



SPM-D2-10 Synchronisiergeräte



Handbuch
Von Release 7.10-1

Handbuch DE37615C

**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. Nichtbeachtung der Anweisungen kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.

Der Motor, die Turbine oder irgendein anderer Typ von Antrieb sollte über einen unabhängigen Überdrehzahlschutz 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/n 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 zu Verletzungen oder/und Schäden am Produkt oder anderen Gegenständen führen. 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.

- Leiten Sie die statische Aufladung Ihres Körpers ab, bevor Sie diese Steuerung berühren (stellen Sie hierzu sicher, dass diese 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 hiervon sind antistatische 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 Versionen 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.

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

© Woodward
Alle Rechte vorbehalten

Copyright und Haftungsausschluss

Haftungsausschluss

Alle in diesem Handbuch enthaltenen Informationen und Anweisungen werden unter Berücksichtigung der entsprechenden Richtlinien und Verordnungen, des neuesten Stands der Technik und unserer jahrelangen Erfahrung im Unternehmen bereitgestellt. Woodward GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund von:

- Nichteinhaltung der Anweisungen in diesem Handbuch
- unsachgemäßem Gebrauch/fehlerhaftem Einsatz
- absichtlichem Gebrauch durch nicht autorisierte Personen
- nicht autorisierten Konvertierungen oder nicht genehmigten technischen Veränderungen
- Verwendung nicht genehmigter Ersatzteile

Für derartige Schäden ist allein der Verursacher in vollem Umfang haftbar. Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Lieferbedingungen des Herstellers und die gesetzlichen Regelungen zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses.

Copyright

Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne die schriftliche Genehmigung der Woodward GmbH in irgendeiner Form reproduziert oder in ein Auskunftsinformationssystem eingespeist werden.

Die Weitergabe des Handbuchs an Dritte, das Duplizieren in jeglicher Form (einschließlich von Auszügen) sowie die Verwertung und das Kommunizieren des Inhalts sind ohne die schriftliche Genehmigung zur Veröffentlichung der Woodward GmbH untersagt.

Service und Gewährleistung

Unser Kundenservice steht für technische Informationen zur Verfügung. Die Kontaktdaten finden Sie auf der letzten Seite.

Gewährleistungsbestimmungen

Die Garantiebedingungen sind beim nächsten Woodward-Distributor zu erfragen.

Auf der folgenden Webseite finden Sie eine Kontaktsuchfunktion: <http://www.woodward.com/Directory.aspx>

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das SPMD-Gerät darf ausschließlich zur Synchronisierung von zwei elektrischen Systemen verwendet werden. Beim Öffnen des Geräts verlieren Sie den Garantieanspruch.

Jegliche unerlaubte Änderung oder Verwendung dieses Geräts, welche über die angegebenen mechanischen, elektrischen oder anderweitigen Betriebsgrenzen hinausgeht, kann zu Verletzungen oder/und Schäden am Produkt oder anderen Gegenständen führen. Jegliche solche unerlaubte Änderung: (1) stellt „Missbrauch“ und/oder „Nachlässigkeit“ im Sinne der Produktgarantie dar und führt zum Ausschluss jeglicher Garantieabdeckung für resultierende Schäden, und (2) macht Produktzertifizierungen oder Zulassungen ungültig.

Nehmen Sie vor Beginn jeglichen Betriebs und nach jeder Änderung der Parametrierung einen dokumentierten Nachweis vor, dass Ihre Programmierung und Parametrierung den Anforderungen Ihres Synchronisierungskonzepts entspricht.

Typische Anwendungen für diese Produktfamilie/Gerätereihe sind z. B.:

- Synchronisieren eines Netzparallelbetriebgenerators mit dem Netz

Für jegliche Nutzung, die von diesen Anwendungen abweicht, sind die Geräte nicht konzipiert. Dies gilt auch für die Nutzung als teilweise abgeschlossene Maschinenanlage. Der Hersteller kann nicht für resultierende Schäden haftbar gemacht werden, der Benutzer trägt das alleinige Risiko. Was die angemessene Nutzung des Geräts betrifft: Die von Woodward angegebenen technischen Daten und Toleranzen müssen beachtet werden.

Revisionsverlauf

Rev.	Datum	Bearb.	Änderungen
C	2017-03-15	GG	Ab Software-Revision 7.10-1 wird beim Schwarzstart die Nennspannung berücksichtigt.
B	17.02.2016	GG	UL-Einstufung wurde den technischen Daten hinzugefügt/Umgebungsgrößen für N- und XN-Packages. Siehe Seite 59.
A	27.01.2016	GG	Änderung des Produktnamens von SPM-D-xxx in SPM-D2-xxx.
NEW	09.12.2015	GG	Veröffentlichung

Inhalt

Copyright und Haftungsausschluss	3
Service und Gewährleistung	3
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	3
CHAPTER 2. ALLGEMEINE INFORMATIONEN	7
CHAPTER 3. WARNUNG VOR ELEKTROSTATISCHER ENTLADUNG	8
CHAPTER 4. INSTALLATION	9
Anschlusspläne	10
SPM-D2-10- (Stromversorgung: 24 Vdc)	10
SPM-D2-10/X (Stromversorgung: 24 Vdc)	11
SPM-D2-10/N (Stromversorgung: 90 bis 250 Vac oder 120 bis 375 Vdc)	12
SPM-D2-10/XN (Stromversorgung: 90 bis 250 Vac oder 120 bis 375 Vdc)	13
Referenzpunkt	14
Stromversorgung	14
Messeingänge	15
Generator	15
Netz/Sammelschiene	16
Digitaleingänge	17
Relaisausgänge	18
Reglerausgänge	18
SPM-D2-10 / SPM-D2-10/N / SPM-D2-10/	18
SPM-D2-10/X und SPM-D2-10/XN	19
CHAPTER 5. FUNKTIONSBESCHREIBUNG	21
Funktionstabellen	21
Tabelle für Klemme 6 bei Konfiguration „Freigabe Regler“	21
Tabelle für Klemme 6 bei Konfiguration „AUS“	22
Zusätzliche Bedingungen	23
Steuereingänge	24
Isolierung der Stromversorgung von den Digitaleingängen	24
Betriebsbedingungen	26
Leerlaufregelung	26
Synchronisieren	26
Synch-Check	27
Inselbetrieb	27
Schließen des LS ohne Synchronisierung (Schwarzstart)	27
LED „Gen CB - ON“ blinkt	27

Reglerausgänge	28
Analoge Reglerausgänge.....	29
CHAPTER 6. ANZEIGE- UND BEDIENELEMENTE	32
Kurzbeschreibung der LEDs und Tasten	33
LEDs	33
Tasten	33
Sonstiges	33
LEDs.....	34
Tasten	36
LCD-Anzeige	37
Anzeigenüberwachung im Automatikmodus: Doppelspannungs-/Frequenzanzeige	37
Anzeigenüberwachung im Automatikmodus: Alarmanzeige.....	37
CHAPTER 7. KONFIGURATION.....	38
Basisdaten konfigurieren.....	39
Passwortschutz	40
Grundeinstellungen konfigurieren	42
Konfigurieren des Reglers.....	43
Leerlaufregelung	43
Frequenzregler	44
Spannungsregler.....	48
Synchronisieren.....	52
Synchronisierung konfigurieren.....	52
Synchronisationszeit-Überwachung.....	54
Schwarzstart.....	55
Passwortkonfiguration	56
CHAPTER 8. INBETRIEBNAHME	57
Produkt-Servicehinweise	64
Geräte zur Reparatur einschicken	64
Verpackung eines Steuergeräts.....	65
Return Authorization Number RAN (Rücksendungsnummer)	65
Ersatzteile.....	65
Kontaktaufnahme mit Woodward	66
Servicedienstleistungen	67
Technische Hilfestellung	68

Illustrationen und Tabellen



Illustrationen

Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.Tabellen

Tabelle 4-1: Umrechnungstabelle - Kabelquerschnitt 9

Tabelle 5-1: Betriebsbedingungen – Klemme 6 = „Freigabe Regler“ 21

Tabelle 5-2: Betriebsbedingungen – Klemme 6 = „AUS“ 22

Tabelle 5-3: Betriebsbedingungen – Begriffe 23

Chapter 2.

Allgemeine Informationen

Das SPM-D2-2-10 ist ein Synchronisierungsgerät. Die folgenden Funktionen können mit den entsprechenden Digitaleingängen ausgeführt werden:

- Synchronisierung
- Synch-Check
- Schwarzstart

Das SPM-D2 ist zunächst ein Standardgerät, dem mit jedem Package weitere Funktionen hinzugefügt werden können. Das SPM-D2-Modell wird folgendermaßen bezeichnet:

SPM-D2-10	4	0	B/	xx
Packages entsprechen 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.				
Montageart [B].. Schaltschrankfronteinbau				
CTs, Stromwandler, sekundär [0] = kein CT				
Spannungswandler/PTs, sekundär [1] = 100 Vac [4] = 400 Vac				
Typ				

Beispiele:

- SPM-D2-1040B (Standardgerät mit 400-Vac-PT-Messeingängen, keine CT-Eingänge, Schaltschrankfronteinbau, 24 Vdc Stromversorgung)
- SPM-D2-1010B/N (Standardgerät mit 400-Vac-PT-Messeingängen, keine CT-Eingänge, Schaltschrankfronteinbau, 90 bis 250 Vac / 120 bis 375 Vdc Stromversorgung)

Bestimmungsgemäßer Gebrauch Das Gerät darf nur in den in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Einsatzfällen 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. Eventuell beschriebene Ein-/Ausgänge, Funktionen, Parametriermasken und andere Einzelheiten, die mit der vorliegenden Geräteausführung nicht möglich sind, sind als gegenstandslos zu betrachten.

Diese Bedienungsanleitung ist zur Installation und Inbetriebnahme des Gerätes entwickelt worden. Aufgrund der Vielzahl der Parametereinstellungen kann nicht jede erdenkliche Variationsmöglichkeit erfasst werden. Die Bedienungsanleitung ist deshalb nur ein Leitfaden. Bei falschen Einträgen oder einem totalen Funktionsverlust können die Voreinstellungen der Parameterliste im Anhang dieses Handbuchs entnommen werden.

Chapter 3.

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 abzuleiten.

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 Ladungen in Ihrem Körper, indem Sie auf synthetische Kleidung verzichten. Tragen Sie so weit wie möglich Kleidung aus Baumwolle oder Baumwollmischgewebe, da diese Stoffe sich nicht so stark elektrostatisch aufladen können wie synthetische Stoffe.
3. Vermeiden Sie möglichst Plastik, Vinyl und Styropor (wie z. B. Plastik- oder Styroportassen, Tassenhalter, Zigarettenschachteln, Zellophanhüllen, Vinylbücher oder -ordner, Plastikflaschen oder -becher) in der Arbeitsumgebung, d. h. der näheren Umgebung des Geräts und der Module.
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 vollkommen spannungsfrei ist (alle Verbindungen müssen getrennt sein).
 - Fassen Sie keine Bauteile auf der Leiterplatte an.
 - 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. Legen Sie die alte Leiterplatte aus dem Schaltschrank sofort nach dem Entfernen in den antistatischen Schutzbeutel.



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*.

Chapter 4. Installation



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! Nur die in Appendix B Technische Daten auf Seite 60 angegebenen Werte sind gültig!

Mit Hilfe der folgenden Tabelle kann der Kabelquerschnitt von mm² auf AWG umgerechnet werden:

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

Tabelle 4-1: Umrechnungstabelle - Kabelquerschnitt

Anschlusspläne



SPM-D2-10- (Stromversorgung: 24 Vdc)

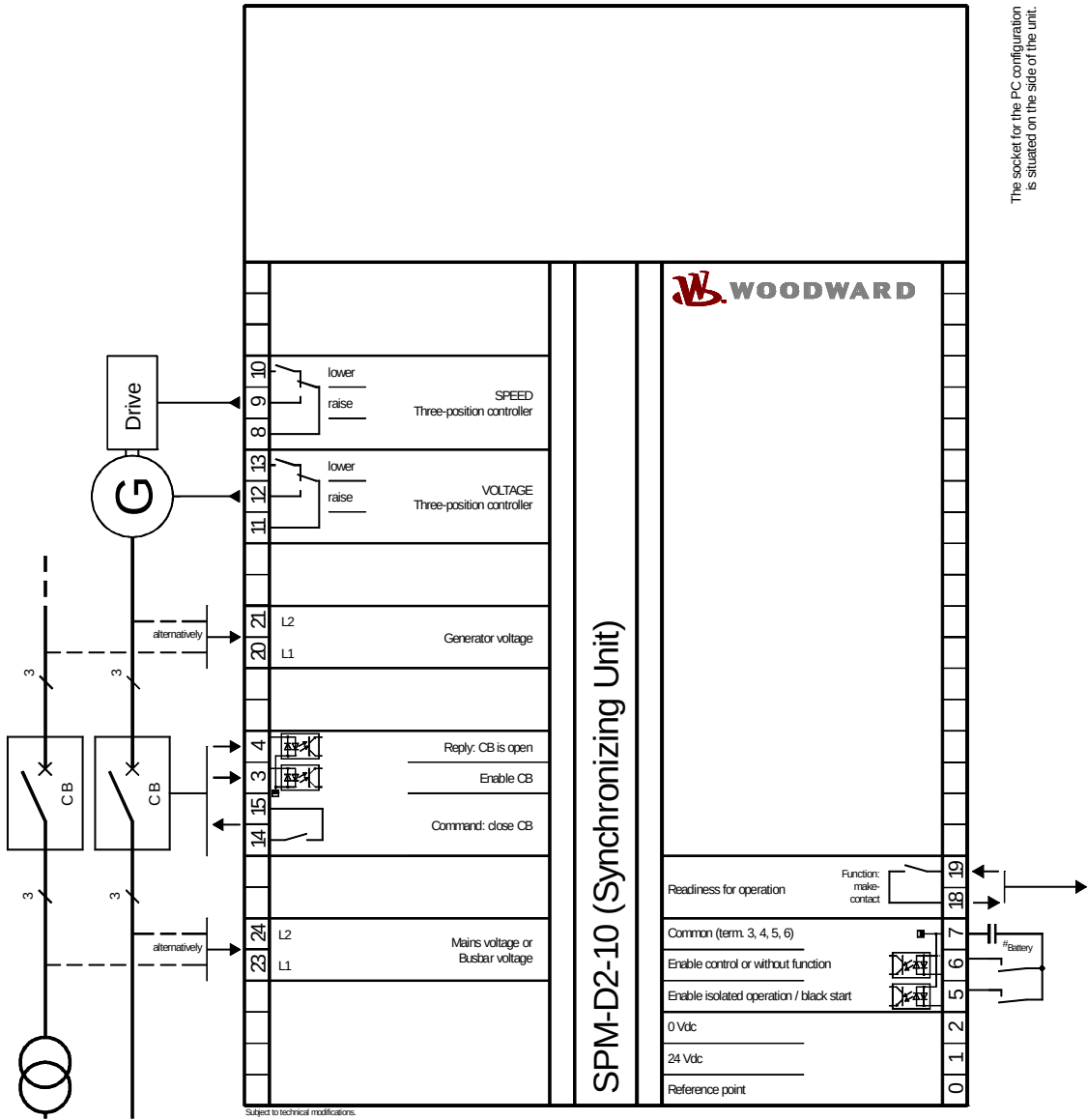


Abbildung 4-1: Anschlussplan SPM-D2-10

SPM-D2-10/X (Stromversorgung: 24 Vdc)

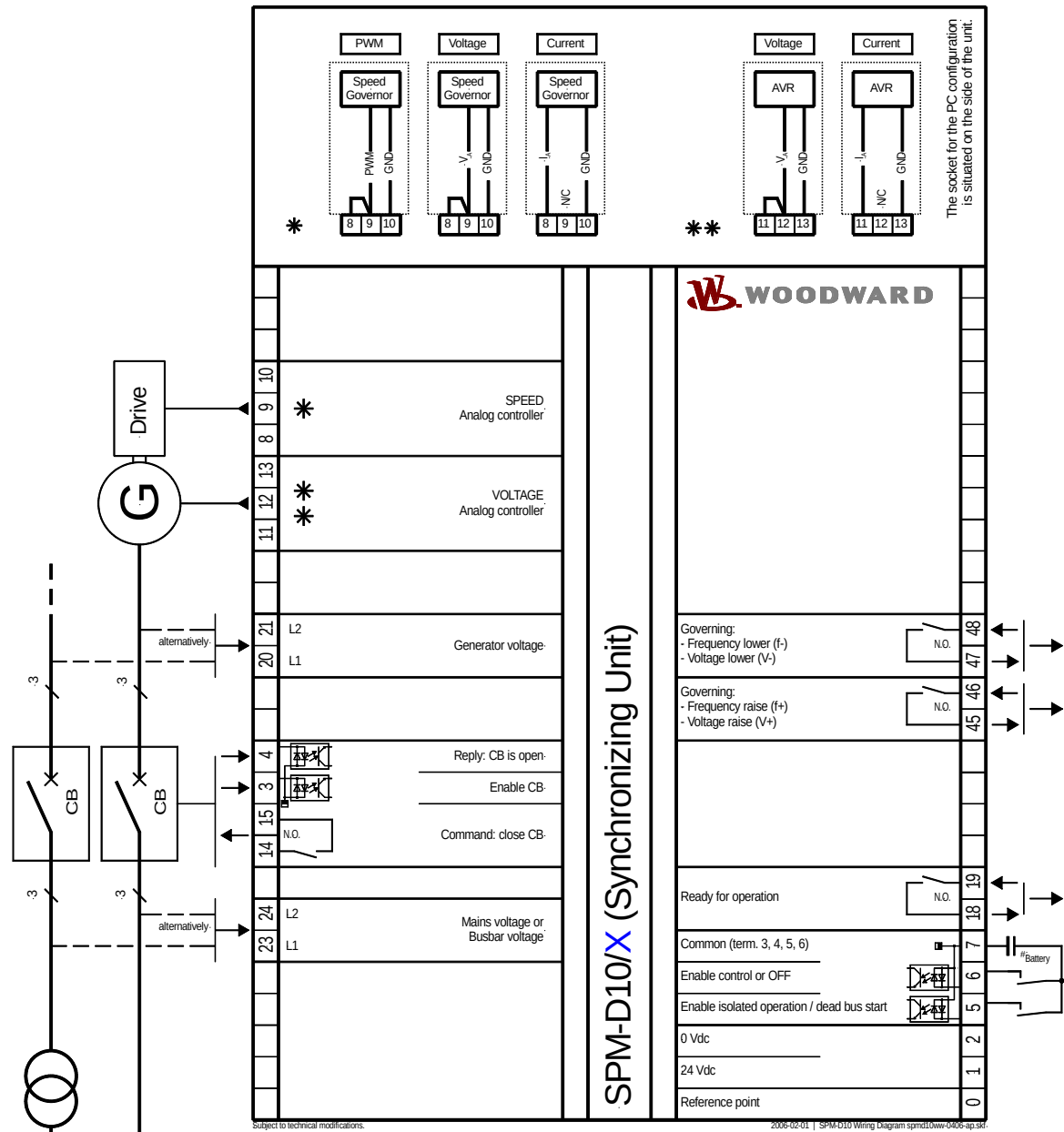


Abbildung 4-2: Anschlussplan SPM-D2-10/X

SPM-D2-10/N (Stromversorgung: 90 bis 250 Vac oder 120 bis 375 Vdc)

