht worden, springt der Cursor automatisch wieder auf die Stelle ganz links des einzugebenden Wertes.  |

# LC-Display



15 LC-Display **LC-Display**

Auf dem zweizeiligen LC-Display lassen sich die Betriebsgrößen abrufen, sofern sich das Gerät im Automatikmodus befindet. Im Parametriermodus werden die einzelnen Parameter angezeigt.

## Displayanzeige im Automatikmodus: Doppelspannungs-/frequenzanzeige

Maskenart 1 (V parametrier)

```
1: 000 V 00,00Hz
2: 000 V 00,00Hz
```

### Doppelspannungs- und Doppelfrequenzanzeige

Es werden die Spannung und die Frequenz der Systeme U1 und U2 angezeigt. Die Phasenlage zwischen den Systemen U1 und U2 zeigt das Synchronoskop (Leuchtdiodenband) an.

Maskenart 2 (kV parametrier)

```
1: 00,0kV 00,00Hz
2: 00,0kV 00,00Hz
```

- 1: Spannung und Frequenz des Systems U1
- 2: Spannung und Frequenz des Systems U2.

## Displayanzeige im Automatikmodus: Alarmanzeige

```
-----
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
```

### Alarmanzeige, untere Zeile

Die Anzeige erfolgt entsprechend der folgenden Liste.

Fehlerart	Meldetext
Synchronisationszeit des LS ist überschritten	Synchr. Zeit Gen.

# Kapitel 6. Konfiguration



## WARNING

Bitte beachten Sie, dass die Parametrierung nicht während des laufenden Betriebes der Anlage erfolgen darf.



## HINWEIS

Bitte beachten Sie auch die Parameterliste im Anhang C dieser Bedienungsanleitung.

Die Eingabemasken können, wenn Sie sich im Parametriermodus befinden (gleichzeitiges Drücken von "Digit↑" und "Cursor→"), mittels "Select" durchgeschaltet werden. Längeres Drücken der Taste "Select" aktiviert die Scrollfunktion, und die Anzeigen werden schnell durchgeschaltet. Bitte beachten Sie, dass ein Scrollen in Rückwärtsrichtung der letzten vier Parametriermasken möglich ist (Ausnahme: Der Umbruch von der ersten auf die letzte Maske ist nicht möglich). Dazu müssen Sie die Tasten "Select" und "Cursor→" gleichzeitig drücken und danach wieder loslassen. Wurde für den Zeitraum von 60 Sekunden keine Eingabe, Veränderung oder irgend eine sonstige Aktion durchgeführt, schaltet das Gerät selbständig in den Automatikmodus zurück. **In den Parametriermodus kann nur gewechselt werden, wenn der Digitaleingang "Parametrierung blockiert" (Klemme 6) entweder nicht angeschlossen oder nicht gesetzt ist.**

## Basisdaten konfigurieren



SPRACHE/LANGUAGE  
deutsch

### Sprachenwahl

Deutsch/Englisch

Die Masken (Parametriermasken und Anzeigemasken) können wahlweise in Deutsch oder Englisch angezeigt werden.

Softwareversion  
x.xxxx

### Softwareversion

Anzeige der aktuellen Softwareversion.

## Allgemeines



### Serviceanzeige

Serviceanzeige EIN
-----------------------

#### Serviceanzeige

EIN/AUS

**EIN**..... Die folgenden Masken werden angezeigt. Die Masken der Serviceanzeige sollen bei der Inbetriebnahme des Gerätes helfen.

**AUS**..... Die Servicemasken werden nicht angezeigt.

000 000 000 V 000 000 000 V
--------------------------------

#### Doppelspannungsanzeige

Unter Berücksichtigung der parametrisierten Wandlernennspannungen werden die Spannungen des Systems U1 (obere Zeile) und des Systems U2 (untere Zeile) angezeigt. Von links nach rechts gelesen sind dies jeweils die verketteten Spannungen an den Klemmen 20-21 bzw. 50-51, 21-22 bzw. 51-52, 22-20 bzw. 52-50.

PHI1   PHI2   PHI3 ±000° ±000° ±000°
---

#### Anzeige der Phasenwinkel

Hier werden die Phasenwinkel der in der obigen Maske jeweils untereinander stehenden Spannungen angezeigt. Fehlt eine der Messspannungen, so wird die Anzeige des zugehörigen Phasenwinkels auf 180 ° gesetzt.

## Plombierung



### HINWEIS

Ist kein Schutz gegen das Verändern der Parameter gefordert, ist es empfehlenswert, die Plombierung nicht einzuschalten; Parameter auf "AUS". Falls eine Plombierung dennoch notwendig wird, empfiehlt es sich, diese erst nach der vollständigen Parametrierung zu aktivieren!

⇒ Siehe Ablaufdiagramm auf der folgenden Seite.

Durch die Eingabe einer fünfstelligen Codezahl kann die Parametrierung gegen unbefugte Eingriffe, Bedienungen und Veränderungen geschützt werden. Die Funktion stellt die exakte softwaremäßige Nachbildung einer mechanischen Plombe dar.

Plombierung	EIN
-------------	-----

Standardwert bei Auslieferung:  
AUS

**Plombierung** **EIN/AUS**

**EIN** .....Die Eingabe der folgenden Werte ist durch ein Codewort geschützt. Es werden die folgenden Masken dieser Funktion angezeigt.  
**AUS** .....Es gibt keinen Schutz durch eine Plombierung, und die folgenden Masken dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Plombe Nr. 000	Code?    ?????
----------------	----------------

Standardwert bei Auslieferung:  
00100

**Code für Plombe Nummer XXX** **1 bis 60.000**

**Codezahl richtig** Wurde die Codezahl für die aktive Plombe richtig eingegeben, erfolgt die Eingabe der Werte in der Reihenfolge der Masken.  
**Codezahl falsch** Wurde die Codezahl für die aktive Plombe falsch eingegeben, werden die folgenden Masken angezeigt.

Eingabe Falsch!	[Weiter: ANWAHL]
-----------------	------------------

**Falscher Code wurde eingegeben** **Taste "Select"**

Die Codezahl für die aktive Plombe wurde falsch eingegeben! Bitte bestätigen Sie diese Meldung mit der Taste "Select".

Plombe Nr. 000	Brechen?    NEIN
----------------	------------------

**Brechen der Plombe Nummer XXX** **JA/NEIN**

**JA** .....Die Plombe wird gebrochen und der Parametriermodus freigegeben. Jedoch wird dann die Plombennummer automatisch um "1" erhöht. Damit kann jederzeit festgestellt werden, ob Veränderungen vorgenommen wurden, ohne dass die richtige Codezahl eingegeben wurde.  
**NEIN** .....Der Code wird erneut abgefragt. Das Verlassen der Abfrage ist nur durch das Beenden des Parametriermodus möglich.

Plombe Nr. 001	Code neu: ??????
----------------	------------------

**Code für Plombe 001 (Neueingabe)** **1 bis 60.000**

Nach dem Brechen der alten Plombe fordert das Gerät die Codezahl für die neue Plombe. Die Plombierung kann jetzt mit einer neuen Codezahl erfolgen.

Werte EINGEBEN	[Weiter: ANWAHL]
----------------	------------------

**Werte eingeben** **Taste "Select"**

Eingabe: Taste "Select".