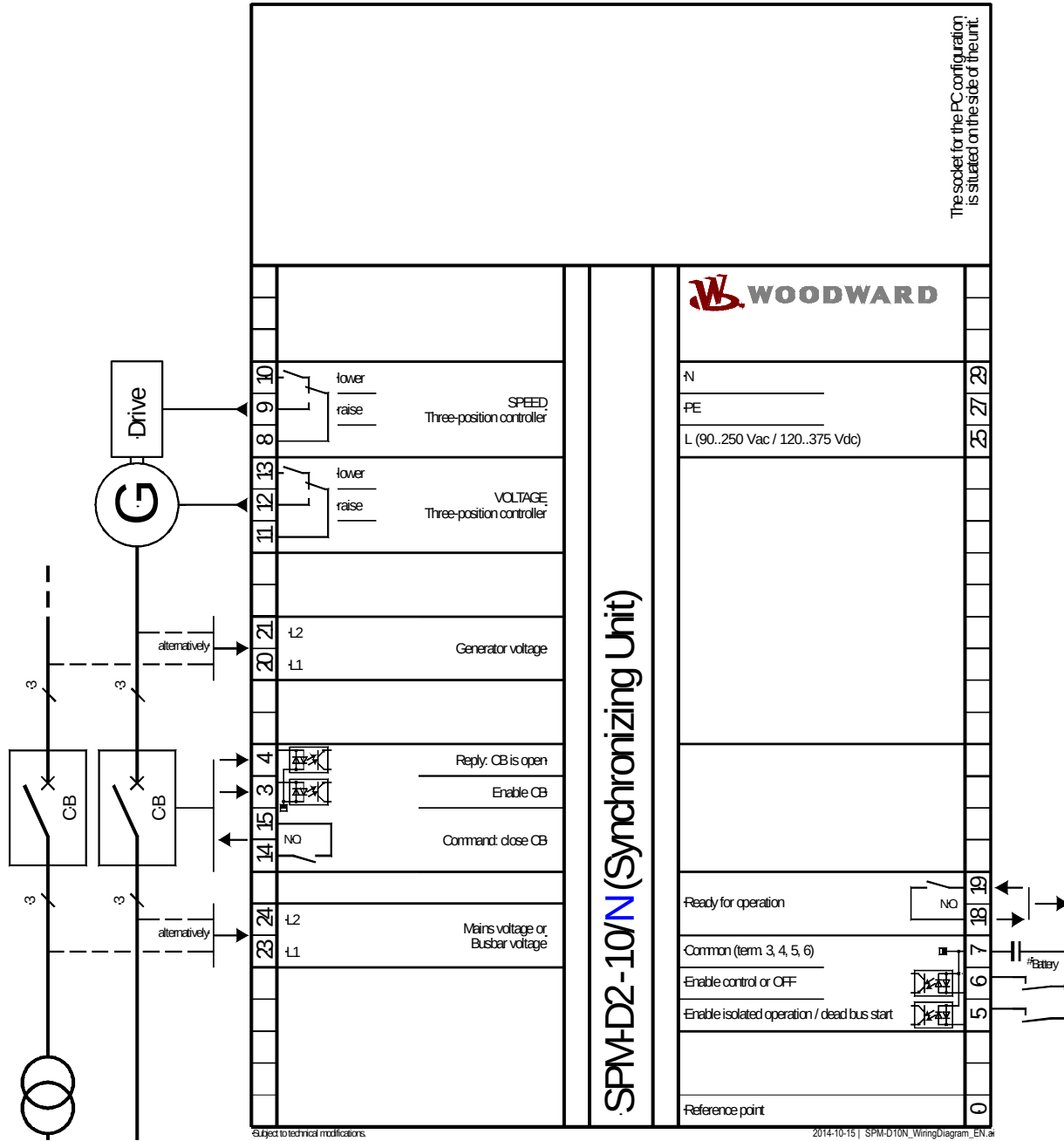


Abbildung 4-3: Anschlussplan SPM-D2-10/N

SPM-D2-10/XN (Stromversorgung: 90 bis 250 Vac oder 120 bis 375 Vdc)

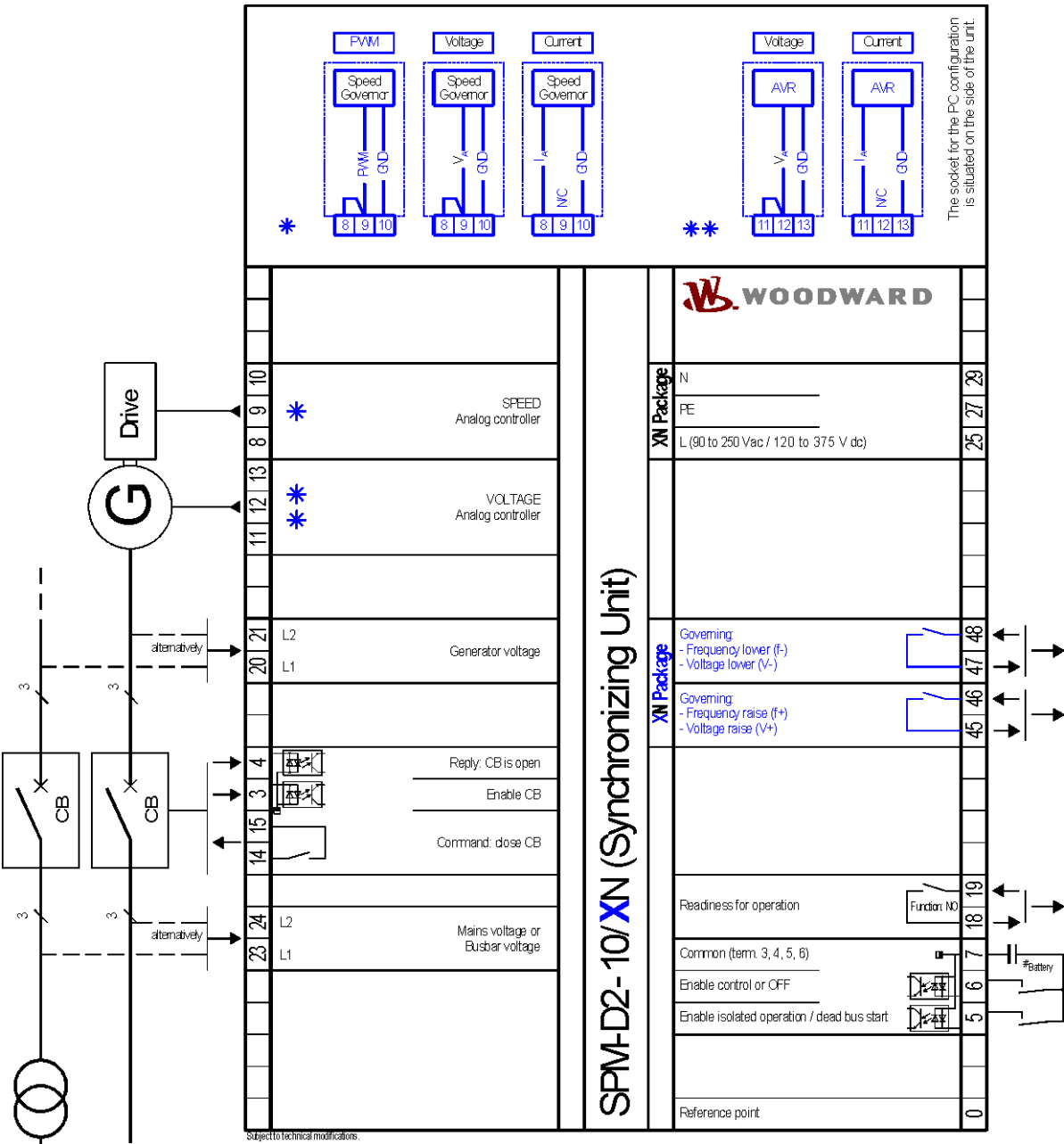


Abbildung 4-4: Anschlussplan SPM-D2-10/XN

Referenzpunkt

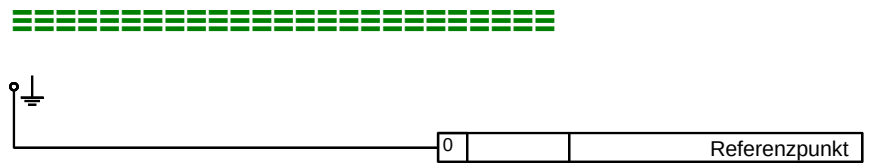


Abbildung 4-5: Referenzpunkt

Klemme	Beschreibung	A _{max}
0	Referenzpunkt: Sternpunkt des Drehstromsystems (3Ph4W) oder Nulleiterklemme des Spannungswandlers (Messreferenzpunkt); → in Dreileiternetzen (3Ph3W) nicht verbinden	Lötfahne

Stromversorgung

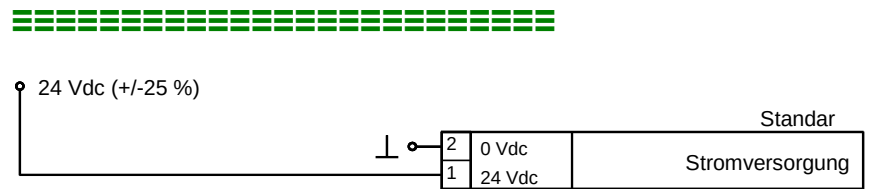


Abbildung 4-6: Stromversorgung 24 VDC

Klemme	Beschreibung	A _{max}
Standard		
1	+24 Vdc, 10 W	2,5 mm ²
2	0 V Bezugspotenzial	2,5 mm ²

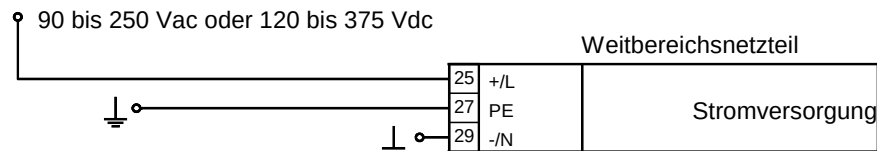


Abbildung 4-7: Stromversorgung (90 bis 250 Vac und 120 bis 375 Vdc, [N- und XN-Packages](#))

Klemme	Beschreibung	A _{max}
N- und XN-Packages – Weitbereichsnetzteil		
25	90 bis 250 Vac / 120 bis 375 Vdc, max. 10 W	2,5 mm ²
27	PE	2,5 mm ²
29	0 Vac	2,5 mm ²

Messeingänge



HINWEIS

Das SPM-D2-10 kann nur einen Leistungsschalter betreiben. Dies schränkt den Regler auf den Betrieb eines einzigen Synchronpunkts ein. Die von den Klemmen 23/24 gemessene Spannung ist die Synchronisierungsreferenzspannung für die von den Klemmen 20/21 gemessene Generatorspannung (variables System). Die Synchronisierungsreferenzspannung kann die Netz- oder Sammelschienspannung sein.

Die (von den Klemmen 50/51/52 gemessene) Netzspannung wird zur Überwachung von Über-/Unterspannung und Über-/Unterfrequenz sowie als Phasensprung verwendet.



HINWEIS

Drei Variationen der Verbindung mit der Generatorspannung (variables System) sind möglich:

- ① Direkte Verbindung mit dem Niederspannungssystem
- ② Verbindung mit der Mittelspannung über zweipoligen isolierten Wandler (z. B. Verbindung mit einem 3Ph3W-System)
- ③ Verbindung mit der Mittelspannung über einpoligen isolierten Wandler (z. B. Verbindung mit einem 3Ph4W-System)

Generator

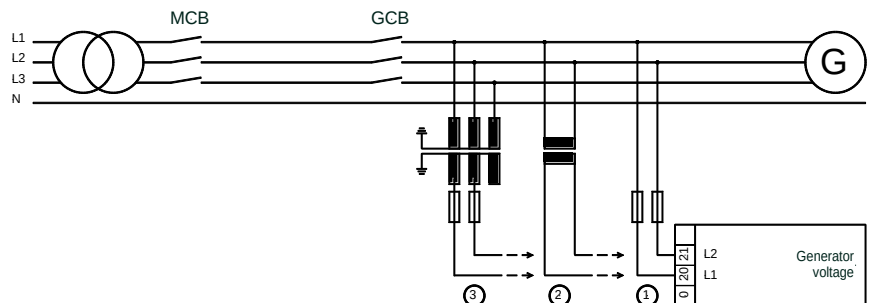


Abbildung 4-8: Messeingänge - Generatorspannung (variables System)



HINWEIS

Verbindung gemäß Netzkonfiguration (siehe Anschlussplan).

Klemme	Messung	Beschreibung	A _{max}
Verbindung mit der Messschaltkreisspannung gemäß Variante ①, ② oder ③			
20	direkt oder Wandler .../100 V	Generatorspannung L1	2,5 mm ²
21		Generatorspannung L2	2,5 mm ²
0		Referenzpunkt: Nulleiterklemme des Niederspannungssystems oder Sternpunkt des Spannungswandlers (Messreferenzpunkt); → in Dreileiternetzinstallationen (3Ph3W) nicht verbinden	Lötfahne

Netz/Sammelschiene

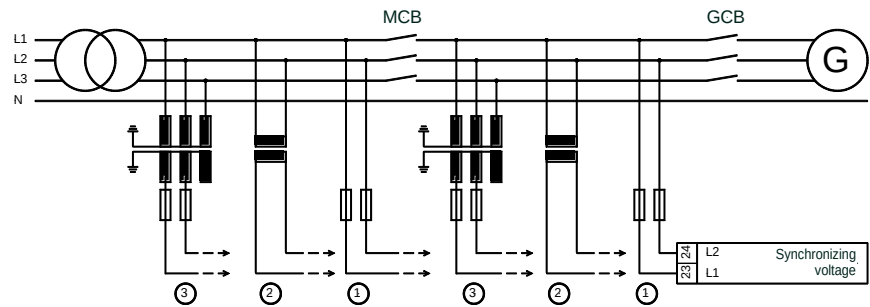


Abbildung 4-9: Messeingänge - Synchronisierspannung



HINWEIS

Verbindung gemäß Netzkonfiguration (siehe Anschlussplan).

Klemme	Messung	Beschreibung	A _{max}
Verbindung mit der Messschaltkreisspannung gemäß Variante ①, ② oder ③			
23	direkt	Synchronisierspannung L1	2,5 mm ²
24	oder ../100 V	Synchronisierspannung L2	2,5 mm ²

Digitaleingänge



ACHTUNG

Bitte beachten Sie, dass die Maximalspannungen, die an die Digitaleingänge angelegt werden dürfen, folgendermaßen definiert sind. Spannungen, die höher sind als angegeben, beschädigen die Hardware!

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

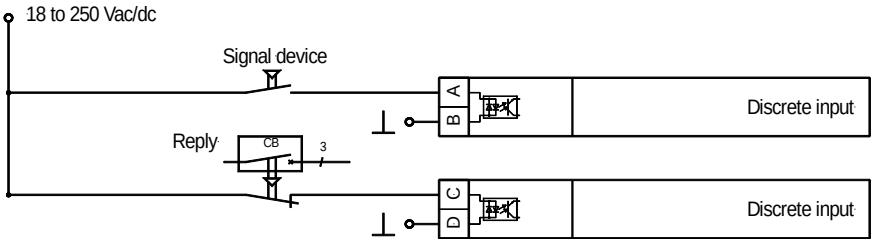


Abbildung 4-10: Digitaleingänge

Eingangsklemm e	Gemeinsame Klemme	Beschreibung (gemäß DIN 40 719 Teil 3, 5.8.3)	A _{max}
Schließer			
A	B		
3	7	Freigabe LS	2,5 mm ²
5		Freigabe Inselbetrieb / Schwarzstart	2,5 mm ²
6		Freigabe Regler / AUS *	2,5 mm ²
Öffner			
C	D		
4	7	Rückmeldung: LS ist offen	2,5 mm ²

* siehe Parameter „Klemme 6“ auf Seite 43

Relaisausgänge

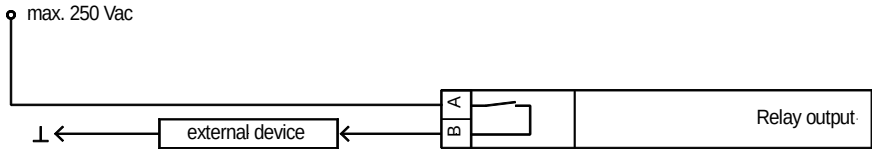


Abbildung 4-11: Relaisausgänge – Reglerausgang 1 (LS-Steuerung)

Wurzel	Geschaltet	Beschreibung	A _{max}
A	B		
NO (Schließer)			
14	15	Synchronisierimpuls, Befehl: LS schließen	2,5 mm ²

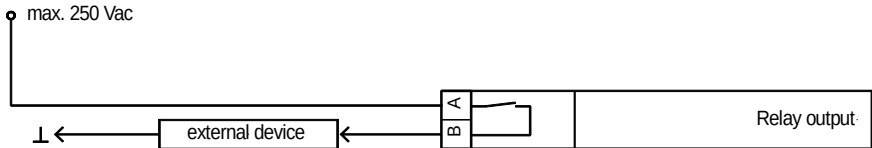


Abbildung 4-12: Relaisausgänge – Reglerausgang 2 (Meldungen)

Wurzel	Geschaltet	Beschreibung	A _{max}
A	B		
NO (Schließer)			
18	19	Betriebsbereit	2,5 mm ²
NC (Öffner)			

Reglerausgänge



Das SPM-D2-10 ist mit zwei Dreipunktreglern (aus einem Form C- und Form A-Relais) zum Herauf- und Herabsetzen von Spannung und Frequenz ausgestattet. Die Regler SPM-D2-10/X und SPM-D2-10/XN können für verschiedene Ausgangssignale konfiguriert werden. Die Klemmenanschlüsse unterscheiden sich abhängig vom gewählten Signal.

SPM-D2-10 / SPM-D2-10/N / SPM-D2-10/

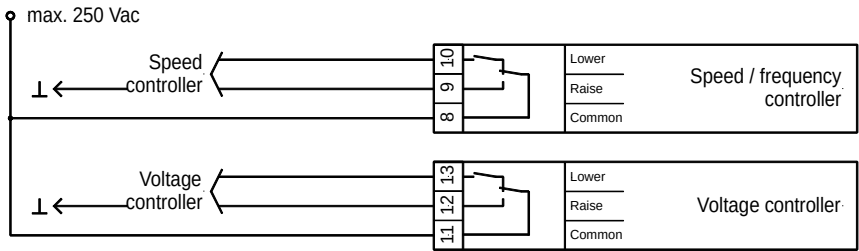


Abbildung 4-13: Regler – SPM-D2-10 – Dreipunktregler

Klemme		Beschreibung	A _{max}
8	gemeinsamer	Drehzahl-/Frequenzregler	2,5 mm ²
9	höher		2,5 mm ²
10	tiefer		2,5 mm ²
11	gemeinsamer	Spannungsregler	2,5 mm ²
12	höher		2,5 mm ²
13	tiefer		2,5 mm ²

SPM-D2-10/X und SPM-D2-10/XN

Die Reglerausgänge SPM-D2-10/X und SPM-D2-10/XN können für die folgenden Signale konfiguriert werden und erfordern ggf. den Einsatz eines externen Jumpers zwischen Klemmen.

Ausführungen



HINWEIS

Nur ein Reglerausgang kann als Dreipunktregler konfiguriert werden.