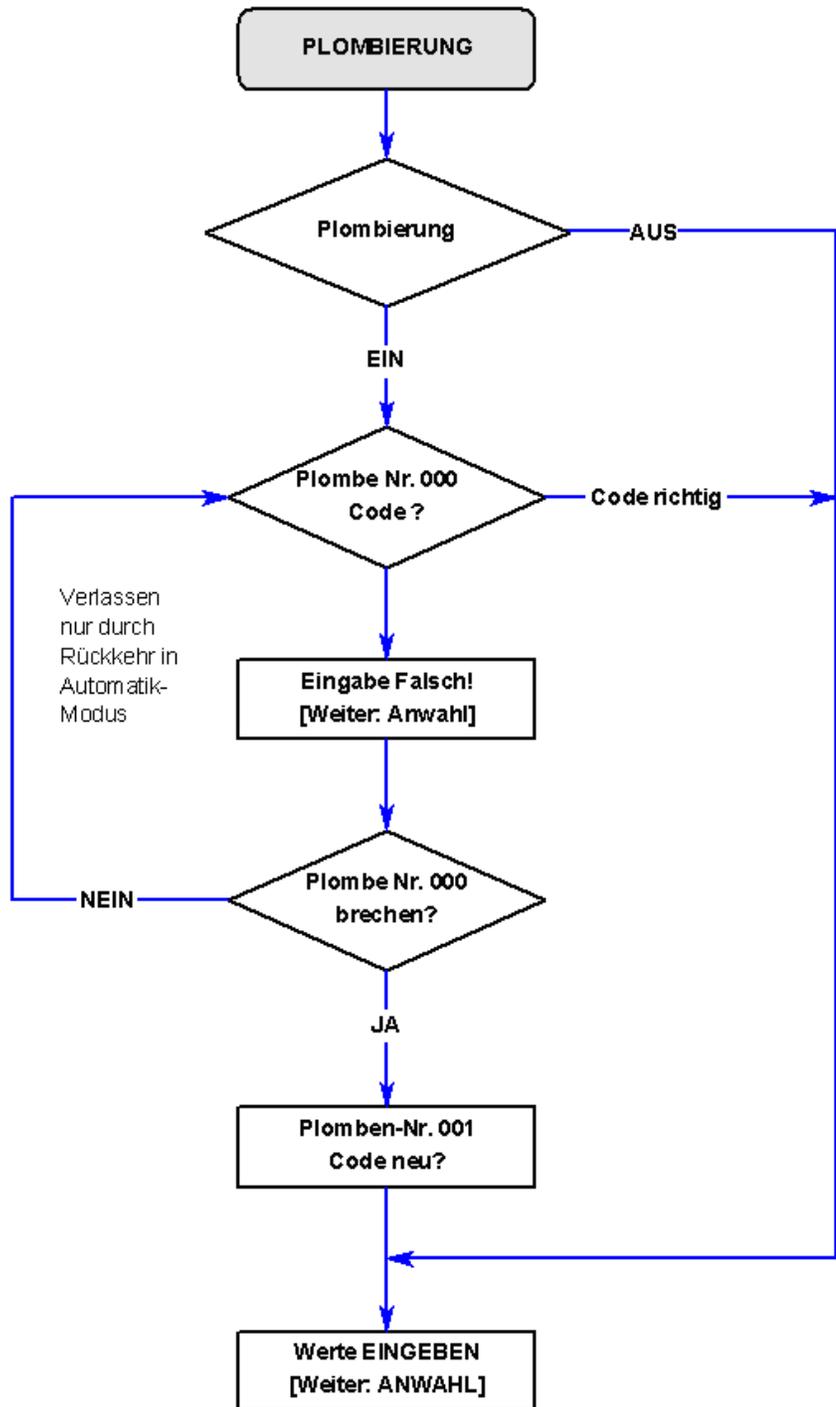


Abbildung 6-1: Plombierung - Ablaufdiagramm

## Grundeinstellungen konfigurieren



### WARNUNG

Eine falsche Eingabe kann zu falschen Messwerten und Auslösungen führen!

Parameter 1	<b>Generatornennfrequenz</b>	<b>48,0 bis 62,0 Hz</b>
<b>Nennfrequenz</b> fn = 00,0Hz	Hier ist die Nennfrequenz des Generators (bzw. des öffentlichen Netzes) einzugeben, welche in den meisten Fällen 50 Hz oder 60 Hz beträgt.	
Parameter 2	<b>Generatorsollfrequenz</b>	<b>48,0 bis 62,0 Hz</b>
<b>Generatorfreqz.</b> f soll = 00,0Hz	Die Generatorsollfrequenz wird in dieser Maske eingegeben und wird für den Frequenzregler im Leerlaufbetrieb benötigt.	
Parameter 3	<b>Generatorsollspannung</b>	<b>30 bis 120/50 bis 440 V</b>
<b>Generatorspanng.</b> U soll = 000V	Dieser Wert der Spannung gibt den Sollwert der Generatorspannung für den Leerlaufbetrieb an.	
Parameter 4	<b>Nennspannung</b>	<b>30 bis 120/70 bis 420 V</b>
<b>Nennspannung</b> Un = 000V	Dieser Wert wird u.a. zur Bestimmung des zulässigen Bereiches für die Synchronisierung verwendet.	
Parameter 5	<b>Sekundäre Wandlernennspannung U1</b>	<b>30 bis 120/50 bis 500 V</b>
<b>Spgs. Wandler U1</b> sekundär 000V	Die sekundäre Wandlernennspannung U1 wird hier in V eingestellt. Diese Angabe dient zur Anzeige der Primärspannung U1 im Display.	
Parameter 6	<b>Primäre Wandlernennspannung U1</b>	<b>0,1 bis 650,0 kV</b>
<b>Spgs. Wandler U1</b> primär 000,00kV	Die primäre Wandlernennspannung U1 wird hier in kV eingestellt. Diese Angabe dient zur Anzeige der Primärspannung U1 im Display.	
Parameter 7	<b>Sekundäre Wandlernennspannung U2</b>	<b>30 bis 120/50 bis 500 V</b>
<b>Spgs. Wandler U2</b> sekundär 000V	Die sekundäre Wandlernennspannung U2 wird hier in V eingestellt. Diese Angabe dient zur Anzeige der Primärspannung U2 im Display.	
Parameter 8	<b>Primäre Wandlernennspannung U2</b>	<b>0,1 bis 650,0 kV</b>
<b>Spgs. Wandler U2</b> primär 000,00kV	Die primäre Wandlernennspannung U2 wird hier in kV eingestellt. Diese Angabe dient zur Anzeige der Primärspannung U2 im Display.	

# Regler konfigurieren



Mit der Eingabe der Werte in die folgenden Masken werden die Parameter der Regler verändert.



## ACHTUNG

Eine falsche Eingabe kann zu unkontrollierten Regleraktionen führen und den geregelten Generator zerstören!

## Leerlaufregelung

Parameter 9	Automatische Leerlaufregelung	EIN/AUS
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     Autom. Leerlaufregelung EIN                 </div>	<p><b>EIN</b>..... Bei geöffnetem Leistungsschalter und fehlender Freigabe des Leistungsschalters erfolgt eine Frequenz- und Spannungsregelung (siehe auch Kapitel "Funktionstabelle" auf Seite 15)</p> <p><b>AUS</b>..... Bei geöffnetem Leistungsschalter erfolgt eine Frequenz- und Spannungsregelung nach folgenden Bedingungen (siehe auch Kapitel "Funktionstabelle" auf Seite 15)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freigabe LS ist vorhanden: Es erfolgt eine Frequenz- und Spannungsregelung.</li> <li>• Freigabe LS ist nicht vorhanden: Es erfolgt keine Regelung.</li> </ul>	