– Dreipunktregler über Relaismanager

- Steuerung von n/f: Parameter „**f Reglertyp**“ = THREESTEP
 - n+/f+ = Relais verbunden mit Klemmen 45/46
 - n-/f- = Relais verbunden mit Klemmen 47/48
- Steuerung von V: Parameter „**V Reglertyp**“ = THREESTEP
 - V+ = Relais verbunden mit Klemmen 45/46
 - V- = Relais verbunden mit Klemmen 47/48

– Analoger Reglerausgang

- Steuerung von n/f: Parameter „**f Reglertyp**“ = ANALOG
 - Stromausgang (mA) = externe(r) Brücke/Jumper nicht erforderlich
 - Spannungsausgang (V) = externe(r) Brücke/Jumper zwischen 8/9 erforderlich
 - Regler mit Klemmen 9/10 verbinden
- Steuerung von V: Parameter „**V Reglertyp**“ = ANALOG
 - Stromausgang (mA) = externe(r) Brücke/Jumper nicht erforderlich
 - Spannungsausgang (V) = externe(r) Brücke/Jumper zwischen 11/12 erforderlich
 - Regler mit Klemmen 12/13 verbinden

– PWM-Reglerausgang

- Steuerung von n/f: Parameter „**f Reglertyp**“ = PWM
 - PWM-Ausgang = externe(r) Brücke/Jumper zwischen 8/9
 - Regler mit Klemmen 9/10 verbinden

Verbindung mit Reglern

Einstellung: 'THREESTEP' (Nur Dreipunktregler)

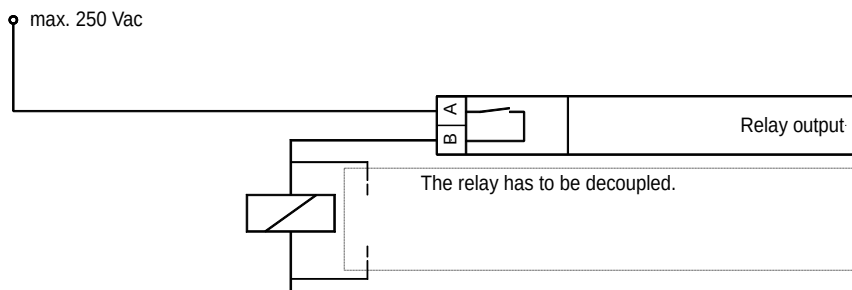


Abbildung 4-14: Regler – SPM-D2-10/X und XN – Dreipunktregler

Klemme	Beschreibung	A _{max}
45	höher	2,5 mm ²
46		2,5 mm ²
47	tiefer	2,5 mm ²
48		2,5 mm ²

Einstellung: 'ANALOG' und 'PWM' (Analogregler) – Frequenzregler

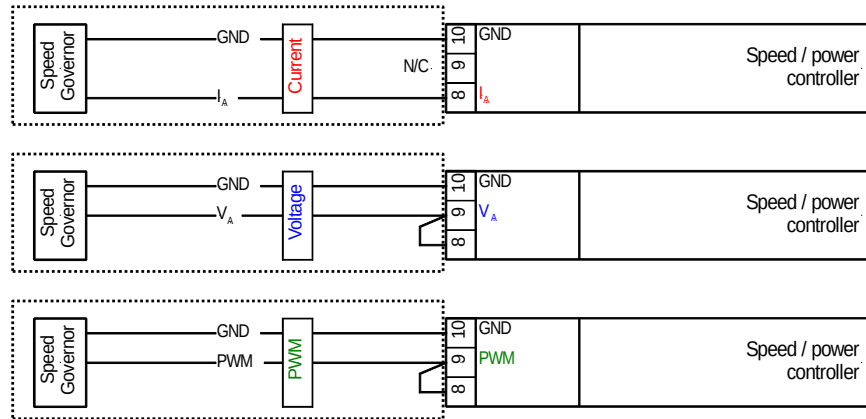


Abbildung 4-15: Regler – SPM-D2-10/X und XN – Analogreglerausgang – Drehzahl/Frequenz

Typ	Klemme		Beschreibung	A _{max}
I Stromstärke	8	I_A	Drehzahl-/Frequenzregler	2,5 mm ²
	9			2,5 mm ²
	10	GND		2,5 mm ²
V Spannung	8			2,5 mm ²
	9	V_A		2,5 mm ²
	10	GND		2,5 mm ²
PWM	8			2,5 mm ²
	9	PWM		2,5 mm ²
	10	GND		2,5 mm ²

Einstellung: 'ANALOG' (Analogregler) – Spannungsregler

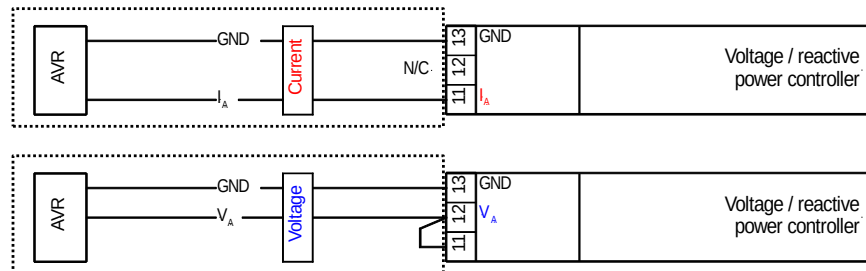


Abbildung 4-16: Regler – SPM-D2-10/X und XN – Analogreglerausgang – Spannung

Typ	Klemme		Beschreibung	A _{max}
I Stromstärke	11	I_A	Spannungsregler	2,5 mm ²
	12			2,5 mm ²
	13	GND		2,5 mm ²
V Spannung	11			2,5 mm ²
	12	V_A		2,5 mm ²
	13	GND		2,5 mm ²

Chapter 5.

Funktionsbeschreibung

Funktionstabellen



Tabelle für Klemme 6 bei Konfiguration „Freigabe Regler“

Das Gerät kann als SPM-A verwendet werden, wenn Klemme 6 bestromt wird.

Der Status der Digitaleingänge „Rückmeldung: LS ist offen“ (Klemme 4) und „Freigabe LS“ (Klemme 3) wird jeweils an der Frontplatte des Reglers über die LEDs „Gen CB - ON“ und „Gen CB free“ angezeigt. Abgesehen vom Status der Digitaleingangssignale beeinflussen die Bedingungen in Tabelle 5-3: Betriebsbedingungen – Begriffe den Regler wie folgt:

Eingangssignal				Betriebsbedingung	Beding. Siehe Tabelle 5-3	Relais „Befehl: LS schließen“ (Klemmen 14/15)	Betriebsart SPM-A
LED „Gen-CB ON“	LED „Gen CB free“	Dig.eing.klem. 5: „Freigabe Freigabe Inselbetrieb / Schwarzstart“	Dig.eing.klem. 6 „Freigabe Regler“				
0	0	x	0	Aus oder automatische Leerlaufregelung	- C1	AUS AUS	AUS
0	0	x	1	Leerlaufbetrieb oder Synchronisierung	C A	AUS AUS	CHECK
0	1	0	0	AUS	A	Schlupf- oder Nullphasen-Regelung	PERMISSIVE
0	1	0	1	Leerlaufbetrieb oder Synchronisierung	C A	AUS Schlupf- oder Nullphasen-Regelung	RUN
0	1	1	0	AUS	A	Synchro-Check	-
0	1	1	1	Leerlaufbetrieb oder Synchronisierung oder Schwarzstart	C A B	- Schlupf- oder Nullphasen-Regelung bzw. Schwarzstart	RUN (erweitert)
1	x	0	x	AUS	-	AUS	-
1	x	1	0	AUS	-	AUS	-
1	x	1	1	Inselbetrieb	D	AUS	-

0: „AUS“ / 1: „AUS“ / x: Signal ohne Bedeutung (0 oder 1)

Tabelle 5-1: Betriebsbedingungen – Klemme 6 = „Freigabe Regler“

Tabelle für Klemme 6 bei Konfiguration „AUS“

SPM-D2-10 und 10/X können als ASG 410+ verwendet werden, wenn Klemme 6 spannungsfrei ist.

Der Status der Digitaleingänge „Rückmeldung: LS ist offen“ (Klemme 4) und „Freigabe LS“ (Klemme 3) wird jeweils an der Frontplatte des Reglers über die LEDs „GLS geschlossen“ und „GLS aktivieren“ angezeigt.

Abgesehen vom Status der Digitaleingangssignale beeinflussen die Bedingungen in Tabelle 5-3:

Betriebsbedingungen – Begriffe den Regler wie folgt:

Eingangssignal			Betriebsbedingung	Beding. Siehe Tabelle 5-3	Relais „Befehl: LS schließen“ (Klemmen 14/15)
LED „Gen-CB ON“	LED „Gen CB free“	Dig.eing.klem. 5: „Freigabe Inselbetrieb /Schwarzstart“			
0	0	x	AUS oder automatische Leerlaufregelung	- C1	AUS AUS
0	1	0	Leerlaufbetrieb oder Synchronisierung	C A	AUS Schlupf- oder Nullphasen-Regelung
0	1	1	Leerlaufbetrieb oder Synchronisierung oder Schwarzstart	C A B	AUS Schlupf- oder Nullphasen-Regelung Schwarzstart
1	x	0	AUS	-	AUS
1	x	1	Inselbetrieb	D	AUS

0: „AUS“ / 1: „EIN“ / x: Signal ohne Bedeutung (0 oder 1)

Tabelle 5-2: Betriebsbedingungen – Klemme 6 = „AUS“

Zusätzliche Bedingungen

Die oben für Klemme 6 beschriebenen Funktionen sind von den in Tabelle 4-3 in Verbindung mit den Stati der Digitaleingänge aufgelisteten Bedingungen abhängig. Die gewünschte Funktion muss auch beim Konfigurieren des Steuergeräts aktiviert werden.

Bedingung		
A	Synchronisieren Generatormleistungsschalter	Generatorspannung und -frequenz müssen folgende Bedingungen erfüllen: - $50 \% < U < 125 \%$ der Nennspannung V_N - $80 \% < f < 110 \%$ der Nennfrequenz f_N Nach Auslösen der Überwachungszeit wird die Synchronisierung abgebrochen.
B	Schwarzstart Generatorleistungsschalter	- Parameter „Schwarzstart GLS“ ist auf „EIN“ konfiguriert - Die Synchronisierungsreferenzspannung muss weniger als 5 % der Nennspannung betragen - Generatorspannung und -frequenz müssen innerhalb der konfigurierten Grenzen des Schwarzstarts liegen
C1	Automatische Leerlaufregelung	- Parameter „Automatische Leerlaufregelung ist auf „EIN“ konfiguriert Der Frequenzregler regelt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: - Generatorspannung $> 50 \%$ der Nennspannung V_N Der Spannungsregler regelt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: - Generatorfrequenz $> 90 \%$ der Nennfrequenz f_N
C	Leerlaufbetrieb	Der Frequenzregler regelt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: - Generatorspannung $> 50 \%$ der Nennspannung V_N Der Spannungsregler regelt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: - Generatorfrequenz $> 90 \%$ der Nennfrequenz f_N
D	Inselbetrieb	Der Frequenzregler regelt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: - Parameter „Frequenzregler im Inselbetrieb EIN“ - Generatorspannung $> 50 \%$ der Nennspannung V_N Der Spannungsregler regelt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist: - Parameter „Spannungsregler im Inselbetrieb EIN“ - Generatorfrequenz $> 90 \%$ der Nennfrequenz f_N

Tabelle 5-3: Betriebsbedingungen – Begriffe

Steuereingänge



Aktivieren/Freigabe LS Klemme 3

- Klemme 6 = „Freigabe Regler“
Wenn Klemme 3 bestromt ist, ist der Leistungsschalterbetrieb aktiviert. Der Leistungsschalterbetrieb wird deaktiviert, wenn Klemme 3 spannungsfrei wird. Dann kann das Inbetriebnahmepersonal den Test des Reglers auf richtigen Betrieb auch dann ohne Schließen des Leistungsschalters durchführen, wenn die Regelfunktionen aktiviert sind. Wenn der Leistungsschalter geschlossen ist, hat dieser Eingang keine Wirkung.
- Klemme 6 = „AUS“
Wenn Klemme 3 bestromt ist, werden Regelfunktionen und Leistungsschalter simultan aktiviert. Wenn der Leistungsschalter geschlossen ist, hat dieser Eingang keine Wirkung.

Rückmeldung: LS ist offen Klemme 4

Der Status des LS muss über diesen Eingang an das Steuergerät übertragen werden. Der Eingang muss bestromt werden, wenn der LS offen ist. (Der Status dieses Eingangs wird auf Plausibilität überprüft und mit der LED „Gen CB - ON“ angezeigt.)

Aktivieren: Insel- betrieb/Schwarzstart Klemme 5

Die Bestromung von Klemme 5 aktiviert einen Schwarzstart, wenn der Leistungsschalter offen ist. Wenn der Eingang bestromt und der Leistungsschalter geschlossen ist, werden Frequenz- und Spannungsregler für den Inselbetrieb aktiviert.

Freigabe Regler Klemme 6

Wenn Klemme 6 für „Freigabe Regler“ konfiguriert ist, werden Frequenz- und Spannungsregler aktiviert, wenn dieser Eingang bestromt ist. Wenn das Bestromen dieses Eingangs verhindert wird, kann das Inbetriebnahmepersonal den Test des Steuergeräts auf richtigen Betrieb ohne Schließen des Leistungsschalters durchführen.



ACHTUNG

Wenn mehrere Generatoren eine Sammelschiene speisen, muss mit externer Verriegelung sichergestellt sein, dass nur jeweils einer der Generatoren für den Schwarzstart freigegeben ist. Wenn mehrere Generatoren gleichzeitig für den Schwarzstart freigegeben sind, könnten sich die Leistungsschalter der Generatoren gleichzeitig schließen, wodurch die Generatoren schwer beschädigt werden könnten!

Isolierung der Stromversorgung von den Digitaleingängen



Der gemeinsame Referenzpunkt für die Digitaleingänge (Klemme 7) kann von der Versorgungsspannung (0 V, Klemme 2) durch richtige externe Verdrahtung elektrisch isoliert werden. So kann die Steuerung mehrere Spannungen in der Steuerungsverdrahtung nutzen. Dies ist z. B. dann notwendig, wenn die Versorgungsspannung für die Steuerung +24 Vdc beträgt, und die elektrische Isolation der Systemsteuerspannung (z. B. 220 Vdc oder 220 Vac) sichergestellt werden muss.

Die Steuerung sollte wie folgt verdrahtet werden:

- Wenn die Digitaleingänge die Versorgungsspannung nutzen sollen:
Installieren Sie einen Jumper zwischen Klemme 7 und Klemme 2 (0 V).
- Wenn Versorgungs- und Steuerspannung nicht identisch sind:
Klemme 2: verbinden mit 0 V der Versorgungsspannung
Klemme 7: verbinden mit 0 V oder N der Steuerspannung

Betriebsbedingungen



Leerlaufregelung

Generatorspannung und Generatorfrequenz werden auf die konfigurierten Sollwerte konfiguriert. Der Generatorleistungsschalter ist offen.

Synchronisieren

Schlupffrequenzsynchronisierung

Generatorspannung und Generatorfrequenz werden auf die Synchronisierungsreferenzspannung eingestellt. Der Befehl zur Leistungsschalterverbindung wird unter Berücksichtigung der Schaltereigenzeit des Leistungsschalters ausgegeben. Die Synchronisierung wird gemäß folgender Bedingungen durchgeführt (siehe „Funktionstabellen“ ab Seite 21):

- Das Gerät befindet sich im Automatikmodus (LED „Automatic“ leuchtet)
- Synchronisierung ist aktiviert
- Spannungen und Frequenzen liegen im angegebenen Bereich
- Wenn Klemme 6 = AUS, ist der Eingang „Freigabe LS“ bestromt
- Wenn Klemme 6 = „Freigabe Regler“, ist der Eingang „Freigabe LS“ bestromt, um den Zuschaltbefehl zu aktivieren, und der Eingang „Freigabe Regler“ ist bestromt, um die Regelfunktionen zu aktivieren
- Der Eingang „Rückmeldung: LS ist offen“ ist bestromt
- Die Synchronisierungszeit-Überwachung ist nicht aktiviert oder nicht abgelaufen

Synchronisierung über Nullphase

Die Generatorspannung wird durch den Spannungsregler auf die Amplitude der Synchronisierungsreferenzspannung eingestellt. Der Frequenzregler wird in einem von zwei möglichen Modi betrieben:

- Frequenznachführung: – Solange die Differenz zwischen Generator- und Sammelschienen-/Netzfrequenz nicht unter den konfigurierten Wert „df-Start“ fällt, wird der Generator auf die Sammelschienen-/Netzfrequenz eingestellt.
- Phasenwinkelkorrektur: – Wenn die Differenz zwischen Generator- und Sammelschienen-/Netzfrequenz unter dem Wert „df-Start“ liegt, stellt der Frequenzregler den Phasenwinkel des Generators so ein, dass der Phasenwinkel dem von Sammelschiene/Netz entspricht. Der Phasenwinkel wird geregelt, bis die Differenz zwischen Generator- und Sammelschienen-/Netzfrequenz über dem Wert von „df-Start“ plus einer Hysterese von 0,8 Hz liegt.

Der Zuschaltbefehl für den Leistungsschalter wird unter folgenden Bedingungen ausgegeben:

- Die konfigurierten Grenzen für Spannung und Frequenz werden erreicht.
- Der Phasenwinkel zwischen den Systemen ist kleiner als der maximal zulässige Winkel für die konfigurierte Zeit.
- Wenn Klemme 6 = AUS, ist der Eingang „Freigabe LS“ bestromt
- Wenn Klemme 6 = „Freigabe Regler“, ist der Eingang „Freigabe LS“ bestromt, um den Zuschaltbefehl zu aktivieren, und der Eingang „Freigabe Regler“ ist bestromt, um die Regelfunktionen zu aktivieren
- Der Eingang „Rückmeldung: LS ist offen“ ist bestromt

Die Verbindung wird ohne Berücksichtigung der Schaltereigenzeit des Leistungsschalters hergestellt. Im Nullphasenregelungsmodus sollte der Analogeingang für den Frequenzregler konfiguriert werden.

Synch-Check

Der Regler kann als Synch-Check-Modul genutzt werden. Regelfunktionen werden nicht durchgeführt. Das „Leistungsschalter geschlossen“-Relais bleibt bestromt, solange folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Spannungsdifferenz liegt im konfigurierten Rahmen (Seite „Synchronisierung $dU_{\max}$ “)
- Der Frequenzunterschied liegt im konfigurierten Rahmen (Seiten „Synchronisierung $df_{\max}$ und $df_{\min}$ “)
- Der Phasenwinkel liegt im konfigurierten Rahmen (Seite „Schlupfsynchronis. Max Phase“)
- Der Eingang „Rückmeldung: LS ist offen“ ist bestromt
- Der Parameter „Klemme 6“ ist auf „Freigabe Regler“ konfiguriert
- Klemme 6 ist nicht bestromt (die Steuerung ist deaktiviert)
- Klemme 5 „Freigabe Inselbetrieb / Schwarzstart“ ist bestromt
- Klemme 3 „Freigabe LS“ ist bestromt

Die Synchronisierungszeit-Überwachung muss deaktiviert sein.

Inselbetrieb

Inselbetrieb ist nur möglich, wenn der Digitaleingang „Freigabe Inselbetrieb / Schwarzstart“ (Klemme 5) bestromt ist. Um den Frequenzregler zu aktivieren, muss der Parameter „Frequenzregler im Inselbetrieb“ auf „EIN“ konfiguriert sein. Der Spannungsregler ist nur aktiviert, wenn der Parameter „Spannungsregler im Inselbetrieb“ auf „EIN“ konfiguriert ist. Sobald Generatorspannung und -frequenz auf die konfigurierten Sollwerte eingestellt sind, wird der GLS geschlossen.

Schließen des LS ohne Synchronisierung (Schwarzstart)

Der Regler gibt einen Zuschaltbefehl für den Leistungsschalter ohne Synchronisierung aus, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Das Gerät befindet sich im Automatikmodus (LED „Automatic“ leuchtet)
- Der Parameter „Gen.lstg.schalter Schwarzstart“ wurde auf „EIN“ konfiguriert
- Die Sammelschiene steht nicht unter Spannung ($V_{\text{bus}} < 5 \% V_N$)
- Die Generatorspannung und -frequenz befinden sich innerhalb der vorgegebenen Grenzen
- Der Digitaleingang „Freigabe Inselbetrieb / Schwarzstart“ (Klemme 5) ist bestromt
- Der Digitaleingang „Freigabe LS“ (Klemme 3) ist bestromt
- Der Digitaleingang „Rückmeldung: LS ist offen“ (Klemme 4) ist bestromt

LED „Gen CB - ON“ blinkt

LED „Gen CB - ON“ blinkt: Der Regler hat einen falschen Signalstatus an Klemme 4 „Rückmeldung: LS ist offen“ erkannt.

Mögliche Fehler:

- Klemme 4 ist spannungsfrei, was signalisiert, dass der Leistungsschalter geschlossen ist und Generator- und Netz-/Sammelschienenenspannung nicht synchron sind.

Wenn die LED blinkt, überprüfen Sie, ob Klemme 4 richtig verdrahtet ist. Klemme 4 ist bei richtiger Verdrahtung spannungsfrei, wenn der **Leistungsschalter geschlossen ist**.

Reglerausgänge



- Synchronisierungsimpuls:** Mit dem Setzen dieses Relais wird der LS zugeschaltet. Das Relais ist nach Ausgabe des Schließimpulses spannungsfrei. Ausnahme: Betriebsart Synch-Check.
- Befehl: CBS** s
Klemmen 14/15
- Betriebsbereit** Die Kontaktbaugruppe ist geschlossen, wenn das Gerät betriebsbereit ist. Das Relais wird unter folgenden Umständen spannungsfrei:
Klemmen 18/19
- Das interne Selbstüberwachungssystem hat eine Alarmbedingung erkannt. Reibungsloser Betrieb des Geräts kann nicht garantiert werden und entsprechende Korrekturmaßnahmen müssen vorgenommen werden.
 - Das Synchronisierungszeit-Überwachungssystem ist aktiviert und die konfigurierte Zeit ist vor der Synchronisierung abgelaufen.



HINWEIS

Alarmbedingungen müssen außerhalb des Controllers festgestellt werden (d. h. durch eine Selbsthalteschaltung, die mit dem Leistungsschalterschaltkreis verbunden ist).

Die Netzüberwachung erfolgt davon unabhängig über den Status des Generatorleistungsschalters. Der Betrieb des Leistungsschalters muss extern blockiert werden (z. B. bei einem stationären Motor), wenn die entsprechende Alarmbedingung erkannt wird.

Analoge Reglerausgänge



Der analoge PID-Regler bildet einen geschlossenen Regelkreis zusammen mit dem geregelten System (in der Regel ein Verzögerungsglied erster Ordnung). Die Parameter des PID-Reglers (Proportional-Aktionskoeffizient K_p , Derivative-Aktionszeit T_v und Nachstellzeit T_n) können individuell geändert werden.

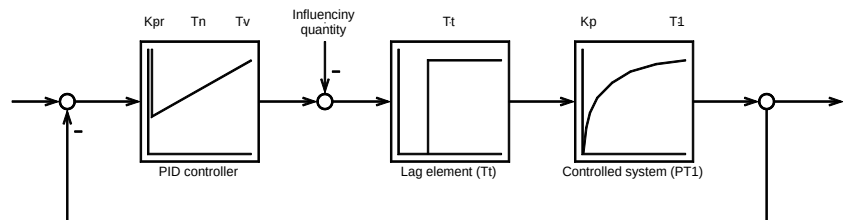


Abbildung 5-1: Regelkreis

Wenn eine Abruptstörungsvariable auf den Regelkreis angewandt wird, kann die Reaktion des geregelten Systems am Ausgang als eine Funktion der Zeit (Sprungantwort) aufgezeichnet werden.

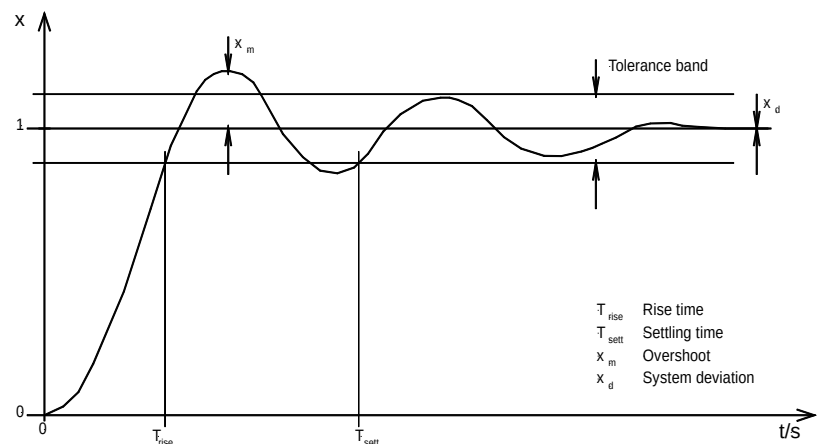


Abbildung 5-2: Sprungantwort (Beispiel)

Verschiedene Werte können der Sprungantwort entnommen werden; diese sind zur optimalen Einstellung des Reglers erforderlich:

Anstiegszeit T_{rise} : Die Periode beginnt, wenn der Wert der Regelvariablen einen vordefinierten Toleranzbereich für die Regelvariable nach einem Sprung in die Störungsvariable oder Referenzeingangsvariable verlässt, und endet, sobald der Wert erstmals wieder in diesen Bereich eintritt.

Beruhigungszeit T_{sett} : Die Periode beginnt, wenn der Wert der Regelvariablen einen vordefinierten Toleranzbereich für die Regelvariable nach einem Schritt in die Störungsvariable oder Referenzeingangsvariable verlässt, und endet, sobald der Wert wieder permanent in diesen Bereich eintritt.

Überschwingung x_m : Höchste Abweichung vom Einschwing Sollwert während des Übergangs von einem Dauerzustand in einen neuen Dauerzustand nach Änderung der Störungsvariablen oder Referenzeingangsvariablen ($x_{m\text{ Optimal}} \leq 10\%$).

Permanente Regelabweichung x_d : Die derzeitige Abweichung der Regelvariablen vom Sollwert im Dauerzustand (PID-Regler: $x_d = 0$).

Aufgrund dieser Werte können die Werte K_p , T_n und T_v durch verschiedene Berechnungen ermittelt werden. Darüber hinaus können durch verschiedene Berechnungen die optimalen Reglereinstellungen ermittelt werden, z. B. durch Berechnung von Kompensation oder Einstellung der Zeitkonstanten, T-Summenregel oder symmetrischem Optimum. Andere Einstellungsverfahren und Informationen finden Sie in der aktuellen Literatur.



ACHTUNG

Folgendes ist bei der Reglereinstellung zu beachten:

- Stellen Sie sicher, dass das Notabschaltungssystem betriebsbereit ist.
- Achten Sie bei Bestimmung der kritischen Frequenz auf Amplitude und Frequenz.
- Wenn sich die beiden Werte in unkontrollierbarer Weise ändern:

➔ NOTABSCHALTUNG ⬅

Grundstellung: Die Grundstellung bestimmt die Startposition des Reglers. Wenn der Regler ausgeschaltet ist, kann mit der Grundstellung eine feste Reglerposition ausgegeben werden. Auch wenn der Analogregler ausgeschaltet ist, kann die Grundstellung frei eingestellt werden (z. B. kann der Drehzahlregler statisch geregelt werden).

Reglerausgang
Grundstellung 000%

Grundstellung

0 bis 100 %

Analogregler-Ausgangseinstellung bei ausgeschaltetem Regler.

Allgemeine Einstellungen: Die unten beschriebene Einstellungsregel dient nur als Beispiel. Es konnte nicht in Betracht gezogen werden, ob diese Methode zur Konfiguration Ihres Regelsystems geeignet ist, da sich jedes System individuell verhält.

Es gibt verschiedene Methoden zur Einstellung eines Reglers. Die Einstellungsregeln von Ziegler und Nichols werden unten beschrieben (Bestimmung für abrupte Störungen am Systemeingang); diese Einstellungsmethode setzt die Verbindung eines reinen Verzögerungsglieds in Reihe mit einem Verzögerungssystem erster Ordnung voraus.

1. Einsatz des Reglers als ausschließlicher P-Regler (wobei $T_n = \infty$ [Bildschirmeinstellung: $T_n = 0$], $T_v = 0$).
2. Steigern Sie die Verstärkung K_P (P-Verstärkung), bis der Regelkreis kontinuierlich bei $K_P = K_{Pcrit}$ schwingt.



ACHTUNG

Wenn das Gerät beginnt, unkontrollierbar zu schwingen, führen Sie eine Notabschaltung durch und ändern Sie die Bildschirmeinstellung entsprechend.

3. Messen der Periodendauer T_{crit}
4. Festlegen der Parameter:

PID-Regler

$$\begin{aligned} K_P &= 0,6 \times K_{Pcrit} \\ T_n &= 0,5 \times T_{crit} \\ T_v &= 0,125 \times T_{crit} \end{aligned}$$

PI-Regler

$$\begin{aligned} K_P &= 0,45 \times K_{Pcrit} \\ T_n &= 0,83 \times T_{crit} \end{aligned}$$

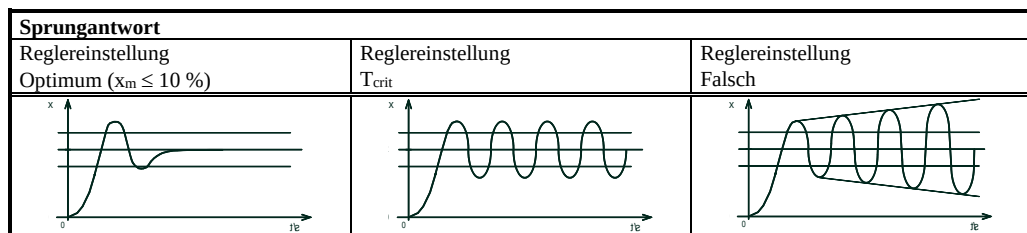


Abbildung 5-3: Sprungantwort – Reglersetup

Pr.-Empfindlichkeit
 $K_P=000$

P-Verstärkung (K_{PR}) Proportional-Aktionskoeffizient

1 bis 24

Der Proportional-Aktionskoeffizient K_{PR} gibt die Verstärkung im geschlossenen Regelkreis an. Durch Erhöhung des Verstärkungsfaktors wird das Ansprechverhalten erhöht, um größere Korrekturen an der Regelvariablen zu ermöglichen. Je weiter sich der Prozess außerhalb der Toleranz befindet, desto größer ist die Reaktion, um den Prozess wieder in den Toleranzbereich zu bringen. Wenn die Verstärkung zu hoch konfiguriert wird, ergibt dies ein übermäßiges Über-/Unterschwingen des gewünschten Werts.

Nachstellzeit
 $T_n = 00.0s$

Nachstellzeit (T_n)

0,2 bis 60,0

Die Nachstellzeit T_n stellt das I-Element des PID-Reglers dar. Die Nachstellzeit korrigiert mögliche Versätze (zwischen Sollwert und Prozessvariablen) automatisch über die Zeit durch Verschieben des Proportionalbands. Die Nachstellzeit ändert automatisch die Ausgangsanforderungen, bis die Prozessvariable und der Sollwert gleich sind. Dieser Parameter ermöglicht dem Anwender, einzustellen, wie schnell die Nachstellzeit versucht, einen möglichen Versatz zu korrigieren. Die Nachstellzeitkonstante muss höher als das Differenziervhältnis sein. Wenn die Nachstellzeitkonstante zu klein ist, schwingt der Motor dauerhaft. Wenn die Nachstellzeitkonstante zu groß ist, benötigt der Motor zu lange, um einen eingeregelter Zustand zu erreichen.

Vorhaltzeit
 $T_v=0.00s$

Vorhaltzeit (T_v)

0,00 bis 6,00

Die Vorhaltzeit T_v stellt das I-Element des PID-Reglers dar. Durch Erhöhen dieses Parameters wird die Stabilität des Systems erhöht. Der Regler versucht, die Reaktion der Drosselklappe zu verlangsamen, um ein übermäßiges Über-/Unterschwingen zu verhindern. Dies ist gewissermaßen die Bremse des Prozesses. Dieser Teil des PID-Regelkreises bewegt sich im Gegensatz zur Nachstellzeit irgendwo innerhalb des Prozessbereichs.

Chapter 6. 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 des Displays ist stufenlos mit einem Drehpotenziometer auf der linken Seite einstellbar.

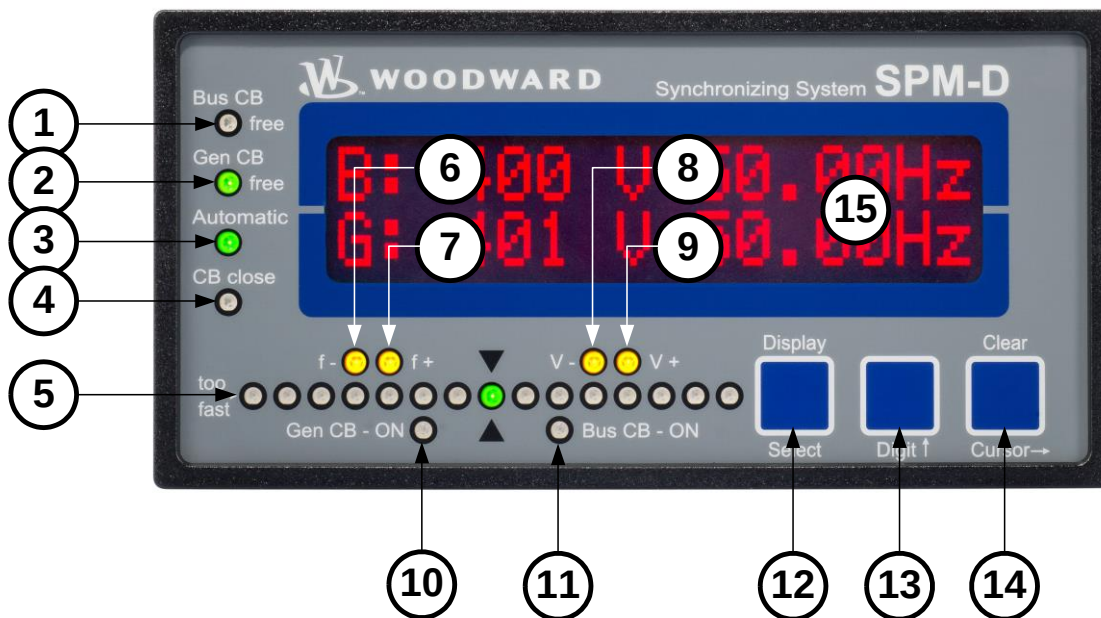


Abbildung 6-1: Frontfolie

Kurzbeschreibung der LEDs und Tasten



LEDs

Nr.	Beschreibung	Funktion
1	Bus CB Free	ohne Funktion
2	Gen CB Free	Freigabe LS
3	Automatic	Automatikmodus
4	CB close	Schließbefehl an LS
5	Synchronoskop	Anzeige der Phasenposition
6	f-	Reglerausgang: Frequenz senken (Drehzahl reduzieren)
7	f-	Reglerausgang: Frequenz erhöhen (Drehzahl steigern)
8	V-	Reglerausgang: Spannung senken (Erregung reduzieren)
9	V+	Reglerausgang: Spannung erhöhen (Erregung steigern)
10	Gen CB - ON	Rückmeldung: LS ist geschlossen
11	Bus CB - ON	ohne Funktion

Tasten

Nr.	Beschreibung	Funktion
12	Display↓	Display scrollen
12	Select	Auswahl bestätigen
13	Digit↑	Angewählte Ziffer erhöhen
14	Clear	Alarm bestätigen
14	Cursor→	Eingabeposition um eine Stelle nach rechts verschieben

Sonstiges

Nr.	Beschreibung	Funktion
15	LC-Display	LC-Display
	Potenziometer	LCD-Kontrast einstellen

LEDs



- | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|
| 1 | Bus CB Free
hier: ohne Funktion
Farbe: grün | Freigabe Netzleistungsschalter
<hr/> HINWEIS: Diese LED ist ohne Funktion, da dieses Gerät nur zum Betrieb eines einzigen Leistungsschalters bestimmt ist. | | | | | | |
| 2 | Gen CB Free
Farbe: grün | Freigabe Leistungsschalter
<hr/> Die LED „Gen CB Free“ zeigt an, dass der Leistungsschalter betriebsbereit ist. Die LED leuchtet, wenn der Digitaleingang „Aktivieren/Freigabe LS“ bestromt ist. | | | | | | |
| 3 | Automatic
Farbe: grün | Automatikmodus
<hr/> Die LED „Automatic“ leuchtet, wenn das Gerät sich im Automatikmodus befindet. Sie erlischt, sobald das Steuergerät in den Konfigurationsmodus geschaltet wird. | | | | | | |
| 4 | CB close
Farbe: grün | Leistungsschalter geschlossen
<hr/> Die LED „CB close“ leuchtet, wenn das Gerät während der Synchronisierung einen Schließbefehl an den Leistungsschalter ausgibt. Die LED „CB close“ leuchtet, wenn das Relais „Befehl: LS schließen“ bestromt ist. | | | | | | |
| 5 | LED-Zeile: too fast →
Farbe: rot/gelb/grün | Phasenposition / Synchronoskop
<hr/> <p>Die LED-Zeile zeigt die aktuelle Phasenbeziehung 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 +/- 12 ° elektrisch beträgt. Die Phasenposition wird nur angezeigt, wenn der Regler sich im Automatikmodus befindet, falls der Frequenzunterschied zwischen den beiden gemessenen Systemen unter 2 Hz liegt, und die Spannungen beider Systeme in den festgelegten zulässigen Bereichen liegen. Diese Bereiche sind folgendermaßen definiert:</p> <table border="0" style="margin-top: 10px;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Frequenzbereiche</td> <td style="padding-right: 20px;">Generator und Netz</td> <td>80 bis 110 % f_N</td> </tr> <tr> <td>Spannungsbereiche</td> <td>Generator und Netz</td> <td>50 bis 125 % V_N</td> </tr> </table> <p>Die Anzeige der Synchronoskop-LEDs kann sich in zwei Richtungen bewegen:</p> <p>links → rechts Wenn die LED-Anzeige sich von links nach rechts bewegt, ist die Generatorfrequenz (variables System) höher als die des Netz- oder Referenzspannungssystems (z. B. hat der Generator bzw. das variable System eine Frequenz von 60,5 Hz und das Netz eine Frequenz von 60 Hz).</p> <p>links → rechts Wenn die LED-Anzeige sich von rechts nach links bewegt, ist die Generatorfrequenz (variables System) niedriger als die des Netz- oder Referenzspannungssystems (z. B. hat der Generator bzw. das variable System eine Frequenz von 59,5 Hz und das Netz eine Frequenz von 60 Hz).</p> | Frequenzbereiche | Generator und Netz | 80 bis 110 % f_N | Spannungsbereiche | Generator und Netz | 50 bis 125 % V_N |
| Frequenzbereiche | Generator und Netz | 80 bis 110 % f_N | | | | | | |
| Spannungsbereiche | Generator und Netz | 50 bis 125 % V_N | | | | | | |

6	f- Farbe: gelb	Senken des Frequenzreglerausgangs
	<i>Dreipunktregler</i>	Die „f-“-LED zeigt an, ob das Gerät einen Impuls zum Senken der Frequenz ausgibt. Die „f-“-LED leuchtet, wenn das Relais „Drehzahl senken“ bestromt ist.
	<i>Analogregler</i>	Wenn der Regler ein Signal zur Frequenzreduzierung ausgibt, leuchtet die „f-“-LED.
7	f+ Farbe: gelb	Erhöhen des Frequenzreglerausgangs
	<i>Dreipunktregler r</i>	Die „f+“-LED zeigt an, ob das Gerät einen Impuls zum Erhöhen der Frequenz ausgibt. Die „f+“-LED leuchtet, wenn das Relais „Drehzahl steigern“ bestromt ist.
	<i>Analogregler</i>	Wenn der Regler ein Signal zur Frequenzerhöhung ausgibt, leuchtet die „f+“-LED.
8	V- Farbe: gelb	Senken des Spannungsreglerausgangs
	<i>Dreipunktregler</i>	Die „V-“-LED zeigt an, ob das Gerät einen Impuls zum Senken der Spannung ausgibt. Die „V-“-LED leuchtet, wenn das Relais „Spannung senken“ bestromt ist.
	<i>Analogregler</i>	Wenn der Regler ein Signal zur Spannungsreduzierung ausgibt, leuchtet die „V-“-LED.
9	V+ Farbe: gelb	Erhöhen des Spannungsreglerausgangs
	<i>Dreipunktregler r</i>	Die „V+“-LED zeigt an, ob das Gerät einen Impuls zum Erhöhen der Spannung ausgibt. Die „V+“-LED leuchtet, wenn das Relais „Spannung erhöhen“ bestromt ist.
	<i>Analogregler r</i>	Wenn der Regler ein Signal zur Spannungserhöhung ausgibt, leuchtet die „V+“-LED.
10	Gen CB - ON Farbe: grün	Leistungsschalter offen/geschlossen
		Die LED „Gen CB - ON“ gibt an, ob die Antwort des Leistungsschalters „offen“ oder „geschlossen“ ist. Die LED „Gen CB - ON“ leuchtet, wenn der Digitaleingang „Rückmeldung: LS ist offen“ nicht bestromt ist, und erlischt, sobald der Digitaleingang bestromt ist. (Wenn „LED „Gen CB - ON“ blinkt“, siehe Seite 27).
11	Bus CB - ON hier: ohne Funktion Farbe: grün	Netzleistungsschalter EIN
		HINWEIS: Diese LED ist ohne Funktion, da dieses Gerät nur zum Betrieb eines einzigen Leistungsschalters bestimmt ist.