## Spannungsmessung

Parameter 10	Spannungsmessung	einphasig L-N / einphasig L-L / dreiphasig
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     Spgs. Messung einphasig L-N                 </div>	<p>Der Anschluss der Messspannungen an das Gerät kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. In dieser Maske muss die gewählte Variante eingetragen werden (siehe auch Kapitel "Anschlussplan" auf Seite 9)</p> <p><b>Einphasig L-N</b> Zur Messung und Synchronisierung der beiden Systeme U1 und U2 wird die Spannung <math>U_{LIN}</math> herangezogen. Die anderen Phasen werden nicht beachtet.</p> <p><b>Einphasig L-L</b> Zur Messung und Synchronisierung der beiden Systeme U1 und U2 wird die Spannung <math>U_{L12}</math> herangezogen. Die anderen Phasen werden nicht beachtet.</p> <p><b>Dreiphasig</b> ... Zur Messung und Synchronisierung der beiden Systeme U1 und U2 werden die Spannungen <math>U_{L12}</math>-<math>U_{L23}</math>-<math>U_{L31}</math> herangezogen.</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     Spgs. Messung einphasig L-L                 </div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     Spgs. Messung dreiphasig                 </div>		

## Frequenzregler

Parameter 11	<b>Frequenzregler</b>	<b>EIN/AUS</b>
Frequenzregler EIN	<p><b>EIN</b> .....Es wird eine Regelung der Generatorfrequenz vorgenommen. Die Generatorfrequenz wird abhängig von der Aufgabe (Leerlaufregelung/Synchronisieren) unterschiedlich geregelt. Es werden die folgenden Masken dieser Funktion angezeigt.</p> <p><b>AUS</b> .....Es erfolgt keine Regelung, und die folgenden Masken dieser Funktion werden nicht angezeigt.</p>	
Parameter 12	<b>Unempfindlichkeit Frequenzregler</b>	<b>0,02 bis 1,00 Hz</b>
Frequenzregler Unempf. = 0,00Hz	<p>Der Dreipunkt-Frequenzregler gibt Stellimpulse über die Relais "höher/tiefer" aus, solange die Regelabweichung größer ist als die hier eingestellte Unempfindlichkeit. Die Regelabweichung ist im Betriebszustand "Leerlaufregelung" die Abweichung der Frequenz von U2 von der Generatorsollfrequenz, im Betriebszustand "Synchronisieren" die Abweichung der Frequenz von U1 von der Frequenz von U2.</p>	
Parameter 13	<b>Minimale Einschaltdauer Frequenzregler</b>	<b>10 bis 250 ms</b>
Frequenzregler T. impuls > 000ms	<p>Bei kleinen Regelabweichungen und kleiner Verstärkung reicht eine entsprechend kurze Impulsdauer der Relais aus, um den gewünschten Sollwert auszuregeln. Der Impuls muss aber immer mindestens so lange sein, dass er von der nachgeschalteten Verstelleinrichtung erfasst werden kann. Entsprechend sollte die minimale Einschaltdauer der Relais gewählt werden.</p>	
Parameter 14	<b>Verstärkungsfaktor Frequenzregler</b>	<b>0,1 bis 99,9</b>
Frequenzregler Verst. Kp=00,0	<p>Der Verstärkungsfaktor Kp dient zur Optimierung des dynamischen Verhaltens des Dreipunktreglers. Er beeinflusst über den Regelalgorithmus die Einschaltdauer der Relais, sowie das Puls/Pausen-Verhältnis und die Häufigkeit der ausgegebenen Impulse. Um so größer Kp eingestellt wird, um so größer ist (bei einer bestimmten Regelabweichung) der Einfluss des Dreipunktreglers auf die nachgeschaltete Verstelleinrichtung.</p>	
Parameter 15	<b>Maximale Pause zwischen zwei Reglerausgaben</b>	<b>0,0 bis 52,0 s</b>
Frequenzregler T.pause < 00,0s	<p>Mit abnehmender Regelabweichung berechnet der Regelalgorithmus immer größere zeitliche Abstände zwischen den Regelimpulsen. Diese Pausenzeiten können insbesondere bei einer geringen Verstärkung Kp relativ groß sein und an dieser Stelle auf ein Maximum begrenzt werden.</p>	
Parameter 16	<b>Differenzfrequenz zum Ausgeben des Kickimpulses</b>	<b>0,01 bis 0,10 Hz</b>
Kickimpulsgrenze df < 0,00Hz	<p>Ist die Differenzfrequenz zwischen den beiden Systemen U1 und U2 kleiner als der hier eingestellte Wert (für die Dauer der Aktivierungszeit), wird ein Kickimpuls ausgegeben (siehe auch Kapitel "Synchronisieren" auf Seite 17)</p>	
Parameter 17	<b>Aktivierungszeit bis zum Ausgeben des Kickimpulses</b>	<b>1 bis 99 s</b>
Kickimpulszeit Aktivierg. 00s	<p>Ist die Differenzfrequenz zwischen den beiden Systemen U1 und U2 für die hier eingestellte Zeit kleiner als die oben eingestellte Kickimpulsgrenze, wird ein Kickimpuls ausgegeben. (siehe auch Kapitel "Synchronisieren" auf Seite 17)</p>	

Parameter 18

<b>Kickimpulsdauer</b> 000ms
---------------------------------

**Dauer des Kickimpulses****10 bis 250 ms**

Der hier einzustellende Wert für die Kickimpulsdauer kann sich an der weiter oben eingestellten minimalen Einschaltdauer orientieren. (siehe auch Kapitel "Synchronisieren" auf Seite 17)

**Spannungsregler**

Parameter 19

<b>Spannungsregler</b> <b>EIN</b>
--------------------------------------

**Spannungsregler****EIN/AUS**

**EIN**..... Es wird eine Regelung der Generatorspannung vorgenommen. Die Generatorspannung wird abhängig von der Aufgabe (Leerlaufregelung/ Synchronisieren) unterschiedlich geregelt. Es werden die folgenden Masken dieser Funktion angezeigt.

**AUS**..... Es erfolgt keine Regelung, und die folgenden Masken dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Parameter 20

<b>Spannungsregler</b> <b>Unempf.=00,0V</b>
--

**Unempfindlichkeit Spannungsregler****0,1 bis 15,0/0,5 bis 60,0 V**

Der Dreipunkt-Spannungsregler gibt Stellimpulse über die Relais "höher/tiefer" aus, solange die Regelabweichung größer ist als die hier eingestellte Unempfindlichkeit. Die Regelabweichung ist im Betriebszustand "Leerlaufregelung" die Abweichung der Spannung U2 von der Generatorsollspannung, im Betriebszustand "Synchronisieren" die Differenz zwischen den Spannungen U1 und U2.

Parameter 21

<b>Spannungsregler</b> <b>T.impuls &gt; 000ms</b>
--

**Minimale Einschaltdauer Spannungsregler****20 bis 250 ms**

Bei kleinen Regelabweichungen und kleiner Verstärkung reicht eine entsprechend kurze Impulsdauer der Relais aus, um den gewünschten Sollwert auszuregulieren. Der Impuls muss aber immer mindestens so lange sein, dass er von der nachgeschalteten Verstelleinrichtung erfasst werden kann. Entsprechend sollte die minimale Einschaltdauer der Relais gewählt werden.

Parameter 22

<b>Spannungsregler</b> <b>Verst. Kp=00,0</b>
---

**Verstärkungsfaktor Spannungsregler****0,1 bis 99,9**

Der Verstärkungsfaktor Kp dient zur Optimierung des dynamischen Verhaltens des Dreipunktreglers. Er beeinflusst über den Regelalgorithmus die Einschaltdauer der Relais, sowie das Puls/Pausen-Verhältnis und die Häufigkeit der ausgegebenen Impulse. Um so größer Kp eingestellt wird, um so größer ist (bei einer bestimmten Regelabweichung) der Einfluss des Dreipunktreglers auf die nachgeschaltete Verstelleinrichtung.