Tasten



Die Konfiguration kann manuell durch Eingabe der gewünschten Sollwerte mittels Tasten und LC-Display durchgeführt werden. Um die Konfiguration der Parameter zu erleichtern, wurden die Tasten mit einer AUTOROLL-Funktion versehen. So kann der Benutzer schneller durch Drücken und Halten der entsprechenden Taste zur nächsten Einstellung, zur nächsten Konfigurationsseite, zur nächsten Stelle und/oder Cursorposition wechseln.

12	Display / Select	Display / Select
		Automatikmodus: <u>Display</u> – Mit Drücken dieser Taste kann der Benutzer durch die angezeigten gemessenen Parameter und Alarmmeldungen navigieren. Konfiguration: <u>Select</u> – Schaltet das LC-Display auf die nächste Konfigurationsseite um. Wenn Werte auf der Konfigurationsseite mit „Digit↑“ oder „Cursor→“ geändert wurden, muss die neue Einstellung mit der Taste „Select“ gespeichert werden. Durch nochmaliges Drücken schaltet die Anzeige auf die nächste Konfigurationsseite um.
13	Digit↑	Digit↑
		Automatikmodus: <u>Digit↓</u> – keine Funktion Konfiguration: <u>Digit↑</u> – Numerische Werte über dem Cursor werden um eine Ziffer erhöht. Die Erhöhung erfolgt dabei innerhalb der zulässigen Verstellgrenzen (laut Aufstellung in der Parameterliste im Anhang). Ist die maximal zulässige einstellbare Zahl erreicht, springt die Ziffer automatisch wieder auf die kleinste zulässige Zahl zurück.
14	Clear / Cursor →	Clear / Cursor→
		Automatikmodus: <u>Clear</u> – Aufgetretene Alarmer können mit dieser Taste gelöscht werden, wenn der Fehler, der den Alarm ausgelöst hat, nicht mehr vorliegt. Konfiguration: <u>Cursor→</u> – Mit dieser Taste wird der Cursor um eine Position nach rechts verschoben. Wenn der Cursor sich unter der letzten Stelle befindet, die geändert werden kann, kann er mit der Taste „Cursor→“ wieder an die erste Stelle des Werts gesetzt werden.

LCD-Anzeige



15

LCD-Anzeige **LCD-Anzeige**

Das zweizeilige LC-Display gibt abhängig vom jeweiligen Modus des SPM-D2 entsprechende Textmeldungen und Werte aus. Im Konfigurationsmodus können die Überwachungsparameter geändert werden. Im Automatikmodus des SPM-D2 werden die gemessenen Werte angezeigt.

Anzeigenüberwachung im Automatikmodus: Doppelspannungs-/Frequenzanzeige

LCD Typ 1 (V konfiguriert)

```
B: 000 V 00.00Hz
G: 000 V 00.00Hz
```

Doppelspannungs- und Doppelfrequenzanzeigen, Generatorwerte

Die Generator- und Referenzspannung und -frequenz (variables System) werden auf dieser Seite angezeigt. Der Phasenwinkel zwischen Generator- und Referenzspannung wird vom Synchronoskop (LED-Streifen) angezeigt.

LCD Typ 2 (kV konfiguriert)

```
B: 00.0kV 00.00Hz
G: 00.0kV 00.00Hz
```

BReferenzspannung und -frequenz

GGeneratorspannung und -frequenz (variables System)

LCD Typ 1 (V konfiguriert)

```
M: 000 V 00.00Hz
    000 V 000 V
```

Netzwerte

Netzspannung und -frequenz werden überwacht.

LCD Typ 2 (kV konfiguriert)

```
M: 00.0kV 00.00Hz
    00.0kV 00.0kV
```

MNetzspannung und -frequenz

- Obere Zeile:
 - Phasenspannung L1-L2
 - Frequenz
- Untere Zeile:
 - Phasenspannung L2-L3
 - Phasenspannung L3-L1

Anzeigenüberwachung im Automatikmodus: Alarmanzeige

```
-----
xxxxxxxxxxxxxxxxxx
```

Alarmanzeige, untere Zeile

Die Anzeigen erfolgen gemäß folgender Liste:

Alarmtyp	Angezeigter Text
Synchronisierungszeit wird überschritten	Synchr. time

Chapter 7.

Konfiguration

Konfigurieren Sie das Gerät über PC/Notebook wie folgt:

1. Installieren Sie Toolkit*¹ und den USB-Treiber für das SPM-D2 von der CD, die mit dem Produkt geliefert wird, oder von der Webseite aus.
2. Kopieren Sie die *.wtool*²- und *.sid*²-Datei von der Produkt-CD auf Ihren PC/Ihr Notebook.
3. Verbinden Sie PC oder Notebook und das Gerät mit einem USB-Kabel.
4. Starten Sie Toolkit.
5. Wählen Sie „File → open tool“ (Datei → Tool öffnen) und verwenden Sie die kopierte WTOOL-Datei.
6. Klicken Sie auf die „Verbindungsschaltfläche“ und wählen Sie den Netzwerktyp. Der USB-Treiber wird als COM-Port aufgelistet.
7. „Toolkit“ richtet die Verbindung mit dem Gerät ein und fragt nach einer SID-Datei. Bitte navigieren Sie zum Speicherort der kopierten SID-Datei.
8. Jetzt ist die Kommunikation mit dem Gerät aktiviert und gemessene Werte sowie Parametereinstellungen werden angezeigt.
9. Bitte beachten Sie, dass während der Onlinekommunikation alle geänderten Parameter automatisch auf dem Gerät gespeichert werden.
10. Sichern Sie Ihre Einstellungen mittels „Settings → Save from Device to file“ (Einstellungen → Von Gerät in Datei speichern). Eine Datei mit der Erweiterung „*.WSET“ wird auf Ihre Speichermedien geschrieben.
11. Entfernen Sie das USB-Kabel erst, wenn alle Einstellungen erfolgt und gesichert sind.

*¹= So erhalten Sie die aktuelle Toolkit-Software über das Web:

- Rufen Sie <http://www.woodward.com/software> im Browser auf.
- Wählen Sie ToolKit in der Liste und klicken Sie auf „Go“.
- Klicken Sie auf „More Info“, um weitere Informationen zu ToolKit zu erhalten.
- Wählen Sie die gewünschte Softwareversion aus und klicken Sie auf „Download“.
- Melden Sie sich mit Ihrer E-Mail-Adresse an bzw. registrieren Sie sich.
Der Download beginnt sofort.

*²= So erhalten Sie die Konfigurationsdateien (WTool und SID) von der Website:

- Rufen Sie <http://www.woodward.com/software/configfiles> im Browser auf.
- Geben Sie die Teilenummer (P/N) und die Version des Geräts
- in die entsprechenden Felder ein.
- Wählen Sie in der Liste „Pick an application type“ den Eintrag „ToolKit“ aus.
- Klicken Sie auf „Search“.
- Laden Sie die Datei herunter, die in den Suchergebnissen angezeigt wird.
Bei der Datei handelt es sich um ein ZIP-Archiv, das extrahiert werden muss, um in ToolKit verwendet werden zu können.

**ACHTUNG**

Die Konfiguration darf nur erfolgen, wenn das System nicht in Betrieb ist.

**HINWEIS**

Bitte beachten Sie die Parameterliste in Appendix C dieses Handbuchs.

Der Konfigurationsmodus wird durch simultanes Drücken der Tasten „Digit □ ονδ □Χυρσορ □ ινιτιερετ. Mit der Taste „Select“ durchlaufen Sie die verschiedenen Parameter. Durch Drücken und Halten von „Select“ wird die AUTOROLL-Funktion aktiviert, mit der Sie schnell die Parameterseiten durchlaufen können. Bitte beachten Sie, dass ein Rückwärtsscrollen durch die vorherigen Seiten möglich ist (Ausnahme: Der Umbruch von der ersten auf die letzte Seite oder Rückwärtsscrollen durch die Serviceseiten ist nicht möglich). Drücken Sie zum Zugriff auf die vorherige Parameterseite simultan die Tasten „Select“ und „Cursor→“. Wurde für den Zeitraum von 10 Minuten keine Eingabe, Veränderung oder irgend eine sonstige Aktion durchgeführt, schaltet das Gerät selbständig in den Automatikmodus zurück.

Basisdaten konfigurieren



Parameter 1700

SPRACHE/LANGUAGE
english

Sprachauswahl

Deutsch/Englisch

Hier wird die Sprache für die Konfigurations- und Anzeigeseiten eingestellt.
Deutsch und Englisch stehen zur Auswahl.

Parameter 945

Softwareversion
x.x-y zzzzz

Softwareversion

x.x gibt die Version an.

-y gibt die Hotfixversion an.

zzzzz gibt die Buildnummer an (Handoff)

Passwortschutz

Das Gerät weist eine aus drei Stufen bestehende Codehierarchie auf. Dies ermöglicht den Zugriff auf verschiedene Stufen von ausgewählten Parametern und Konfigurationsberechtigungen. Es wird unterschieden zwischen:

- **Codestufe 0 (CS0)** – Anwender: Drittanbieter
Diese Codestufe erlaubt keinerlei Zugriffe auf die Parameter. Die Konfigurationsfunktion ist gesperrt.
- **Codestufe 1 (CS1)** – Anwender: Kunde
Diese Codestufe autorisiert den Benutzer zur Änderung ausgewählter Parameter. Autorisierung zur Änderung des Passworts ist auf dieser Stufe nicht zulässig.
- **Codestufe 2 (CS2)** – Anwender: Inbetriebnehmer
Diese Codestufe gewährt volle Zugriffsrechte auf alle Parameter. Auch Autorisierung zur Änderung des Passworts wird auf dieser Stufe gewährt. In dieser Stufe lässt sich der Zugriffsschutz komplett AUSSCHALTEN (siehe unten).

Parameter 10400

Code eingeben XXXX

Codezahl eingeben

0000 bis 9999

Bei Eingabe des Konfigurationsmodus generiert das Gerät eine Zufallszahl. Der entsprechende Code wird jetzt eingegeben und mit der Taste „Select“ bestätigt. Wurde die Zufallszahl ohne Änderung bestätigt, bleibt die Codestufe des Gerätes unverändert. Für den Zugriff auf die Parameter stehen zwei vierstellige Codezahlen (0000-9999) zur Verfügung. Der Stufe „Drittanbieter“ ist kein Code zugewiesen, da diese Stufe keine Zugriffsrechte für die Konfiguration erhält (geschützt durch den Code). Bei Eingabe eines falschen Passworts wechselt das Gerät zu Codestufe 0.



HINWEIS

Nach Einstellung bleibt die Codestufe auch nach wiederholter Eingabe des Konfigurationsmodus unverändert. Bei Eingabe einer falschen Codezahl wird die Codestufe auf CS0 gesetzt und das Gerät bleibt auf der Drittanbieterbenutzerstufe gesperrt, sodass kein Benutzer Zugriff hat (Referenz: Ändern von Passwörtern auf Seite 40). Zwei Stunden nach der letzten Bedienung kehrt das Gerät automatisch zur Codestufe CS0 zurück. Durch Eingabe der richtigen Codezahl werden die entsprechenden Rechte wieder gewährt. Die Standardcodezahl für Codestufe 1 (CS1) ist „0001“! Die Standardcodezahl für Codestufe 2 (CS2) ist „0002“! Nur in Codestufe 2 kann der Passwortschutz deaktiviert werden!

Parameter 10419

Passwort eingeben Schutz EIN

Passwortschutz

EIN/AUS

EINDas Passwort für Codestufe 1 oder 2 muss für den Zugriff auf die Konfiguration eingegeben werden. Bei Eingabe einer falschen Codezahl wird die Konfiguration blockiert.

AUSAlle Benutzer haben direkten Zugriff auf alle Parameter, das Passwort ist nicht erforderlich.

Parameter 10417

Werkseinstellungen Nein
--

Werkseinstellungen**Ja/Nein**

Ja.....Parameter 1701 (Werkseinstellungen einstellen)
werden eingeblendet.

Nein.....Parameter 1701 (Werkseinstellungen einstellen)
werden ausgeblendet.

Parameter 1701

Werkseinstellungen wiederherstellen Ja/Nein
--

Werkseinstellungen wiederherstellen**Ja/Nein**

**Bitte beachten Sie: Dieser Parameter wird nur eingeblendet, wenn Parameter
10417 „Werkseinstellungen“ auf „Ja“ gesetzt ist.**

Ja.....Alle Parameter, auf die über die eingestellte Codestufe zugegriffen
werden kann, werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Nein.....Alle Parameter verbleiben auf ihrer aktuellen Konfiguration.

Grundeinstellungen konfigurieren



WARNUNG

Die folgenden Werte müssen korrekt eingegeben werden, um die angemessene Überwachung des Generators sicherzustellen. Eine falsche Eingabe kann zu falschen Messwerten führen und den Generator zerstören und/oder lebensgefährliche Verletzungen bis hin zum Tod hervorrufen!

Parameter 1750

Nennfrequenz
fn = 00.0Hz

Nennfrequenz im System**48,0 bis 62,0 Hz**

Die Nennfrequenz im System, in den meisten Fällen 50 Hz oder 60 Hz, wird auf dieser Seite eingegeben.

Parameter 5500

Generatorfreq.
Sollwert= 00.0Hz

Generatorfrequenzsollwert**48,0 bis 62,0 Hz**

Mit diesem Parameter wird der Frequenzsollwert des Generators (variables System) definiert. Der Frequenzregler referenziert diesen Wert für Leerlauf- und Inselbetrieb.

Parameter 1800

Gen. Spannung
sekundär 000V

Sekundäre Generatorspannung (Messwertumformer)**50 bis 440 V**

Die sekundäre Spannung für die Spannungswandler des Generators (variables System) wird hier in Volt konfiguriert. Dieser Eintrag ist die Referenzspannung zur Anzeige von System- oder Primärspannung. Wenn keine Spannungswandler verwendet werden, muss die Systemspannung hier eingegeben werden. Beispiel: Wenn ein für 400 V ausgelegter Generator ohne PTs verwendet wird, müssen 400 V für diesen Parameter eingegeben werden.

Parameter 1803

Netzspannung
sekundär 000V

Sekundäre Netzspannung (Messwertumformer)**50 bis 440 V**

Die sekundäre Spannung für die Spannungswandler des Netzes (Referenzsystem) wird hier in Volt konfiguriert. Dieser Eintrag ist die Referenzspannung zur Anzeige von System- oder Primärspannung. Wenn keine Spannungswandler verwendet werden, muss die Systemspannung hier eingegeben werden. Beispiel: Wenn ein für 400 V ausgelegtes Netz ohne PTs verwendet wird, müssen 400 V für diesen Parameter eingegeben werden.

Parameter 1801

Gen. Spannung
primär 00.000kV

Primäre Generatorspannung (Messwertumformer)**0,1 bis 65,0 kV**

Die primäre Spannung für den Generator (variables System) wird hier in kV konfiguriert. Dieser Eintrag ist die Generatorspannung, die auf dem Regler angezeigt wird. Wenn keine Spannungswandler verwendet werden, muss die Generatorspannung hier eingegeben werden. Beispiel: Wenn ein für 400 V ausgelegter Generator ohne PTs verwendet wird, müssen 00,400 kV für diesen Parameter eingegeben werden.

Parameter 1804

Netzspannung
primär 00.000kV

Primäre Netzspannung (Messwertumformer)**0,1 bis 65,0 kV**

Die primäre Spannung für das Netz (Referenzspannung) wird hier in kV konfiguriert. Dieser Eintrag ist die Generatorspannung (variables System), die auf dem Regler angezeigt wird. Wenn keine Spannungswandler verwendet werden, muss die Generatorspannung hier eingegeben werden. Beispiel: Wenn ein für 400 V ausgelegter Generator ohne PTs verwendet wird, müssen 00,400 kV für diesen Parameter eingegeben werden.

Parameter 1767

Nennspannung
.....Vn = 000V

Nennspannung im System**70 bis 420 V**

Die Nennspannung im System wird auf dieser Seite eingegeben. Der Regler referenziert diesen Wert, um den Spannungsbereich für die Synchronisierung zu bestimmen. Dies beeinflusst die zulässigen Synchronisierungsgrenzen (siehe Tabelle 5-3 auf Seite 23).

Parameter 5600

Generatorsollwertspannung

50 bis 440 V

Gen. Spannung	
Sollwert	000V

Mit diesem Parameter wird der Spannungssollwert des Generators (variables System) definiert. Der Spannungsregler referenziert diesen Wert für Leerlauf- und Inselbetrieb.

Konfigurieren des Reglers



Die Werteeingabe auf den folgenden Seiten ändert die Reglerdynamik.



ACHTUNG

Die folgenden Werte müssen korrekt eingegeben werden, um den angemessenen Betrieb des Generators sicherzustellen. Andernfalls könnte unkontrollierbarer Betrieb auftreten, der zu Beschädigung oder Zerstörung des Generators führt!

Leerlaufregelung

Parameter 6662

Automatischer Leerlauf

EIN/AUS

Automatischer Leerlauf	EIN
---------------------------	-----

EIN..... Generatorfrequenz und -spannung werden auf den konfigurierten Sollwerten gehalten, wenn der Leistungsschalter offen ist – unabhängig davon, ob Klemme 6 bestromt ist oder nicht (siehe auch „Funktionstabellen“ ab Seite 21).

AUS..... Generatorfrequenz und -spannung werden nur dann auf den konfigurierten Sollwerten gehalten, wenn der Leistungsschalter offen ist, sofern Klemme 6 bestromt ist (siehe auch „Funktionstabellen“ ab Seite 21).

Parameter 6654

Funktion Klemme 6

Freigabe Regler / AUS

Klemme 6	xxxxxxx
----------	---------

Freigabe Regler Der Regler wird aktiviert, wenn Klemme 6 bestromt ist. Der Leistungsschalter wird nur aktiviert, wenn Klemme 3 (Freigabe LS) bestromt ist. Diese Einstellung lässt die Verwendung des Geräts wie SPM-A zu.

AUS..... Der Regler wird simultan mit dem Leistungsschalter über Klemme 3 aktiviert (Freigabe LS). Mit dieser Einstellung kann das Gerät wie ASG410+ verwendet werden.

Frequenzregler

Die folgenden Seiten sind bei SPM-D2-10 und SPM-D2-10/N **nicht vorhanden**. Sie setzen einen Dreipunktregler zur Frequenzregelung ein. SPM-D2-10/X und SPM-D2-10/XN können mehrere Methoden der Frequenzregelung einsetzen. Die folgenden Seiten zeigen die verfügbaren Methoden der Frequenzregelung. SPM-D2-10/X und SPM-D2-10/XN zeigen nur die Seiten für den konfigurierten Frequenzreglertyp an.

Parameter 6670

f Reglertyp
xxxxxxx

Nur X- und XN-Packages

Frequenzreglertyp

THREESTEP/ANALOG/PWM

THREESTEP Der Frequenzregler betreibt einen Dreipunktregler und gibt Impulse zum Erhöhen (f+) und Senken (f-) über die entsprechenden Relais aus. Frequenz- und Spannungsregler können nicht gleichzeitig Signale ausgeben.

ANALOG.....Der Frequenzregler betreibt einen kontinuierlichen Regler mit einem analogen Signalausgang (mA oder V).

PWM.....Der Frequenzregler betreibt einen kontinuierlichen Regler mit einem Pulsdauermodulations-Ausgangssignal und konstantem Pegel.

Hinweis: Nur die Seiten, die dem gewählten Ausgangssignaltyp entsprechen, werden angezeigt.

Dreipunktregler (Standard; X- und XN-Packages: Einstellung 'THREESTEP')

Parameter 5507

Frequenzregler
EIN

X- und XN-Packages:
mit Einstellung 'THREESTEP'

Frequenzregler

EIN/AUS

EINDie Generatorfrequenz wird von SPM-D2 geregelt. Die Generatorfrequenz wird abhängig von der Aufgabe (Leerlauf / Inselbetrieb / Synchronisieren) unterschiedlich geregelt. Die folgenden Seiten dieser Funktion werden angezeigt.

AUSEs erfolgt keine Frequenzregelung durch SPM-D2, und die folgenden Seiten dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Parameter 6655

Frequenzregler
Inselbetr. EIN

X- und XN-Packages:
mit Einstellung 'THREESTEP'

Frequenzregler-Inselbetrieb

EIN/AUS

EINIm Inselbetrieb ist der Frequenzregler aktiviert.

AUSIm Inselbetrieb ist der Frequenzregler deaktiviert.

Parameter 5503

Freq. Regler
Rampe. = .00.0Hz/s

X- und XN-Packages:
mit Einstellung 'THREESTEP'

Frequenzregler-Sollwertrampe

0,1 bis 99,9 Hz/s

Der Regler erhöht die Frequenz vom Ausgangssollwert auf die konfigurierte Frequenz über eine Rampe. Anhand der Neigung der Rampe wird bestimmt, wie schnell der Regler die Frequenz ändert. Je größer der hier konfigurierte Wert ist, desto schneller ändert sich die Frequenz.

Parameter 5550

Frequenzregler
Unempf. = 0.00Hz

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'THREESTEP'

Unempfindlichkeit Frequenzregler

0,02 bis 1,00 Hz

Leerlauf/Inselbetrieb: Die Generatorfrequenz wird so geregelt, dass in einem eingeregelter Zustand die tatsächliche Frequenz von der konfigurierten Generatorkennfrequenz um nicht mehr als den auf dieser Seite konfigurierten Wert abweicht.

Synchronisierung: Die Generatorfrequenz wird so geregelt, dass in einem eingeregelter Zustand die Differenzfrequenz vom Frequenzsollwert um nicht mehr als den auf dieser Seite konfigurierten Wert abweicht. Als Sollwert wird die Netz- oder Sammelschienenfrequenz herangezogen.

Parameter 5551

Frequenzregler
Impulsdauer>000ms

X- und XN-Packages:
 nur mit Einstellung 'THREESTEP'

Frequenzregler EIN Minimale Impulsdauer**10 bis 250 ms**

Der EIN-Impuls des Frequenzreglerrelais wird auf dieser Seite konfiguriert. Der Zeitraum sollte so konfiguriert werden, dass der Frequenzregler präzise reagieren kann. Dabei ist für optimales Regelverhalten die kleinstmögliche Zeit einzustellen.

Parameter 5552

Frequenzregler
Verst. Kp 00.0

X- und XN-Packages:
 nur mit Einstellung 'THREESTEP'

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

Der Verstärkungsfaktor K_p beeinflusst die Einschaltzeit der Relais. Durch Erhöhung des Verstärkungsfaktors wird das Ansprechverhalten erhöht, um größere Korrekturen an der Regelvariablen zu ermöglichen. Je weiter sich der Prozess außerhalb der Toleranz befindet, desto größer ist die Reaktion, um den Prozess wieder in den Toleranzbereich zu bringen. Wenn die Verstärkung zu hoch konfiguriert wird, ergibt dies ein übermäßiges Über-/Unterschwingen des gewünschten Werts.

Analogreglerausgänge (Nur X- und XN-Packages: Einstellungen 'ANALOG' und 'PWM')

Parameter 5201

f Reglerausgang
xxxxxxx

Nur X- und XN-Packages
 Einstellung 'ANALOG' oder
 'PWM'

Reglerausgangssignal**siehe Tabelle**

Wenn Parameter 11 mit "ANALOG" konfiguriert wurde, muss dieser Parameter für das entsprechende Analogreglersignal konfiguriert werden. Der Bereich des Analogausgangs wird hier konfiguriert. Um von einem Strom- zu einem Spannungs- oder PWM-Ausgang umzuschalten, muss den Klemmen 8/9 ein Jumper hinzugefügt werden (siehe Reglerausgänge auf Seite 18). Die Bereiche werden nachfolgend aufgeführt:

Typ	Einstellung auf obiger Konfigurationsseite	Jumper zwischen Klemme 8/9	Signalbereich	Signalbereich min.	Signalbereich max.
Stromstärke	+/-20 mA (+/-10 V)	nein	+/-20 mA	-20 mA	+20 mA
	+/-10 mA (+/-5 V)		+/-10 mA	-10 mA	+10 mA
	0 bis 10 mA (0 bis 5 V)		0 bis 10 mA	0 mA	10 mA
	0 bis 20 mA (0 bis 10 V)		0 bis 20 mA	0 mA	20 mA
	4 bis 20 mA		4 bis 20 mA	4 mA	20 mA
	10 bis 0 mA (5 bis 0 V)		10 bis 0 mA	10 mA	0 mA
	20 bis 0 mA (10 bis 0 V)		20 bis 0 mA	20 mA	0 mA
	20 bis 4 mA		20 bis 4 mA	20 mA	4 mA
Spannung	+/-20 mA (+/-10 V)	ja	+/-10 V	-10 VDC	+10 VDC
	+/-10 mA (+/-5 V)		+/-5 V	-5 VDC	+5 VDC
	+/-3V		+/-3 V	-3 Vdc	+3 Vdc
	+/-2,5 V		+/-2,5 V	-2,5 Vdc	+2,5 Vdc
	+/-1 V		+/-1 V	-1 Vdc	+1 Vdc
	0 bis 10 mA (0 bis 5 V)		0 bis 5 V	0 Vdc	5 Vdc
	0,5 V bis 4,5 V		0,5 bis 4,5 V	0,5 Vdc	4,5 Vdc
	0 bis 20 mA (0 bis 10 V)		0 bis 10 V	0 Vdc	10 Vdc
	10 bis 0 mA (5 bis 0 V)		5 bis 0 V	5 Vdc	0 Vdc
	4,5 V bis 0,5 V		4,5 bis 0,5 V	4,5 Vdc	0,5 Vdc
	20 bis 0 mA (10 bis 0 V)		10 bis 0V	10 Vdc	0 Vdc

Parameter 5210

f Reglerausgang
Pegel PWM 00.0V

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'PWM'

PWM-Signalpegel**3,0 bis 10,0 V**

Diese Konfigurationsseite wird nur angezeigt, wenn der Frequenzregler als PWM-Typ konfiguriert ist! Die Spannungsamplitude für das PWM-Signal wird hier eingestellt.

Parameter 6656

PWM-Signal
Logik positiv

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'PWM'

Logik-PWM-Signal**positiv / negativ**

Diese Konfigurationsseite wird nur angezeigt, wenn der Frequenzregler als PWM-Typ konfiguriert ist!

positiv.....Wenn der Regler ein PWM-Signal ausgibt, wird der in *Parameter* konfigurierte Spannungspegel ausgegeben, wenn das Signal bei 100 % liegt. Wenn das PWM-Signal bei 0 % liegt, beträgt der Spannungspegel 0 V.

negativ.....Wenn der Regler ein PWM-Signal ausgibt, wird der in *Parameter* konfigurierte Spannungspegel ausgegeben, wenn das Signal bei 0% liegt. Wenn das PWM-Signal bei 100% liegt, beträgt der Spannungspegel 0 V.

Parameter 5508

f Reglerausgang
Grundstellg.
000%

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

Grundstellung des Frequenzreglers**0 bis 100 %**

Dieser Parameter ist der Sollwert für die Frequenz, wenn der Frequenzregler nicht aktiviert ist. Der Wert wird als Prozentsatz eingegeben, der sich auf die minimalen und maximalen Werte für den Signalausgang bezieht (siehe *Parameter* und *Parameter*).

Parameter 5507

Frequenzregler
EIN

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

Frequenzregler**EIN/AUS**

EINDie Generatorfrequenz wird von SPM-D2 geregelt. Die Generatorfrequenz wird abhängig von der Aufgabe (Leerlauf / Inselbetrieb / Synchronisieren) unterschiedlich geregelt. Die folgenden Seiten dieser Funktion werden angezeigt.

AUSEs erfolgt keine Frequenzregelung durch SPM-D2, und die folgenden Seiten dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Parameter 6655

Frequenzregler
Inselbetr. EIN

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

Frequenzregler-Inselbetrieb**EIN/AUS**

EINIm Inselbetrieb ist der Frequenzregler aktiviert.

AUSIm Inselbetrieb ist der Frequenzregler deaktiviert.

Parameter 5503

Frequenzregler
Rampe . . . 00.0Hz/s

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

Frequenzregler-Sollwertrampe**0,1 bis 99,9 Hz/s**

Der Regler erhöht die Frequenz vom Ausgangssollwert auf die konfigurierte Frequenz über eine Rampe. Anhand der Neigung der Rampe wird bestimmt, wie schnell der Regler die Frequenz ändert. Je größer der hier konfigurierte Wert ist, desto schneller ändert sich die Frequenz.

Parameter 5209

f Reglerausgang (max.)	000%
-----------------------------------	------

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

Maximalwert des Frequenzreglers**0 bis 100 %**

Mit diesem Parameter kann der Benutzer den Regler seinen spezifischen Anforderungen anpassen. Dieser Wert legt die Obergrenze des analogen Frequenzreglerausgangs fest. Beispiel: Der Frequenzregler erfordert einen Eingang von +/-4 Volt. Der Benutzer konfiguriert ein +/-5-Volt-Signal in *Parameter* und hier 90 %, um den Ausgang auf +4-Volt zu begrenzen.

Parameter 5208

f Reglerausgang (min.)	000%
-----------------------------------	------

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

Minimalwert des Frequenzreglers**0 bis 100 %**

Mit diesem Parameter kann der Benutzer den Regler seinen spezifischen Anforderungen anpassen. Dieser Wert legt die Untergrenze des analogen Frequenzreglerausgangs fest. Beispiel: Der Frequenzregler erfordert einen Eingang von +/-4 Volt. Der Benutzer konfiguriert ein +/-5-Volt-Signal in *Parameter* und hier 10% , um den Ausgang auf -4-Volt zu begrenzen.

Parameter 5510

Frequenzregler Verst.	Kp
000	

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

P-Verstärkung Frequenzregler**1 bis 240**

Der Proportional-Aktionskoeffizient K_{PR} gibt die Verstärkung im geschlossenen Regelkreis an. Durch Erhöhung des Verstärkungsfaktors wird das Ansprechverhalten erhöht, um größere Korrekturen an der Regelvariablen zu ermöglichen. Je weiter sich der Prozess außerhalb der Toleranz befindet, desto größer ist die Reaktion, um den Prozess wieder in den Toleranzbereich zu bringen. Wenn die Verstärkung zu hoch konfiguriert wird, ergibt dies ein übermäßiges Über-/Unterschwingen des gewünschten Werts (siehe „Analoge Reglerausgänge“ auf Seite 29).

Parameter 5511

Frequenzregler Nachst.zeit	Tn
00.0s	

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

Nachstellzeit Frequenzregler**0,0 bis 60,0 s**

Die Nachstellzeit T_n stellt das I-Element des PID-Reglers dar. Die Nachstellzeit korrigiert mögliche Versätze (zwischen Sollwert und Prozessvariabler) automatisch über die Zeit durch Verschieben des Proportionalbands. Die Nachstellzeit ändert automatisch die Ausgangsanforderungen, bis die Prozessvariable und der Sollwert gleich sind. Dieser Parameter ermöglicht dem Anwender einzustellen, wie schnell die Nachstellzeit versucht, einen möglichen Versatz zu korrigieren. Die Nachstellzeitkonstante muss höher als das Differenziervhältnis sein. Wenn die Nachstellzeitkonstante zu klein ist, schwingt der Motor dauerhaft. Wenn die Nachstellzeitkonstante zu groß ist, benötigt der Motor zu lange, um einen eingeregelter Zustand zu erreichen. Das Integral ist deaktiviert, wenn hier $T_n=0,00$ konfiguriert wird (siehe „Analoge Reglerausgänge“ auf Seite 29).

Parameter 5512

Frequenzregler Vorhaltzeit	Tv
0.00s	

Nur **X**- und **XN**-Packages
Einstellung 'ANALOG' oder 'PWM'

Vorhaltzeit Frequenzregler**0,00 bis 6,00 s**

Die Vorhaltzeit T_v stellt das D-Element des PID-Reglers dar. Durch Erhöhen dieses Parameters wird die Stabilität des Systems erhöht. Der Regler versucht, die Reaktion der Drosselklappe zu verlangsamen, um ein übermäßiges Über-/Unterschwingen zu verhindern. Dies ist gewissermaßen die Bremse des Prozesses. Dieser Teil des PID-Regelkreises bewegt sich im Gegensatz zur Nachstellzeit irgendwo innerhalb des Prozessbereichs. Die Differenzierung ist deaktiviert, wenn hier $T_v=0,00$ konfiguriert wird (siehe „Analoge Reglerausgänge“ auf Seite 29).

Spannungsregler

Die folgenden Seiten sind bei SPM-D2-10 und SPM-D2-10/N **nicht vorhanden**. Sie setzen einen Dreipunktregler zur Spannungsregelung ein. SPM-D2-10/X und SPM-D2-10/XN können mehrere Methoden der Spannungsregelung einsetzen. Die folgenden Seiten zeigen die verfügbaren Methoden der Spannungsregelung. SPM-D2-10/X und SPM-D2-10/XN zeigen nur die Seiten für den konfigurierten Spannungsreglertyp an.

Parameter 6671

V Reglertyp
xxxxxxx

Nur X- und XN-Packages

Spannungsreglertyp

THREESTEP/ANALOG

THREESTEP Der Spannungsregler betreibt einen Dreipunktregler und gibt Impulse zum Erhöhen (V+) und Senken (V-) über die entsprechenden Relais aus. Frequenz- und Spannungsregler können nicht gleichzeitig Signale ausgeben.

ANALOG.....Der Spannungsregler betreibt einen kontinuierlichen Regler mit einem analogen Signalausgang (mA oder V).

Hinweis: Nur die Seiten, die dem gewählten Ausgangssignaltyp entsprechen, werden angezeigt.

Dreipunktregler (Standard; X- und XN-Packages: Einstellung 'THREESTEP')

Parameter 5607

Spannungsregler
EIN

X- und XN-Packages:
mit Einstellung 'THREESTEP'

Spannungsregler

EIN/AUS

EINDie Generatorspannung wird von SPM-D2 geregelt. Die Generatorspannung wird abhängig von der Aufgabe (Leerlauf / Inselbetrieb / Synchronisieren) unterschiedlich geregelt. Die folgenden Seiten dieser Funktion werden angezeigt.

AUSEs erfolgt keine Spannungsregelung durch SPM-D2, und die folgenden Seiten dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Parameter 6657

Spannungsregler
Inselbetr. EIN

X- und XN-Packages:
mit Einstellung 'THREESTEP'

Spannungsregler-Inselbetrieb

EIN/AUS

EINIm Inselbetrieb ist der Spannungsregler aktiviert.

AUSIm Inselbetrieb ist der Spannungsregler deaktiviert.

Parameter 5603

Spannungsregler
Rampe = 00V/s

X- und XN-Packages:
mit Einstellung 'THREESTEP'

Spannungsregler-Sollwertrampe

1 bis 99 V/s

Der Regler erhöht die Spannung vom Ausgangssollwert auf die konfigurierte Spannung über eine Rampe. Anhand der Neigung der Rampe wird bestimmt, wie schnell der Regler die Spannung ändert. Je größer der hier konfigurierte Wert ist, desto schneller ändert sich die Spannung.

Parameter 5650

Spannungsregler
Unempf. = 00.0V

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'THREESTEP'

Unempfindlichkeit Spannungsregler

0,5 bis 60,0 V

Leerlauf/Inselbetrieb: Die Generatorspannung wird so geregelt, dass in einem eingeregelten Zustand die tatsächliche Spannung von der konfigurierten Generatornennspannung um nicht mehr als den auf dieser Seite konfigurierten Wert abweicht.

Synchronisierung: Die Generatorspannung wird so geregelt, dass in einem eingeregelten Zustand die Differenzspannung vom Spannungssollwert um nicht mehr als den auf dieser Seite konfigurierten Wert abweicht. Als Sollwert wird die Netz- oder Sammelschienenspannung herangezogen.

Parameter 5651

Spannungsregler
Impulsdauer>000ms

 X- und XN-Packages:
 nur mit Einstellung 'THREESTEP'
Spannungsregler EIN Minimale Impulsdauer**20 bis 250 ms**

Der EIN-Impuls des Spannungsreglerrelais wird auf dieser Seite konfiguriert. Der Zeitraum sollte so konfiguriert werden, dass der Spannungsregler präzise reagieren kann. Dabei ist für optimales Regelverhalten die kleinstmögliche Zeit einzustellen.

Parameter 5652

Spannungsregler
Verst. Kp 00.0

 X- und XN-Packages:
 nur mit Einstellung 'THREESTEP'
Verstärkungsfaktor Spannungsregler**0,1 bis 99,9**

Der Verstärkungsfaktor K_p beeinflusst die Einschaltdauer der Relais. Durch Erhöhung des Verstärkungsfaktors wird das Ansprechverhalten erhöht, um größere Korrekturen an der Regelvariablen zu ermöglichen. Je weiter sich der Prozess außerhalb der Toleranz befindet, desto größer ist die Reaktion, um den Prozess wieder in den Toleranzbereich zu bringen. Wenn die Verstärkung zu hoch konfiguriert wird, ergibt dies ein übermäßiges Über-/Unterschwingen des gewünschten Werts.

Analogreglerausgänge (Nur X- und XN-Packages: Einstellung 'ANALOG')

Parameter 5215

V Reglerausgang
xxxxxxx

 X- und XN-Packages:
 nur mit Einstellung 'ANALOG'
Reglerausgangssignal**siehe Tabelle**

Wenn Parameter 30 mit "ANALOG" konfiguriert wurde, muss dieser Parameter für das entsprechende Analogreglersignal konfiguriert werden. Der Bereich des Analogausgangs wird hier konfiguriert. Um von einem Strom- zu einem Spannungs- oder PWM-Ausgang umzuschalten, muss den Klemmen 11/12 ein Jumper hinzugefügt werden (siehe Relaisausgänge auf Seite 18).

Die Bereiche werden nachfolgend aufgeführt:

Typ	Einstellung auf obiger Konfigurationsseite	Jumper zwischen Klemme 11/12	Signalbereich	Signalbereich min.	Signalbereich max.
Stromstärke	+/-20 mA (+/-10 V)	nein	+/-20 mA	-20 mA	+20 mA
	+/-10 mA (+/-5 V)		+/-10 mA	-10 mA	+10 mA
	0 bis 10 mA (0 bis 5 V)		0 bis 10 mA	0 mA	10 mA
	0 bis 20 mA (0 bis 10 V)		0 bis 20 mA	0 mA	20 mA
	4 bis 20 mA		4 bis 20 mA	4 mA	20 mA
	10 bis 0 mA (5 bis 0 V)		10 bis 0 mA	10 mA	0 mA
	20 bis 0 mA (10 bis 0 V)		20 bis 0 mA	20 mA	0 mA
	20 bis 4 mA		20 bis 4 mA	20 mA	4 mA
Spannung	+/-20 mA (+/-10 V)	ja	+/-10V	-10 Vdc	+10 Vdc
	+/-10 mA (+/-5 V)		+/-5V	-5 Vdc	+5 Vdc
	+/-3 V		+/-3 V	-3 Vdc	+3 Vdc
	+/-2,5 V		+/-2,5 V	-2,5 Vdc	+2,5 Vdc
	+/-1 V		+/-1 V	-1 Vdc	+1 Vdc
	0 bis 10mA (0 bis 5V)		0 bis 5 V	0 Vdc	5 Vdc
	0,5 V bis 4,5 V		0,5 bis 4,5 V	0,5 Vdc	4,5 Vdc
	0 bis 20 mA (0 bis 10 V)		0 bis 10 V	0 Vdc	10 Vdc
	10 bis 0 mA (5 bis 0 V)		5 bis 0 V	5 Vdc	0 Vdc
	4,5 V bis 0,5 V		4,5 bis 0,5 V	4,5 Vdc	0,5 Vdc
	20 bis 0 mA (10 bis 0 V)		10 bis 0 V	10 Vdc	0 Vdc

Parameter 5608

**V Reglerausgang
Grundstellg. 000%**

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

Grundstellung des Spannungsreglers**0 bis 100 %**

Dieser Parameter ist der Sollwert für die Spannung, wenn der Spannungsregler nicht aktiviert ist. Der Wert wird als Prozentsatz eingegeben, der sich auf die minimalen und maximalen Werte für den Signalausgang bezieht (siehe *Parameter* und *Parameter*).