Parameter 23

<b>Spannungsregler</b> <b>T.pause &lt; 00,0s</b>
---

**Maximale Pause zwischen zwei Reglerausgaben****0,0 bis 52,0 s**

Mit abnehmender Regelabweichung berechnet der Regelalgorithmus immer größere zeitliche Abstände zwischen den Regelimpulsen. Diese Pausenzeiten können insbesondere bei einer geringen Verstärkung Kp relativ groß sein und an dieser Stelle auf ein Maximum begrenzt werden.

# Synchronisation



## Synchronisation konfigurieren



### HINWEIS

Falls die beiden Systeme ein unterschiedliches Drehfeld aufweisen, erkennt das Gerät dies und verhindert ein Zuschalten.

Parameter 24	Synchronisierfunktionen	EIN/AUS
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                     Synchron. Gen. EIN                 </div>	<p><b>EIN</b> .....Es wird eine Synchronisation der Generatorfrequenz und -spannung vorgenommen. Der Zuschaltbefehl für den LS erfolgt bei einem geringen positiven Schlupf. Es werden die folgenden Masken dieser Funktion angezeigt.</p> <p><b>AUS</b> .....Es erfolgt keine Synchronisation, und die folgenden Masken dieser Funktion werden nicht angezeigt.</p>	
Parameter 25 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         Synchron. Gen. df max = 0,00Hz                     </div>	<p><b>Max. zul. Differenzfrequenz Synchronisation (pos. Schlupf)</b></p> <p>Voraussetzung für die Ausgabe eines Zuschaltbefehls ist das Unterschreiten dieser eingestellten Differenzfrequenz. Dieser Wert gibt die obere Frequenz an (positiver Wert entspricht positivem Schlupf → Frequenz von U2 ist größer als Frequenz von U1).</p>	<b>0,02 bis 0,49 Hz</b>
Parameter 26 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         Synchron. Gen. df min = -0,00Hz                     </div>	<p><b>Max. zul. Differenzfrequenz Synchronisation (neg. Schlupf)</b></p> <p>Voraussetzung für die Ausgabe eines Zuschaltbefehls ist das Überschreiten dieser eingestellten Differenzfrequenz. Dieser Wert gibt die untere Frequenz an (negativer Wert entspricht negativem Schlupf → Frequenz von U2 ist kleiner als Frequenz von U1).</p>	<b>0,00 bis -0,49 Hz</b>
Parameter 27 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         Synchron. Gen. dU max = 00,0%                     </div>	<p><b>Max. zul. Differenzspannung zur Synchronisation</b></p> <p>Voraussetzung für die Ausgabe eines Zuschaltbefehls ist das Unterschreiten der eingestellten Differenzspannung.</p>	<b>0,5 bis 10,0 %</b>
Parameter 28 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         Synchron. Gen. phimax &lt; 00°                     </div>	<p><b>Min. zul. Differenzwinkel zur Synchronisation</b></p> <p>Voraussetzung für die Ausgabe eines Zuschaltbefehls ist das Unterschreiten des eingestellten Differenzwinkels.</p>	<b>0 bis 99 °</b>
Parameter 29 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         Synchron. Gen. T.impuls &gt;0000ms                     </div>	<p><b>Impulsdauer des Zuschaltrelais zur Synchronisation</b></p> <p>Die zeitliche Dauer des Zuschaltimpulses kann auf die nachfolgende Schalteinheit angepasst werden.</p>	<b>50 bis 1.000 ms</b>
Parameter 30 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         Synchron. Gen. Anzugzeit =000ms                     </div>	<p><b>Schaltereigenzeit des Leistungsschalters</b></p> <p>Die Anzugzeit des Leistungsschalters entspricht der Voreilzeit des Zuschaltbefehls. Der Zuschaltbefehl erfolgt um die eingestellte Zeit vor dem Synchronpunkt.</p>	<b>40 bis 500 ms</b>

## Schwarzstart

Parameter 31	<b>Schwarzstart Gen. schalter EIN</b>	<b>Asynchrones Schalten</b>	<b>EIN/AUS</b>
		<b>EIN</b> ..... Es wird ein asynchrones Schalten des Leistungsschalters zugelassen. Es werden die folgenden Masken dieser Funktion angezeigt.	
		<b>AUS</b> ..... Es wird kein asynchrones Schalten zugelassen, und die folgenden Masken dieser Funktion werden nicht angezeigt.	
Parameter 32	<b>Asyn. Schalten U1=0/U2=0 EIN</b>	<b>Schwarzstartfunktion 1: U1=U2=0</b>	<b>EIN/AUS</b>
		Freigabe der Schwarzstartfunktion 1. In diesem Fall müssen beide Spannungssysteme U1 und U2 einen einstellbaren Schwellenwert unterschreiten, damit ein Zuschaltbefehl ausgegeben wird (dead bus-dead line).	
Parameter 33	<b>Asyn. Schalten U1=0/U2=Un EIN</b>	<b>Schwarzstartfunktion 2: U1=0, U2=Un</b>	<b>EIN/AUS</b>
		Freigabe der Schwarzstartfunktion 2. In diesem Fall wird geschaltet, wenn die Spannung des Systems U1 näherungsweise Null ist und die Spannung des Systems U2 vorhanden ist (dead line-live bus).	
Parameter 34	<b>Asyn. Schalten U1=Un/U2=0 EIN</b>	<b>Schwarzstartfunktion 3: U1=Un, U2=0</b>	<b>EIN/AUS</b>
		Freigabe der Schwarzstartfunktion 3. In diesem Fall wird geschaltet, wenn die Spannung des Systems U2 näherungsweise Null ist und die Spannung des Systems U1 vorhanden ist (live bus-dead line).	
Parameter 35	<b>Asyn. Schalten Tmin &gt; 00s</b>	<b>Min. Überwachungszeit der Schwarzstartbedingungen</b>	<b>0 bis 20 s</b>
		Bevor ein Schwarzstart durchgeführt werden kann, müssen alle Bedingungen für das Zuschalten des Leistungsschalters mindestens für die hier eingestellte Zeit eingehalten werden.	
Parameter 36	<b>Asyn. Schalten dU  U-0  &lt; 00%</b>	<b>Maximal zulässige Nullspannungsdifferenz zum Schwarzscharalten</b>	<b>3 bis 50 %</b>
		Damit eine Spannung als "näherungsweise Null" erkannt wird, darf diese maximal um den hier eingestellten Wert (bezogen auf die Nennspannung) von Null abweichen.	
Parameter 37	<b>Asyn. Schalten dU  U-Un  &lt; 00%</b>	<b>Minimal zulässige Nennspannungsdifferenz zum Schwarzscharalten</b>	<b>1 bis 20 %</b>
		Damit eine Spannung als "vorhanden" erkannt wird, darf diese maximal um den hier eingestellten Wert von der Nennspannung abweichen.	
Parameter 38	<b>Asyn. Schalten df max = 0,00Hz</b>	<b>Maximale Nennfrequenzdifferenz zum Schwarzscharalten</b>	<b>0,05 bis 5,00 Hz</b>
		Damit ein Leistungsschalter Schwarz eingelegt werden kann, darf die Frequenz des spannungsführenden Systems, maximal um die hier eingestellte Differenzfrequenz von der Nennfrequenz abweichen.	

## Relaisausgabe 16-17

"Meldung: Zuschalten 2" Die Funktionsweise des Relais "Meldung: Zuschalten 2" ist abhängig von der Klemme 16/17 Maskeneinstellung "Rel. Zuschalten 2".

Parameter 39

### Relaisfunktion Zuschalten 2

AUS / nur asyn. / nur syn. / syn/asyn.

Rel. Zuschalten 2 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
---

Für das Relais "Meldung: Zuschalten 2" gibt es die folgenden Einstellmöglichkeiten:

AUS .....Das Relais "Meldung: Zuschalten 2" ist inaktiv.