Parameter 5607

**Spannungsregler
EIN**

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

Spannungsregler**EIN/AUS**

EINDie Generatorspannung wird von SPM-D2 geregelt. Die Generatorspannung wird abhängig von der Aufgabe (Leerlauf / Inselbetrieb / Synchronisieren) unterschiedlich geregelt. Die folgenden Seiten dieser Funktion werden angezeigt.

AUSEs erfolgt keine Spannungsregelung durch SPM-D2, und die folgenden Seiten dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Parameter 6657

**Spannungsregler
Inselbetr. EIN**

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

Spannungsregler-Inselbetrieb**EIN/AUS**

EINIm Inselbetrieb ist der Spannungsregler aktiviert.

AUSIm Inselbetrieb ist der Spannungsregler deaktiviert.

Parameter 5603

**Spanng. Regler
Rampe = 00V/s**

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

Spannungsregler-Sollwertrampe**1 bis 99 V/s**

Der Regler erhöht die Spannung vom Ausgangssollwert auf die konfigurierte Spannung über eine Rampe. Anhand der Neigung der Rampe wird bestimmt, wie schnell der Regler die Spannung ändert. Je größer der hier konfigurierte Wert ist, desto schneller ändert sich die Spannung.

Parameter 5220

**V Reglerausgang
(max.) 000%**

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

Maximalwert des Spannungsreglers**0 bis 100 %**

Mit diesem Parameter kann der Benutzer den Regler seinen spezifischen Anforderungen anpassen. Dieser Wert legt die Obergrenze des analogen Spannungsreglerausgangs fest.

Beispiel: Der Spannungsregler erfordert einen Eingang von +/-4 Volt. Der Benutzer konfiguriert ein +/-5-Volt-Signal in *Parameter* und hier 90 %, um den Ausgang auf +4-Volt zu begrenzen.

Parameter 5218

**V Reglerausgang
(min.) 000%**

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

Minimalwert des Spannungsreglers**0 bis 100 %**

Mit diesem Parameter kann der Benutzer den Regler seinen spezifischen Anforderungen anpassen. Dieser Wert legt die Untergrenze des analogen Spannungsreglerausgangs fest.

Beispiel: Der Spannungsregler erfordert einen Eingang von +/-4 Volt. Der Benutzer konfiguriert ein +/-5-Volt-Signal in *Parameter* und hier 10%, um den Ausgang auf -4-Volt zu begrenzen.

Parameter 5610

Spannungsregler	
Verst. K_P	000

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

P-Verstärkung Spannungsregler**1 bis 240**

Der Proportional-Aktionskoeffizient K_{PR} gibt die Verstärkung im geschlossenen Regelkreis an. Durch Erhöhung des Verstärkungsfaktors wird das Ansprechverhalten erhöht, um größere Korrekturen an der Regelvariablen zu ermöglichen. Je weiter sich der Prozess außerhalb der Toleranz befindet, desto größer ist die Reaktion, um den Prozess wieder in den Toleranzbereich zu bringen. Wenn die Verstärkung zu hoch konfiguriert wird, ergibt dies ein übermäßiges Über-/Unterschwingen des gewünschten Werts (siehe „Analoge Reglerausgänge“ auf Seite 29).

Parameter 5611

Spannungsregler	
Nachst.zeit T_n	00.0s

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

Nachstellzeit Spannungsregler**0,0 bis 60,0 s**

Die Nachstellzeit T_n stellt das I-Element des PID-Reglers dar. Die Nachstellzeit korrigiert mögliche Versätze (zwischen Sollwert und Prozessvariabler) automatisch über die Zeit durch Verschieben des Proportionalbands. Die Nachstellzeit ändert automatisch die Ausgangsanforderungen, bis die Prozessvariable und der Sollwert gleich sind. Dieser Parameter ermöglicht dem Anwender einzustellen, wie schnell die Nachstellzeit versucht, einen möglichen Versatz zu korrigieren. Die Nachstellzeitkonstante muss höher als das Differenziervhältnis sein. Wenn die Nachstellzeitkonstante zu klein ist, schwingt der Motor dauerhaft. Wenn die Nachstellzeitkonstante zu groß ist, benötigt der Motor zu lange, um einen eingeregelter Zustand zu erreichen. Das Integral ist deaktiviert, wenn hier $T_n=0,00$ konfiguriert wird (siehe „Analoge Reglerausgänge“ auf Seite 29).

Parameter 5612

Spannungsregler	
Vorhaltzeit T_v	0.00s

X- und XN-Packages:
nur mit Einstellung 'ANALOG'

Vorhaltzeit Spannungsregler**0,00 bis 6,00 s**

Die Vorhaltzeit T_v stellt das D-Element des PID-Reglers dar. Durch Erhöhen dieses Parameters wird die Stabilität des Systems erhöht. Der Regler versucht, die Reaktion der Drosselklappe zu verlangsamen, um ein übermäßiges Über-/Unterschwingen zu verhindern. Dies ist gewissermaßen die Bremse des Prozesses. Dieser Teil des PID-Regelkreises bewegt sich im Gegensatz zur Nachstellzeit irgendwo innerhalb des Prozessbereichs. Die Differenzierung ist deaktiviert, wenn hier $T_v=0,00$ konfiguriert wird (siehe „Analoge Reglerausgänge“ auf Seite 29).

Synchronisieren



Synchronisierung konfigurieren



ACHTUNG

Beachten Sie, dass das Gerät keine interne Drehfeldüberwachung hat.

Das Gerät geht bei allen gemessenen Spannungssystemen immer von einem Rechtsdrehfeld aus.

Der Kunde muss eine Drehfeldüberwachung zur Verfügung stellen, um ein Schließen der Leistungsschalter mit einem Linksdrehfeld zu verhindern.

Parameter 6665

**Synchronisier-
funktionen EIN**

Synchronisierungsfunktionen

EIN/AUS

EINGeneratorfrequenz und -spannung werden vor Ausgabe eines Zuschaltbefehls auf die zulässigen Differenzbereiche für Sammelschiene/Netz eingestellt. Die folgenden Seiten dieser Funktion werden angezeigt.

AUSSynchronisierung tritt nicht auf, aber Leerlaufregelung wird ggf. durchgeführt. Ein Zuschaltbefehl wird nicht ausgegeben. Die folgenden Seiten dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Parameter 5701

**Synchronisieren
df max = 0.00Hz**

Max. zul. Frequenzunterschied (pos. Schlupf)

0,02 bis 0,49 Hz

Dieser Wert legt die obere Generatorfrequenzgrenze für die Zuschaltung fest. Ein Schließbefehl wird erst dann ausgegeben, wenn der Frequenzunterschied zwischen Generator und Sammelschiene/Netz den auf dieser Seite konfigurierten Wert unterschreitet. Ein positiver Wert entspricht einem positiven Schlupf → die Generatorfrequenz ist höher als die Sammelschienenfrequenz.

Parameter 5702

**Synchronisieren
df min = -0.00Hz**

Max. zul. Frequenzunterschied (neg. Schlupf)

0,00 bis -0,49 Hz

Dieser Wert legt die untere Generatorfrequenzgrenze für die Zuschaltung fest. Ein Schließbefehl wird erst dann ausgegeben, wenn der Frequenzunterschied zwischen Generator und Sammelschiene/Netz den auf dieser Seite konfigurierten Wert überschreitet. Ein negativer Wert entspricht einem negativen Schlupf → die Generatorfrequenz ist niedriger als die Sammelschienenfrequenz.

Parameter 5700

**Synchronisieren
dV max = 00V**

Max. zul. Spannungsunterschied

1 bis 60 V

Dieser Wert legt den maximal zulässigen Spannungsunterschied für die Zuschaltung fest. Ein Schließbefehl wird erst dann ausgegeben, wenn der Spannungsunterschied zwischen Generator und Sammelschiene/Netz den auf dieser Seite konfigurierten Wert unterschreitet.

Parameter 3416

**Synchronisieren
Schalt.halten
T>0.00s**

Min. Impulsdauer von Zuschaltrelais

0,04 bis 0,50 s

Die Dauer des Zuschaltimpulses kann dem Schaltgerät angepasst werden.

Parameter 5729

Nullphasenregelung
EIN
Nullphasenregelung

EIN/AUS

EIN..... Die Synchronisierung wird mit der Nullphasenregelung durchgeführt, und die Leistungsschalterzuschaltung ist vom Phasenwinkel abhängig (siehe „Synchronisierung über Nullphase“ auf Seite 26). Nur die Parameter zur Nullphasenregelung werden angezeigt.

AUS..... Die Synchronisierung wird durchgeführt, wenn Frequenz- und Spannungsunterschied innerhalb der zulässigen Bereiche liegen. Der Leistungsschalter wird am Synchronpunkt geschlossen (siehe „Schlupffrequenzsynchronisierung“ auf Seite 26). Nur die Parameter zur Schlupfsynchronisierung werden angezeigt.

Parameter 6667

Schlupfsynchronis.
Max Phase < 00°

Nullphasenregelung = AUS

Max. zul. Differenzwinkel bei Nullphasenregelung

0 bis 60°

Diese Konfigurationsseite wird nur angezeigt, wenn die Nullphasenregelung deaktiviert ist! Ein Zuschaltbefehl wird nur ausgegeben, wenn der Phasenwinkelunterschied weniger als den auf dieser Seite konfigurierten Wert beträgt.

Schlupfsynchronisierung – Beim Betrieb im Modus „Schlupfsynchronisierung“ kann dieser Phasenwinkel als Maximalwert festgelegt werden, bei dem ein Befehl zum Schließen des Leistungsschalters ausgegeben werden kann. Dies wird durch die Formel

$$\Delta\varphi = T_{\text{schließen}} * 360^\circ * \Delta f \text{ ermittelt.}$$

Beispiel: Wenn der Frequenzunterschied 0,5 Hz und die Verzögerung des Leistungsschalters 80 ms beträgt, wird $\Delta\varphi$ wie folgt ermittelt:

$$T_{\text{schließen}} = 80 \text{ ms}, \Delta f = 0,5 \text{ Hz} \Rightarrow \Delta\varphi = 0,08 \text{ s} * 360 * 0,5 = 14,4^\circ$$

Beispiel: Wenn Sie das gewünschte Synchronisierungsfenster auf maximal 10° begrenzen möchten, geben Sie hier den Grenzwert von 10° ein. Ist dieser Parameter nicht erforderlich, muss der Winkel auf 60 eingestellt werden.

Synch-Check – In der Betriebsart „Synch-Check“ muss der Phasenwinkelunterschied weniger als den hier konfigurierten Wert betragen, damit das Relais „Befehl: LS schließen“ bestromt werden kann.

Parameter 5705

Schlupfsynchronis.
Tschließen
GLS=000ms

Nullphasenregelung = AUS

Schaltereigenzeit des Leistungsschalters

40 bis 300 ms

Diese Konfigurationsseite wird nur angezeigt, wenn die Nullphasenregelung deaktiviert ist! Alle Leistungsschalter haben eine Schaltereigenzeit, die mit der Ausgabe des Schließbefehls beginnt und mit dem Schließen der Leistungsschalterkontakte endet. Diese Zeit wird auf dieser Seite konfiguriert. So kann der Regler den Zuschaltbefehl mit genügend Vorlaufzeit ausgeben, sodass die Leistungsschalterkontakte sich am Synchronpunkt schließen.

Parameter 6666

Nullphasenregelung
Max Phase < 00°

Nullphasenregelung = EIN

Max. zul. Differenzwinkel

0 bis 60°

Diese Konfigurationsseite wird nur angezeigt, wenn die Nullphasenregelung aktiviert ist! Ein Zuschaltbefehl wird nur ausgegeben, wenn der Phasenwinkelunterschied weniger als den auf dieser Seite konfigurierten Wert beträgt.

Parameter 5707

Nullphasenregelung
Verweildauer 00.0s

Nullphasenregelung = EIN

Verweildauer für die Schaltung bei Nullphasenregelung

0,2 bis 10,0 s

Diese Konfigurationsseite wird nur angezeigt, wenn die Nullphasenregelung aktiviert ist! Sobald der Regler erkennt, dass die Phasenwinkelregelung erzielt worden ist, wird ein Timer gestartet. Erst nach Ablauf dieser Verweildauer wird der Zuschaltbefehl ausgegeben. Wenn der Regler erkennt, dass einer der Synchronisierungsparameter den erforderlichen Bereich verlassen hat, wird der Verweildauertimer zurückgesetzt.

Parameter 5505

Verstärkung Nullphasenregelung**1 bis 36**

Nullphasenregelung Verst.	00
------------------------------	----

Nullphasenregelung = EIN

Diese Konfigurationsseite wird nur angezeigt, wenn die Nullphasenregelung auf EIN konfiguriert ist!

Wenn die Nullphasenregelung aktiviert ist, bestimmt diese Verstärkung, wie stark das Ausgangssignal abhängig vom Phasenunterschied geändert wird. Durch Erhöhung des Verstärkungsfaktors wird das Ansprechverhalten erhöht, um größere Korrekturen an der Regelvariablen zu ermöglichen, was zu einer längeren Einschaltdauer führt. Je weiter sich der Prozess außerhalb der Toleranz befindet, desto größer ist die Reaktion, um den Prozess wieder in den Toleranzbereich zu bringen. Wenn die Verstärkung zu hoch konfiguriert wird, ergibt dies ein übermäßiges Über-/Unterschwingen des gewünschten Werts.

Vor Einstellung des Wertes für diese Verstärkung muss der Frequenzregler aktiviert und richtig eingestellt werden.

Parameter 5506

Frequenzunterschied für Start der Nullphasenregelung**0.02 bis 0.25 Hz**

Nullphasenregelung df Start	0.00Hz
--------------------------------	--------

Nullphasenregelung = EIN

Diese Konfigurationsseite wird nur angezeigt, wenn die Nullphasenregelung aktiviert ist!

Die Nullphasenregelung ist möglich, wenn der Frequenzunterschied zwischen Generator und Sammelschiene/Netz den hier konfigurierten Wert unterschreitet.

Synchronisationszeit-Überwachung

Parameter 3060

Synchronisationszeit-Überwachung**EIN/AUS**

Synch. zeitreg. Alarm	EIN
--------------------------	-----

EIN Der Synchronisierungstimer ist aktiviert. Wenn eine Synchronisierung initiiert wird, beginnt dieser Timer, herunterzuzählen. Wenn der Timer vor Abschluss der Synchronisierung und Schließen des Leistungsschalters abläuft, wird die Warnmeldung „Synchronisationszeit“ angezeigt. Ergänzend zur Warnmeldung wird das „Betriebsbereit“-Relais spannungsfrei geschaltet und die Synchronisierung beendet. Die Alarmbedingung kann durch mindestens 3 Sekunden langes Drücken und Halten der Taste „Clear“ oder Entfernen einer der erforderlichen Bedingungen für die Synchronisierung (z. B. indem Klemme 3 „Freigabe LS“ spannungsfrei geschaltet wird) zurückgesetzt werden. Die folgenden Seiten dieser Funktion werden angezeigt.

AUS Die Synchronisationszeit wird nicht überwacht, und der Regler versucht weiterhin, zu synchronisieren, bis der Leistungsschalter erfolgreich geschlossen oder die Synchronisierung beendet wird. Die folgenden Seiten dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Parameter 3063

Endgültiger Wert für Synchronisationszeit-Überwachung**10 bis 999 s**

Synch. zeitreg. Verzögerg.	000s
-------------------------------	------

Wenn die Synchronisationszeit-Überwachung aktiviert ist, versucht der Regler, maximal für die hier konfigurierte Dauer zu synchronisieren.

Schwarzstart



Das Schließen des Leistungsschalters kann auch bei nicht vorhandener Synchronisierspannung erfolgen. Der Befehl zum Schließen des Leistungsschalters wird ausgegeben, wenn der Eingang „Freigabe LS“ (Klemme 3) bestromt ist und Eingang „Rückmeldung: LS ist offen“ (Klemme 4) einen offenen Leistungsschalter signalisiert.

Parameter 3432

Schwarzstart des Leistungsschalters

EIN/AUS

Gen.lstg.schalter Schwarzstart EIN

EIN..... Die Schwarzstartfunktionen sind aktiviert. Der Leistungsschalter wird auf eine stromlose Sammelschiene geschlossen, wenn alle Schwarzstartparameter erfüllt sind (siehe „Schließen des LS ohne Synchronisierung (Schwarzstart)“ auf Seite 27). Die folgenden Seiten dieser Funktion werden angezeigt.

AUS..... Die Schwarzstartfunktionen sind deaktiviert und die folgenden Seiten dieser Funktion werden nicht angezeigt.

Parameter 5802

Maximaler Frequenzunterschied für Leistungsschalterschwarzstart 0,05 bis 5,00 Hz

Schwarzstart GLS df max = 0.00Hz

Der Befehl zum Schließen des Leistungsschalters wird nur ausgegeben, sobald die gemessene Generatorfrequenz nur im Rahmen des hier konfigurierten Wertes von der Generatornennfrequenz abweicht.

Beispiel: Wenn die Generatornennfrequenz 60 Hz beträgt und hier 5,00 Hz konfiguriert sind, erhält der Leistungsschalter einen Schließbefehl, wenn der Generator 55 Hz erzielt.

Parameter 5800

Maximaler Spannungsunterschied für Leistungsschalterschwarzstart 1 bis 60 V

Schwarzstart GLS dV max = 00V
--

Der Befehl zum Schließen des Leistungsschalters wird nur ausgegeben, sobald die gemessene Generatorspannung nur im Rahmen des hier konfigurierten Wertes von der Generatornennspannung abweicht.

Beispiel: Wenn die Generatornennspannung 460 V beträgt und hier 60 V konfiguriert sind, erhält der Leistungsschalter einen Schließbefehl, wenn der Generator 400 V erzielt.

Passwortkonfiguration



HINWEIS

Ist die Codestufe einmal eingestellt, ist der Zugang zu den Konfigurationsmasken für zwei Stunden oder bis zur Eingabe eines anderen Passworts in die Steuerung erlaubt. Wenn ein Benutzer eine Codestufe verlassen soll, dann sollte die Codestufe CS0 eingegeben werden. Dies blockiert jegliche Konfiguration der Steuerung. Ein Benutzer kann zur Codestufe CS0 zurückkehren, indem er zwei Stunden wartet, bis das Passwort abgelaufen ist, oder indem er eine Ziffer des zufälligen Passworts ändert und es in die Steuerung eingibt.