**LS EIN: nur asyn.** Das Relais "Meldung: Zuschalten 2" schaltet **nur** dann gleichzeitig mit dem Relais "Befehl: LS schließen" (Klemme 14/15), wenn der Zuschaltbefehl durch das Erkennen einer Schwarzstartbedingung erfolgt ("Asyn. Schalten"). Bei dieser Einstellung kann mit dem Relais ein extern in Reihe zum Zuschaltbefehl (Klemme 14/15) geschalteter Kontakt eines Synchronisierkontrollgerätes überbrückt werden. Dadurch ist einerseits bei der Synchronisation eine Zweikanaligkeit vorhanden, andererseits ist auch ein Zuschaltbefehl bei spannungsloser Schiene möglich.

**LS EIN: nur syn.** Das Relais "Meldung: Zuschalten 2" schaltet **nur** dann gleichzeitig mit dem Relais "Befehl: LS schließen" (Klemme 14/15), wenn der Zuschaltbefehl durch das Erkennen der Synchronität erfolgt. Bei dieser Einstellung kann mit dem Relais eine zweite Ausgabe realisiert werden, die bei Schwarzstart nicht anspricht.

**LS EIN: syn./asyn.** Das Relais "Meldung: Zuschalten 2" schaltet stets gleichzeitig mit dem Relais "Befehl: LS schließen" (Klemme 14/15). Bei dieser Einstellung kann mit dem Relais eine zweite Ausgabe realisiert werden, die vollkommen identisch wie das Relais "Befehl: LS schließen" (Klemme 14/15) arbeitet. Bei einkanaligen Systemen, bei denen der Leistungsschalter zweipolig angesteuert werden soll, kann dieses Relais für das Schalten des zweiten Pols verwendet werden. Wir weisen darauf hin, dass dieser zweite Relaiskontakt ein Synchronisierkontrollgerät nicht ersetzen kann!

## Synchronisationszeitüberwachung

Parameter 40	<b>Synchronisationszeitüberwachung</b>	<b>EIN/AUS</b>
Synch. Zeitüberw. EIN	<p><b>EIN</b>..... Es wird eine Zeitüberwachung der Synchronisation durchgeführt. Mit Beginn des Synchronisiervorgangs wird gleichzeitig ein Zeitzähler gestartet. Wurde nach dem Ablauf der eingestellten Zeit der Leistungsschalter nicht eingelegt, wird eine Warnmeldung "Synch.Zeitüberw." ausgegeben. Außerdem wird der Synchronisiervorgang abgebrochen und das Relais "Betriebsbereitschaft" fällt ab. (Im Synchronisierkontrollmodus wird die Synchronisationszeitüberwachung nicht aktiviert). Das Rücksetzen des Wächters erfolgt durch Drücken der Taste "Clear" für mindestens 3 s. Es werden die folgenden Masken dieser Funktion angezeigt.</p> <p><b>AUS</b>..... Eine Zeitüberwachung der Synchronisation erfolgt nicht. Die folgenden Masken dieser Funktion werden nicht angezeigt.</p>	
Parameter 41	<b>Endwert der Synchronisationszeitüberwachung</b>	<b>10 bis 999 s</b>
Synch. Zeitüberw. Verzögerg. 000s	Zur Beschreibung dieser Maske beachten Sie bitte die Beschreibung der vorherigen Parametriermaske.	
Parameter 42	<b>Meldungen selbstquittierend</b>	<b>EIN/AUS</b>
Selbstquittieren Meldungen EIN	<p><b>EIN</b>..... Nachdem der Fehlerzustand nicht mehr erkannt wird und die Rückfallverzögerung "Meldungen" abgelaufen ist, wird die entspr. Meldung im Display gelöscht.</p> <p><b>AUS</b>..... Meldungen im Display werden solange angezeigt, bis diese quittiert werden. Die folgende Maske wird nicht angezeigt.</p>	
Parameter 43	<b>Rückfallverzögerung "Meldungen"</b>	<b>1 bis 99 s</b>
Quittierung Meldung nach 00s	Diese Maske ist nur sichtbar, wenn die Maske "Selbstquittieren Relais" auf EIN steht.	

# Kapitel 7.

## Inbetriebnahme



### GEFAHR - HOCHSPANNUNG

Beachten Sie bei der Inbetriebnahme die fünf Sicherheitsregeln zum Arbeiten unter Spannung. Informieren Sie sich über die Maßnahmen zur Ersten Hilfe bei Stromunfällen und über die Lage des Erste-Hilfe-Kastens sowie den Standort des Telefons. Berühren Sie keine unter Spannung stehenden Teile der Anlage sowie an der Rückseite des Gerätes:

**LEBENSGEFAHR**



### WARNUNG

Die Inbetriebnahme darf nur durch eine Fachkraft durchgeführt werden. Die NOT-AUS-Funktion muss vor der Inbetriebnahme sicher funktionieren und darf nicht vom Gerät abhängen.



### ACHTUNG

Vor der Inbetriebnahme ist der phasenrichtige Anschluss aller Messspannungen zu kontrollieren. Die Zuschaltbefehle für die Leistungsschalter sind am Leistungsschalter abzuklemmen. Eine Drehfeldmessung ist durchzuführen. Das Fehlen bzw. falsche Anschließen von Meßspannungen oder anderen Signalen kann zu Fehlfunktionen führen und das Gerät und die daran angeschlossenen Maschinen und Anlagenteile beschädigen!



### HINWEIS

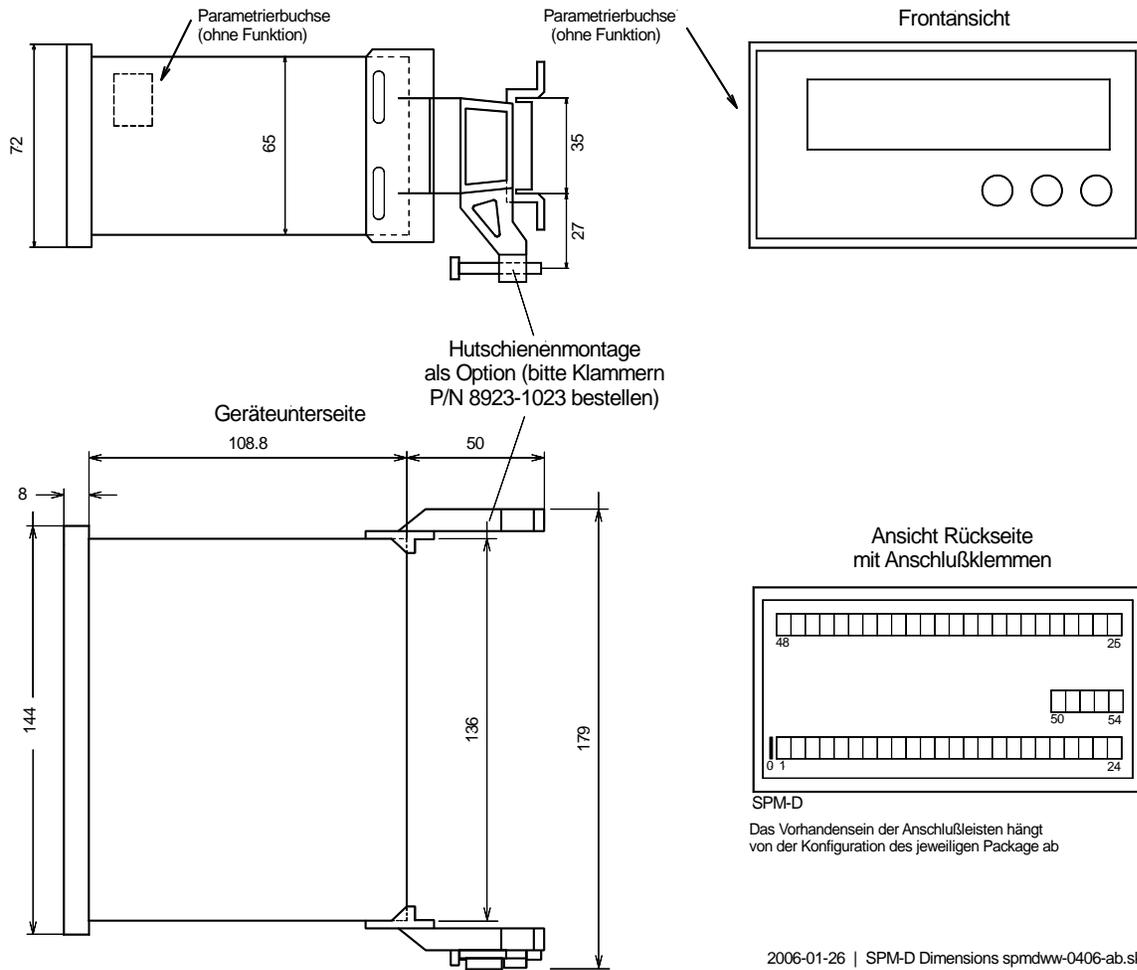
Falls die beiden Systeme ein unterschiedliches Drehfeld aufweisen, erkennt das Gerät dies und verhindert ein Zuschalten.

#### Vorgehensweise

1. Abklemmen der Zuschaltbefehle direkt an den Leistungsschaltern.
2. Nach der Überprüfung, ob alle Messspannungen phasenrichtig angeschlossen wurden, darf die Versorgungsspannung (24 Vdc) an das Gerät angelegt werden.
3. Durch das gleichzeitige Drücken der beiden Taster "Digit↑" und "Cursor→" gelangen Sie in den Eingabemodus. Der Digitaleingang "Eingabe gesperrt" ist zuvor auf 0 V zu legen oder abzuklemmen. Die LED "Automatic" erlischt).
4. Eingabe der Betriebsdaten in der Reihenfolge der verschiedenen Masken. Die Einstellungsgrenzen können sowohl der Maskenbeschreibung als auch der Parameterliste am Ende der Bedienungsanleitung entnommen werden.
5. Beim Fehlen sämtlicher Freigaben muss überprüft werden, ob die anliegende Spannung dem angezeigten Wert entspricht. **Das Fehlen einer Messspannung kann bei aktivem Schwarzstart zu einem asynchronen Zuschaltbefehl führen!**
6. Überprüfung der Hilfs- und Steuereingänge und der zugehörigen LEDs an der Gerätefront. Überprüfung der Hilfs- und Steuerausgänge, sowie überprüfen und einstellen der Reglerausgänge.

7. Synchronisieren des Leistungsschalters:
  - a) Trennen der Verbindung zum Leistungsschalter;
  - b) die Spannung, auf die synchronisiert werden soll, muss im zugelassenen Bereich sein;
  - c) das Signal "Freigabe LS" wird angelegt.
  - e) Liegt die Generatorspannung 50 % über dem eingestellten Nennwert, beginnt der Frequenzregler zu arbeiten. Die Regelparameter sollten so eingestellt werden, dass der Sollwert optimal eingeregelt wird.
  - f) Vor dem automatischen Einlegen des Leistungsschalters ist unbedingt zu prüfen, ob die Messspannungen korrekt angeschlossen sind. Es muss überprüft werden, ob die Synchronbedingungen erfüllt sind, in dem Augenblick, wenn das SPM-D den Zuschaltbefehl ausgibt. Diese Prüfung erfolgt am besten durch eine Differenzspannungsmessung direkt am Leistungsschalter.
  
8. Schwarzstart  
Die Ausgabe des Befehls für das Zuschalten auf eine spannungslose Schiene kann im Eingabemodus/Testmodus simuliert werden. Das Aufleuchten der LED "CB close" zeigt an, dass in diesem Moment für den entsprechenden Schalter ein Zuschaltimpuls ausgegeben würde, wenn der Automatikmodus angewählt wäre.
  
9. Nach erfolgtem Zuschalten des Leistungsschalters muss die LED "Gen CB - ON" aufleuchten.

# Anhang A. Abmessungen



SPM-D  
Das Vorhandensein der Anschlussleisten hängt von der Konfiguration des jeweiligen Package ab

2006-01-26 | SPM-D Dimensions spmdww-0406-ab.skf

Abbildung 7-1: Abmessungen

## Anhang B. Technische Daten

<b>Messgrößen, Spannung</b> -----	
- Messspannung	Nennspannung ( $U_{\text{Nenn}}$ ) $\lambda/\Delta$ ..... [1] 66/115 Vac [4] 230/400 Vac
	Maximalwert $U_{\text{Ph-Ph}}$ (UL/cUL) ..... [1] max. 150 Vac [4] max. 300 Vac
	Bemessungsspannung $U_{\text{Ph-Erde}}$ ..... [1] 150 Vac [4] 300 Vac
	Bemessungsschossspannung ..... [1] 2,5 kV [4] 4,0 kV
- Messfrequenz.....	40,0 bis 70,0 Hz
- Genauigkeit.....	Klasse 1
- Widerstände.....	0,1 %
- Linearer Messbereich bis.....	$1,3 \times U_{\text{Nenn}}$
- Eingangswiderstand.....	[1] 0,21 M $\Omega$ oder [4] 0,696 M $\Omega$
- Maximale Leistungsaufnahme pro Pfad.....	0,15 W
<b>Umgebungsgrößen</b> -----	
- Spannungsversorgung	<b>YB Package</b> ..... 24 Vdc (+/-25 %) <b>NYB Package</b> ..... 90 bis 250 Vac
- Eigenverbrauch	<b>YB Package</b> ..... max. 10 W <b>NYB Package</b> ..... max. 10 W (10 VA oder 10 W)
- Umgebungstemperatur	<b>YB Package</b> ..... -20 bis +70 °C <b>NYB Package</b> ..... -20 bis +60 °C
- Umgebungsluftfeuchtigkeit.....	95 %, nicht kondensierend
<b>Digitaleingänge</b> ----- <b>galvanisch getrennt</b>	
- Eingangsbereich ( $U_{\text{Cont, digital input}}$ ).....	18 bis 250 Vac/dc
- Eingangswiderstand.....	ca. 68 k $\Omega$
<b>Relaisausgänge</b> ----- <b>galvanisch getrennt</b>	
- Schließerkontakte.....	potentialfrei
- Kontaktmaterial.....	AgCdO
- Ohmsche Belastung (GP) ( $U_{\text{Cont, relay output}}$ )	AC ..... 2,00 Aac@250 Vac DC ..... 2,00 Adc@24 Vdc 0,36 Adc@125 Vdc 0,18 Adc@250 Vdc
- Induktive Belastung (PD) ( $U_{\text{Cont, relay output}}$ )	AC ..... DC ..... 1,00 Adc@24 Vdc 0,22 Adc@125 Vdc 0,10 Adc@250 Vdc

- Gehäuse** .....
- Typ .....APRANORM DIN 43 700
  - Abmessungen (B × H × T) .....144 × 72 × 122 mm
  - Frontausschnitt (B×H)..... 138 [+1,0] × 67 [+0,7] mm
  
  - Anschluss .....Schraubklemmen je nach Steckerleiste 1,5 mm<sup>2</sup> oder 2,5 mm<sup>2</sup>
  - Empfohlenes Anzugsmoment ..... 0,4 Nm oder 0,5 Nm  
verwenden Sie ausschließlich 60/75 °C Kupferanschlussleitungen  
verwenden Sie ausschließlich Klasse 1-Kabel (oder ähnliches)
  - Gewicht .....ca. 800 g
- Schutz** .....
- Schutzart..... IP42 von vorne bei fachgerechtem Einbau  
IP54 von vorne mit Dichtung (Dichtung: P/N 8923-1037)  
IP20 von hinten
  - Frontfolie..... isolierende Fläche
  - EMV-Test (CE).....geprüft nach geltenden EN-Richtlinien
  - Listungen..... CE-Markierung; UL-Listung für bestimmte Bereiche  
UL-/cUL-Listed, Ordinary Locations, File No.: E231544

# Anhang C. Parameterliste

Produktnummer P/N \_\_\_\_\_ Rev \_\_\_\_\_

Ausführung SPM-D10/YB \_\_\_\_\_

Projekt \_\_\_\_\_

Seriennummer S/N \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

Option	Parameter 100/400V; 1/5 A	Einstellbereich	Standard- einstellung	Kundeneinstellungen	
<b>BASISDATEN KONFIGURIEREN</b>					
	Softwareversion		4.0xxx		
	Serviceanzeige	EIN/AUS	AUS	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Plombierung	EIN/AUS	EIN	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
<b>GRUNDEINSTELLUNGEN KONFIGURIEREN</b>					
	Nennfrequenz fn	48,0 bis 62,0 Hz	50,0 Hz		
	Generatorfreqz. f soll	48,0 bis 62,0 Hz	50,0 Hz		
	Generatorspanng. U soll	30 bis 120/50 bis 440 V	100/400 V		
	Nennspannung Un	30 bis 120/70 bis 420 V	100/400 V		
	Spg. Wandler U1 sekundär	30 bis 120/50 bis 500 V	100/400 V		
	Spg. Wandler U1 primär	0,1 bis 650,0 kV	0,1/0,4 kV		
	Spg. Wandler U2 sekundär	30 bis 120/50 bis 500 V	100/400 V		
	Spg. Wandler U2 primär	0,1 bis 650,0 kV	0,1/0,4 kV		
<b>REGLER KONFIGURIEREN</b>					
	Autom. Leerlauf- regelung	EIN/AUS	AUS	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Spgs. Messung	L-N / L-L / 3ph.	3ph.	<input type="checkbox"/> 1-n <input type="checkbox"/> 1-l <input type="checkbox"/> 3ph	<input type="checkbox"/> 1-n <input type="checkbox"/> 1-l <input type="checkbox"/> 3ph
	Frequenzregler	EIN/AUS	EIN	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Frequenzregler Unempf.	0,02 bis 1,00 Hz	0,10 Hz		
	Frequenzregler T.impuls >	10 bis 250 ms	80 ms		
	Frequenzregler Verst. Kp	0,1 bis 99,9	15,0		
	Frequenzregler T.pause <	0,0 bis 52,0 s	50,0 s		
	Kickimpulsgrenze df <	0,01 bis 0,10 Hz	0,05 Hz		
	Kickimpulszeit Aktivierg.	1 bis 99 s	5 s		
	Kickimpulsdauer	10 bis 250 ms	80 ms		
	Spannungsregler	EIN/AUS	EIN	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Spannungsregler Unempf.	0,1 bis 15,0/0,5 bis 60 V	1,0 V		
	Spannungsregler T.impuls >	20 bis 250 ms	80 ms		
	Spannungsregler Verst. Kp	0,1 bis 99,9	15,0		
	Spannungsregler T.pause <	0,0 bis 52,0 s	50,0 s		

Option	Parameter 100/400V; 1/5 A	Einstellbereich	Standard- einstellung	Kundeneinstellungen	
<b>SYNCHRONISIERFUNKTIONEN</b>					
	Synchron. Gen.	EIN/AUS	EIN	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Synchron. Gen. df max	0,02 bis 0,49 Hz	0,18 Hz		
	Synchron. Gen. df min	0,00 bis -0,49 Hz	-0,10 Hz		
	Synchron. Gen. dU max	0,5 bis 10,0 %	3 %		
	Synchron. Gen. phimax <	0 bis 99 °	7 °		
	Synchron. Gen. T.impuls >	50 bis 1.000 ms	200 ms		
	Synchron. Gen. Anzugszeit	40 bis 500 ms	80 ms		
<b>SCHWARZSTARTFUNKTIONEN</b>					
	Schwarzstart Gen.schalter	EIN/AUS	AUS	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Asyn. Schalten U1=0/U2=0	EIN/AUS	AUS	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Asyn. Schalten U1=0/U2=Un	EIN/AUS	AUS	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Asyn. Schalten U1=Un/U2=0	EIN/AUS	AUS	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Asyn. Schalten Tmin >	0 bis 20 s	5 s		
	Asyn. Schalten dU  U-0  <	3 bis 50 %	10 %		
	Asyn. Schalten dU  U-Un  <	1 bis 20 %	5 %		
	Asyn. Schalten df max	0,05 bis 5,00 Hz	0,25 Hz		
	Rel.Zuschalten 2	AUS nur asyn. nur syn. syn./asyn.	AUS	<input type="checkbox"/> AUS <input type="checkbox"/> nur asyn. <input type="checkbox"/> nur syn. <input type="checkbox"/> syn./asyn.	<input type="checkbox"/> AUS <input type="checkbox"/> nur asyn. <input type="checkbox"/> nur syn. <input type="checkbox"/> syn./asyn.
<b>SYNCHRONISATIONSZEITÜBERWACHUNG</b>					
	Synch. Zeitüberw.	EIN/AUS	AUS	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Synch. Zeitüberw. Verzögerg.	10 bis 999 s	120 s		
	Selbstquittieren Meldungen	EIN/AUS	EIN	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> A
	Quittierung Meldung nach	1 bis 99 s	1 s		

# Anhang D. Servicehinweise

## Produktservice



Die Lieferung der Produkte geschieht auf Basis der "Woodward Product and Service Warranty (5-01-1205)" welche Gültigkeit erlangt, sobald das Gerät bei Woodward gekauft oder zu Woodward zum Service eingeschickt wird. Folgende Möglichkeiten bestehen, falls während der Installation oder der Inbetriebnahme Probleme auftreten:

- Lesen Sie die Hinweise zur Problemlösung in dieser Bedienungsanleitung.
- Kontaktieren Sie unser Service Center (sehen Sie hierzu die Hinweise "Wie Sie mit Woodward Kontakt aufnehmen" weiter hinten in diesem Kapitel) und teilen Sie uns Ihre Fragen mit. In den meisten Fällen können wir Ihnen bereits über das Telefon helfen. Falls Sie keine Lösung für Ihr Problem finden konnten, können Sie aus der folgenden Liste eine der Möglichkeiten wählen.

## Geräte zur Reparatur einschicken



Sollten Sie eine Steuerung (oder ein anderes elektronisches Gerät) zur Reparatur an Woodward einsenden, kontaktieren Sie Woodward bitte vor dem Versand und fragen Sie nach einer Return Authorization Number (Rücksendungsnummer). Bitte notieren Sie folgende Informationen auf dem Gerät oder im Karton, mit dem Sie das Gerät an Woodward schicken:

- Name und Ort, in der die Steuerung eingebaut ist;
- Name und Telefonnummer einer Kontaktperson;
- komplette Woodward-Gerät Nummer (P/N) und Seriennummer (S/N);
- Problembeschreibung;
- Anweisung, welche Arten der Reparaturen Sie wünschen.



### **ACHTUNG**

Um Zerstörung oder Beschädigungen an den elektronischen Komponenten hervorgerufen durch eine unsachgemäße Handhabung zu vermeiden, lesen Sie bitte die Hinweise in der Woodward-Dokumentation 82715, *Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules*.

## Verpackung

Bitte verwenden Sie folgende Materialien, falls Sie ein Gerät zurückschicken:

- Schutzabdeckungen auf allen Steckern;
- anti-statische Schutzhüllen bei allen elektronischen Teilen;
- Packmaterialien, welche die Oberfläche des Gerätes nicht beschädigen;
- mindestens 100 mm (4 Zoll) dickes, von der Industrie geprüfetes Packmaterial;
- einen Verpackungskarton mit doppelten Wänden;
- eine stabiles Packband um den Karton herum für verstärkte Belastungen.

## Return Authorization Number RAN (Rücksendungsnummer)

Falls Sie Geräte an Woodward zurücksenden müssen, kontaktieren Sie bitte unsere Serviceabteilung in Stuttgart [+49 (0) 711-789 54-0]. Diese werden Ihnen gerne bei der Auftragsbearbeitung behilflich sein und Sie weitergehend beraten. Um den Reparaturprozess zu beschleunigen, kontaktieren Sie uns bitte VOR der Einsendung des Gerätes und fragen nach einer Return Authorization Number RAN (Rücksendungsnummer). Diese Nummer geben Sie bitte auf dem Karton und dem Lieferschein gut lesbar bei der Einsendung an. Bitte haben Sie dafür Verständnis, dass Woodward keine Arbeiten ohne einen offiziellen Auftrag ausführen kann.



### HINWEIS

**Um eine schnelle Auftragsbearbeitung zu gewährleisten, ist es unabdingbar, dass Sie uns vor der Einsendung Ihrer Geräte über deren Versand informieren. Bitte kontaktieren Sie unsere Serviceabteilung unter +49 (0) 711-789 54-0 zur Abklärung und zur Anfrage einer Return Authorization Number RAN (Rücksendungsnummer).**

## Ersatzteile



Sollten Sie Ersatzteile bestellen, achten Sie bitte darauf, dass die folgenden Angaben bei der Bestellung enthalten sind:

- Die Gerätenummer P/N (XXXX-XXX) welche sich auf dem Typenschild befindet und;
- die Seriennummer S/N, welche sich ebenfalls auf dem Typenschild befindet.

## Wie Sie mit Woodward Kontakt aufnehmen



Für weitergehende Informationen oder falls Sie das Produkt zur Reparatur einschicken, wenden Sie sich bitte an folgende Adresse:

Woodward GmbH  
Handwerkstrasse 29  
70565 Stuttgart - Germany

Telefon: +49 (0) 711-789 54-0 (8.00 - 16.30 Uhr)  
Fax: +49 (0) 711-789 54-100  
E-Mail: [stgt-info@woodward.com](mailto:stgt-info@woodward.com)

Sollten Sie von außerhalb Deutschlands Kontakt aufnehmen wollen, können Sie sich auch an eine unserer weltweiten Niederlassungen wenden. Dort können Sie näheres über den nächsten Servicestützpunkt erfahren, über den Sie weitergehende Informationen erhalten können.

<b>Niederlassung</b>	<b><u>Telefonnummer</u></b>
USA	+1 (970) 482 5811
Indien	+91 (129) 409 7100
Brasilien	+55 (19) 3708 4800
Japan	+81 (476) 93 4661
Niederlande	+31 (23) 566 1111

Sie können ebenfalls mit unserem Woodward Customer Service Department Kontakt aufnehmen oder über unsere Internetseiten (**[www.woodward.com](http://www.woodward.com)**) den in Ihrer Nähe befindlichen Distributor oder Servicestützpunkt herausfinden [die weltweite Liste finden Sie unter **[www.woodward.com/ic/locations](http://www.woodward.com/ic/locations)**.]

## Serviceleistungen



Woodward bietet Ihnen die folgenden Serviceleistungen für Woodward-Produkte an. Um diese Serviceleistungen in Anspruch zu nehmen, können Sie sich per Telefon, per E-Mail oder über unsere Internetseiten an uns wenden (bitte beachten Sie die oben genannten Angaben).

- Technischer Support
- Produkttraining
- Technische Hilfestellung während der Inbetriebnahme

**Technischer Support** wird Ihnen durch unsere weltweiten Niederlassungen, durch unsere Distributoren oder durch unsere Repräsentanten gegeben. Diese können Ihnen während der gängigen Büro-Arbeitszeiten Hilfestellungen bei technischen Fragen oder Problemen geben. Im Notfall können Sie während der offiziellen Geschäftszeiten unser Servicezentrale anrufen und Ihr Problem schildern. Falls Sie einen technischen Support benötigen, kontaktieren Sie bitte unsere Servicezentrale, schreiben Sie uns eine E-Mail oder verwenden Sie unsere Internetseite, Abschnitt "*Technical Support*".

**Produkttraining** ist abhängig von den Geräten und wird in einer unserer weltweiten Niederlassungen oder direkt in unserer Firma durchgeführt. Das Produkttraining, welches durch erfahrenes und geschultes Personal gehalten wird, soll sicherstellen, dass Sie mit dem Produkt sicher und effizient arbeiten können sowie dessen Verfügbarkeit erhöhen. Um weitere Informationen über ein Produkttraining zu erhalten, rufen Sie bitte unsere Servicezentrale an, senden Sie uns eine E-Mail oder holen Sie sich auf unserer Homepage, Abschnitt "*Customer training*" weiterführende Informationen ein.

**Technische Hilfestellung** während Ihrer Inbetriebnahme ist abhängig vom Produkt und vom Ort, wo die Inbetriebnahme stattfindet. Sie wird direkt von unserer amerikanischen Zentrale oder durch eine unserer weltweiten Serviceniederlassungen sowie unsere offiziellen Distributoren durchgeführt. Die Inbetriebnahmehilfe wird dabei auf alle durch Woodward hergestellten Produkte sowie für Produkte anderer Hersteller gegeben, mit der Woodward-Produkte zusammenarbeiten. Um weitere Informationen über eine Inbetriebnahmehilfe zu erhalten, rufen Sie bitte unsere Servicezentrale an, senden Sie uns eine E-Mail oder holen Sie sich auf unserer Homepage, Abschnitt "*Field Service*" weiterführende Informationen ein.

## Technische Hilfestellung



Um telefonische Unterstützung erhalten zu können, benötigen Sie die folgenden Informationen. Bitte notieren Sie sich diese hier, bevor Sie uns kontaktieren.

### Kontakt

Ihre Firma \_\_\_\_\_

Ihr Name \_\_\_\_\_

Telefonnummer \_\_\_\_\_

Faxnummer \_\_\_\_\_

### Steuerung (siehe Typenschild)

Gerätenr. und Revision: P/N: \_\_\_\_\_ REV: \_\_\_\_\_

Gerätetyp SPM-D10/YB \_\_\_\_\_

Seriennummer S/N \_\_\_\_\_

### Problembeschreibung

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Bitte stellen Sie sicher, dass Sie eine Liste aller Parametereinstellungen zur Verfügung haben.

Ihre Meinungen und Anregungen zu dieser Dokumentation sind uns wichtig.  
Bitte senden Sie Ihre Kommentare an: [stgt-documentation@woodward.com](mailto:stgt-documentation@woodward.com)  
Bitte geben Sie dabei die Dokumentennummer auf der ersten Seite dieser Publikation an.



**Woodward GmbH**  
Handwerkstrasse 29 - 70565 Stuttgart - Germany  
Telefon +49 (0) 711-789 54-0 • Fax +49 (0) 711-789 54-100  
[stgt-info@woodward.com](mailto:stgt-info@woodward.com)

**Homepage**

<http://www.woodward.com/power>

**Woodward hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen  
sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.**

**Für eine komplette Liste aller Anschriften/Telefon-/Fax-Nummern/E-Mail-Adressen  
aller Niederlassungen besuchen Sie bitte unsere Homepage ([www.woodward.com](http://www.woodward.com)).**

2014/9/Stuttgart