Parameter 10413

Codestufe 1 festlegen	0000
--	-------------

Codestufe 1 (Kunde)

0000 bis 9999

Zugriff auf diesen Parameter ist nur mit Rechten für Codestufe 2 möglich. Nach Festlegung des Passworts für diesen Parameter haben nur Personen, denen dieses Passwort zugewiesen ist, Zugriffsrechte für diese Codestufe. Wenn das CS1-Passwort (Kunde) eingegeben wird, ist der Zugriff nur auf ausgewählte Parameter möglich. Weitere Informationen zum Passwortschutz finden Sie auf Seite 40. Die Standardeinstellung für diese Codestufe ist **CS1 = 0 0 0 1**

Parameter 10411

Codestufe 2 festlegen	0000
--	-------------

Codestufe 2 (Inbetriebnehmer)

0000 bis 9999

Zugriff auf diesen Parameter ist nur mit Rechten für Codestufe 2 möglich. Nach Festlegung des Passworts für diesen Parameter haben nur Personen, denen dieses Passwort zugewiesen ist, Zugriffsrechte für diese Codestufe. Wenn das CS2-Passwort (Inbetriebnehmer) eingegeben wird, ist der Zugriff auf alle Parameter möglich. Weitere Informationen zum Passwortschutz finden Sie auf Seite 40. Die Standardeinstellung für diese Codestufe ist **CS2 = 0 0 0 2**

Chapter 8. Inbetriebnahme



GEFAHR - HOCHSPANNUNG

Beachten Sie bei der Inbetriebnahme des Geräts alle 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



ACHTUNG

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. Der Zuschaltbefehl für den Leistungsschalter ist 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!



ACHTUNG

Beachten Sie, dass das Gerät keine interne Drehfeldüberwachung hat. Das Gerät geht bei allen gemessenen Spannungssystemen immer von einem Rechtsdrehfeld aus. Der Kunde muss eine Drehfeldüberwachung zur Verfügung stellen, um ein Schließen der Leistungsschalter mit einem Linksdrehfeld zu verhindern.

Vorgehensweise

1. Trennen Sie den Schaltkreis, der von den Schaltern geschlossen wird, direkt an den Leistungsschaltern.
2. Legen Sie nach der Verdrahtung des Geräts und der Überprüfung, ob alle Spannungsmessgeräte phasenrichtig angeschlossen wurden, die Versorgungsspannung (24 Vdc) an das Gerät an. Die LED „Automatic“ leuchtet auf.
3. Durch gleichzeitiges Drücken der beiden Tasten „Digit↑“ und „Cursor→“ greifen Sie auf den Konfigurationsmodus zu. Bevor Sie den Konfigurationsmodus aufrufen, vergewissern Sie sich, dass der Digitaleingang „Konfiguration gesperrt“ spannungsfrei geschaltet ist. Nach der Eingabe des Zugangspassworts kann das Gerät entsprechend den Anforderungen der Anwendung konfiguriert werden (siehe Kapitel zu Parametern). Die LED „Automatic“ erlischt.
4. Konfigurieren Sie das Steuergerät. Die Einstellgrenzen können Sie entweder der Beschreibung der Seite oder der Parameterliste am Ende des Handbuchs entnehmen.
5. Nach der Konfiguration der Messgrößen zeigt das Gerät die Messwerte an. Diese Werte sollten vor der Freigabe von Schalter- oder Reglerfunktionen mit einem kalibrierten Messinstrument verifiziert werden.
Wenn eine Messspannung falsch oder gar nicht verdrahtet wurde, kann eine asynchrone Schalterzuschaltung bei einem aktiven Schwarzstart auftreten!

6. Überprüfen Sie den Status aller Regler- und Hilfeingänge, und ob die entsprechenden LEDs auf der Frontplatte leuchten. Überprüfen Sie den Status aller Steuer- und Hilfsausgänge sowie die Einstellung der Reglerausgänge.
7. Synchronisierung des Leistungsschalters:
 - a) Öffnen Sie den Leistungsschalter.
 - b) Stellen Sie sicher, dass die Referenzspannung, mit der das System synchronisiert werden soll, innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
 - c) Bestromen Sie Klemme 3 „LS freigeben“.
 - d) Liegt die Generatorspannung unter 50 % des eingestellten Nennwertes, beginnt der Spannungsregler zu regeln. Konfigurieren Sie die Reglerparameter, sodass der Sollwert effizient geregelt wird.
 - e) Stellen Sie vor dem automatischen Schließen des Leistungsschalters sicher, dass alle Messeingänge richtig verdrahtet und angeschlossen sind. Überprüfen Sie am Synchronpunkt, ob die Synchronisierungsfunktionen richtig konfiguriert sind. Für diesen Test sollte ein Differenzspannungsmesser an der Leistungsschalterverbindung eingesetzt werden.
8. Schwarzstart
 - a) Öffnen Sie den Leistungsschalter.
 - b) Überprüfen Sie, ob alle Bedingungen und Messspannungen richtig sind, und testen Sie den Leistungsschalter-Schließbefehl.
 - c) Der Leistungsschalter sollte sich automatisch schließen.
9. Nach erfolgreichem Schließen des Leistungsschalters muss die LED „Gen CB - ON“ leuchten.

Appendix A. Abmessungen

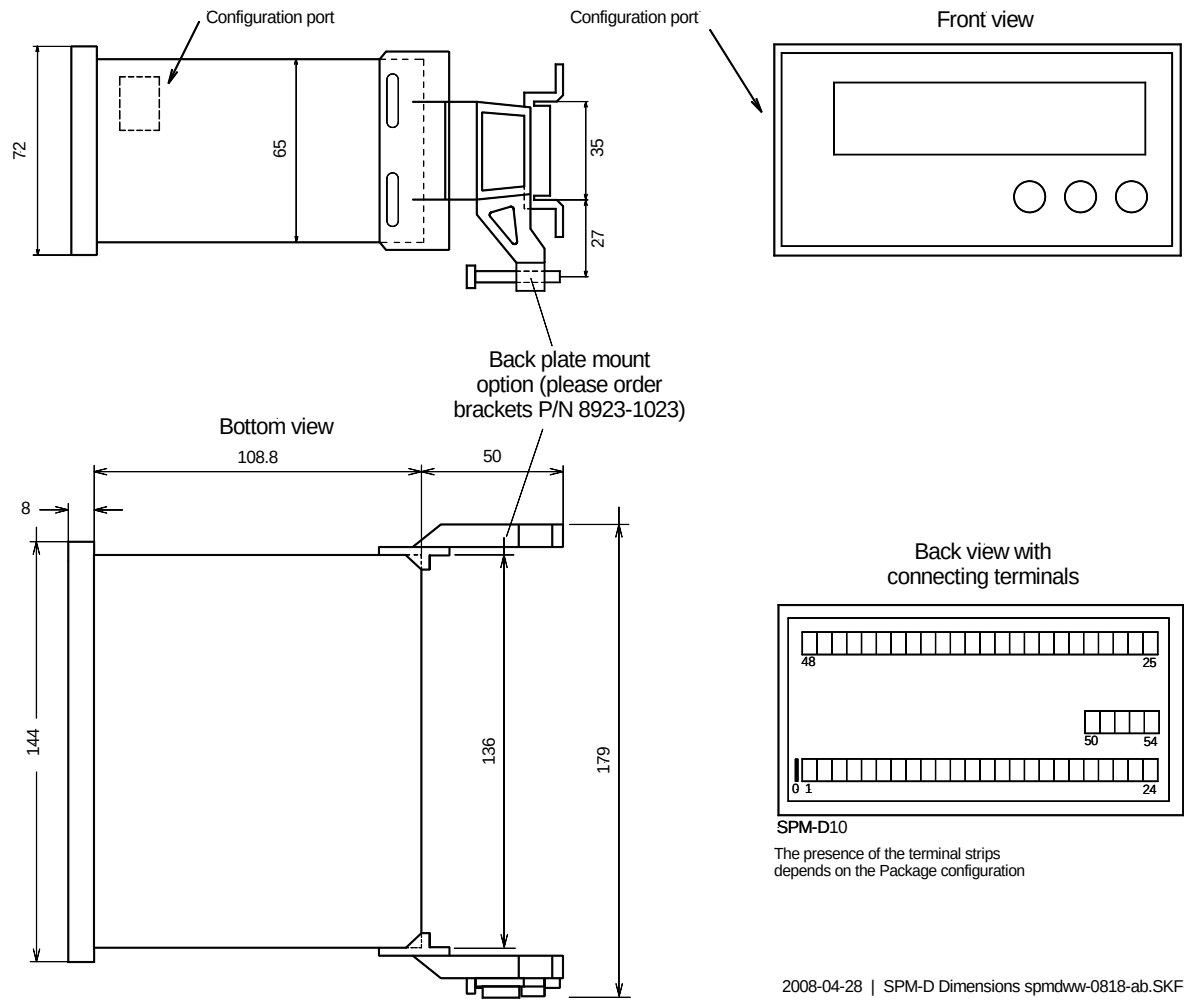


Abbildung 8-1: Abmessungen

Appendix B.

Technische Daten

Messspannung -----	
- Messspannung	Nennwert (V_{Nenn}) λ/Δ [1] 63/110 Vac [4] 230/400 Vac
	Maximalwert $V_{\text{Ph-Ph}}$ (UL/cUL)..... [1] max. 150 Vac [4] max. 300 Vac
	Nennspannung $V_{\text{Phase-Erde}}$ [1] 150 Vac [4] 300 Vac
	Nennstoßspannung [1] 2,5 kV [4] 4,0 kV
- Messfrequenz	40,0 bis 70,0 Hz
- Genauigkeit	Klasse 1
- Linearer Messbereich	$1,25 \times V_N$
- Eingangswiderstand.....	[1] 0,21 M Ω oder [4] 0,696 M Ω
Umgebungsgrößen -----	
- Stromversorgung	Standard, X 12/24 Vdc (9,5 bis 32 Vdc) N- und XN-Packages 90 bis 250 Vac / 120 bis 375Vdc; 100 bis 240 Vac -15 %/+10 % (nur UL-Einstufung)
- Eigenverbrauch	Standard, X max. 6 W N- und XN-Packages max. 10 W (10 VA oder 10 W)
- Umgebungstemperatur	Standard, X -20 bis 70 °C N- und XN-Packages -20 bis 60 °C
- Umgebungsluftfeuchtigkeit	95 %, nicht kondensierend
Digitaleingänge ----- isoliert	
- Eingangsbereich ($V_{\text{Kont, Dig.eingang}}$).....	18 bis 250 Vac/dc
- Eingangswiderstand.....	ca. 68 k Ω
Relaisausgänge ----- isoliert	
- Schließer	potenzialfrei
- Kontaktmaterial.....	AgCdO
- Belastung (GP) ($V_{\text{Kont, Relaisausgang}}$)	AC..... 2,00 Aac bei 250 Vac DC..... 2,00 Adc bei 24 Vdc 0,36 Adc bei 125 Vdc 0,18 Adc bei 250 Vdc
- Induktive Belastung (PD) ($V_{\text{Kont, Relaisausgang}}$)	AC..... B300 DC..... 1,00 Adc bei 24 Vdc 0,22 Adc bei 125 Vdc 0,10 Adc bei 250 Vdc
Analogausgänge ----- frei skalierbar	
- Auflösung.....	12 Bit
- 0/4 bis 20 mA.....	externe Last max. 500 Ω
- 0 bis 10 Vdc.....	Innenwiderstand 500 Ω
- PWM-Signal.....	max. 10 Vdc, ca. 500 Hz

Gehäuse -----

- Typ..... APRANORM DIN 43 700
- Abmessungen (B × H × T)..... 144 × 72 × 122 mm
- Frontausschnitt (B x H)..... 138 [+1,0] × 68 [+0,7] mm

- Verdrahtung Schraubklemmen je nach
Steckerleiste 1,5 mm² oder 2,5 mm²
- Empfohlenes Anzugsmoment 0,4 Nm oder 0,5 Nm
benutzen Sie ausschließlich 60/75 °C-Kupferanschlussleitungen
benutzen Sie ausschließlich Klasse 1-Kabel (oder ähnliches)
- Gewicht (Typen mit 24 Vdc-Versorgung) ca. 600 g
- Gewicht (Typen mit 90-250 Vac- / 120-375 Vdc-Versorgung) ca. 800 g

Schutz -----

- Schutzart..... IP42 von Vorderseite mit richtiger Installation
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 gewöhnliche Standorte
UL/cUL-Zulassung, gewöhnliche Standorte, Dateinr.: E231544

Kommunikationsschnittstelle -----

- USB Mini B-Typ

Appendix C.

Parameterliste

Produktnummer P/N _____ Rev _____

Version SPM-D2-11 _____

Projekt _____

Seriennummer S/N _____ Datum _____

Option	Parameter 100/400V; 1/5 A	Einstellbereich	Standard Einstellung	Kundeneinstellungen
--------	------------------------------	-----------------	-------------------------	---------------------

ALLGEMEINE PARAMETER KONFIGURIEREN

SPRACHE/LANGUAGE	Deutsch/Englisch	Typ	☐ D ☐ E	☐ D ☐ E
Softwareversion		7.10-0		
Code eingeben	0000 bis 9,999	XXXX		
Code eingeben Schutz	EIN/AUS	AUS	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
Auf Werkseinstellg. zurücksetzen	JA/NEIN	NEIN	☐ J ☐ N	☐ J ☐ N
Werkseinstellg. erlauben	JA/NEIN	NEIN	☐ J ☐ N	☐ J ☐ N

GRUNDEINSTELLUNGEN KONFIGURIEREN

Nennfrequenz fn	48,0 bis 62,0 Hz	50,0 Hz		
Generatorfreq. Sollwert	48,0 bis 62,0 Hz	50,0 Hz		
Gen. spannung sekundär	[1] 50 bis 125 V/ [4] 50 bis 440 V	100/400 V		
Netzspannung sekundär	[1] 50 bis 125 V/ [4] 50 bis 440 V	100/400 V		
Gen. spannung primär	1,4/0,1 bis 65,0 kV	0,1/0,4 kV		
Netzspannung primär	1,4/0,1 bis 65,0 kV	0,1/0,4 kV		
Nennspannung Vn	[1] 50 bis 125 V/ [4] 70 bis 440 V	100/400 V		
Gen. spannung Sollwert	[1] 50 bis 125 V/ [4] 70 bis 440 V	100/400 V		

REGLER KONFIGURIEREN

Automatischer Leerlauf	EIN/AUS	AUS	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
Klemme 6	Regelung freigeben/AUS	Regelung freig.		
f Reglertyp	THREEP/ANA./PWM	ANALOG		
Frequenzregler	EIN/AUS	EIN	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
Frequenzregler Inselbetrieb	EIN/AUS	AUS	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
Freq. Regler Rampe	0,1 bis 99,9 Hz/s	5,0 Hz/s		
Frequenzregler Unempf.	0,02 bis 1,00 Hz	0,10 Hz		
Frequenzregler Impulsdauer >	10 bis 250 ms	80 ms		
Frequenzregler Verst. Kp	0,1 bis 99,9	15,0		
f Reglerausgang	siehe Tabelle unter Parameter	+/-20 mA (+/-10 V)		
f Reglerausgang Pegel PWM	3,0 bis 10,0 V	10,0 V		
PWM-Signal Logik positiv	positiv/negativ	positiv		
f Reglerausgang Grundstellg.	0 bis 100 %	50 %		
f Reglerausgang (max.)	0 bis 100 %	100 %		
f Reglerausgang (min.)	0 bis 100 %	0 %		
Frequenzregler Verst. Kp	1 bis 240	15		
Frequenzregler Nachstellzeit	0,0 bis 60,0 s	2,5 s		
Frequenzregler Vorhaltzeit T	0,00 bis 6,00 s	0,00 s		
V Reglertyp	THREESTEP/ANALOG	ANALOG		
Spannungsregler	EIN/AUS	EIN	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
Spannungsregler Inselbetrieb	EIN/AUS	AUS	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
Spannungsregler Rampe	1 bis 99 V/s	25 V/s		
Spannungsregler Unempf.	[1] 0,1 bis 15 / [4] 0,5 bis 60 V	[1] 1 / [4] 2 V		
Spannungsregler Impulsdauer >	20 bis 250 ms	80 ms		

Option	Parameter 100/400V; 1/5 A	Einstellbereich	Standard Einstellung	Kundeneinstellungen	
	Spannungsregler Verst. Kp	0,1 bis 99,9	15,0		

Option	Parameter 100/400V; 1/5 A	Einstellbereich	Standard Einstellung	Kundeneinstellungen	
--------	------------------------------	-----------------	-------------------------	---------------------	--

	V Reglerausgang	siehe Tabelle unter Parameter	+/-20 mA (+/-10 V)		
	V-Steuerung AusgangGrundste.	0 bis 100 %	50 %		
	V Reglerausgang (max.)	0 bis 100 %	100 %		
	V-Steuerung Ausgang (min.)	0 bis 100 %	0 %		
	Spannungsregler Verst. Kp	1 bis 240	15		
	SpannungsreglerNachstellzeit	0,0 bis 60,0 s	2,5 s		
	SpannungsreglerVorhaltzeit	0,00 bis 6,00 s	0,00 s		

SYNCHRONISIERUNG KONFIGURIEREN

	Synchronisierungsfunktionen	EIN/AUS	EIN	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
	Synchronisierung df max	0,02 bis 0,49 Hz	0,18 Hz		
	Synchronisierung df min	0,00 bis -0,49 Hz	-0,10 Hz		
	Synchronisierung dV max	[1] 1 bis 20 V; [4] 1 bis 60 V	6/24 V		
	SynchronisierungSchalt.halt	0,04 bis 0,50 s	0,20 s		
	Nullphasenregelung	EIN/AUS	AUS	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
	NullphasenregelgMax Phase <	0 bis 60°	7°		
	Schlupfsynchronis.Tschließen	40 bis 300 ms	80 ms		
	Schlupfsynchronis.Max Phase	0 bis 60°	7°		
	Nullphasenregelg.Verweildau	0,2 bis 10,0 s	10,0 s		
	Nullphasenregelg.Verstärkg.	1 bis 36	2		
	Nullphasenregelg. df-Start	0,02 bis 0,25 Hz	0,20 Hz		

SYNCHRONISATIONZEIT-ÜBERWACHUNG KONFIGURIEREN

	Synch.zeitreg. Alarm	EIN/AUS	AUS	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
	Synchron. Verzögerungszeit	10 bis 999 s	120 s		

SCHWARZSTART KONFIGURIEREN

	Gen.schalter Schwarzstart	EIN/AUS	AUS	☐ ein ☐ aus	☐ ein ☐ aus
	Schwarzstart GLS df max	0,05 bis 5,00 Hz	0,25 Hz		
	Schwarzstart GLS dV max	[1] 1 bis 20 V / [4] 1 bis 60 V	10/40 V		

PASSWORT EINGEBEN

	Codestufe 1 festlegen	0000 bis 9999	0001		
	Codestufe 2 festlegen	0000 bis 9999	0002		

Appendix D. Servicehinweise

Produkt-Servicehinweise



Folgende werkseitige Serviceoptionen für Woodward-Produkte sind auf Basis der „Woodward Product and Service Warranty (5-01-1205)“ verfügbar, 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 Fehlerbehebung in diesem Handbuch.
- 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, an dem die Steuerung eingebaut ist
- Name und Telefonnummer einer Kontaktperson
- komplette Woodward-Gerätenummer (P/N) und Seriennummer (S/N)
- Problembeschreibung
- Beschreibung der gewünschten Reparatur.



ACHTUNG

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*.

Verpackung eines Steuergeräts

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

- Schutzabdeckungen auf allen Anschlüssen;
- anti-statische Schutzhüllen bei allen elektronischen Teilen;
- Packmaterialien, welche die Oberfläche des Gerätes nicht beschädigen;
- mindestens 100 mm (4 Zoll) dickes, industriebewährtes Packmaterial;
- einen Verpackungskarton mit doppelten Wänden;
- ein stabiles, für größere Belastungen geeignetes Packband zum Umwickeln des Kartons.

Return Authorization Number RAN (Rücksendungsnummer)

Falls Sie Geräte an Woodward zurücksenden müssen, kontaktieren Sie bitte unsere Serviceabteilung in Stuttgart [+49 (0) 711-789 54-510]. Diese wird 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 54-510 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.

Kontaktaufnahme mit Woodward



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 54-510 (8:00 – 16:30 Uhr, MEZ)
Fax: +49 (0) 711-789 54-101
E-Mail: 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.

Sie können auch die Kundendienstabteilung von Woodward kontaktieren oder in unserem weltweiten Verzeichnis auf der Webseite von Woodward (**www.woodward.com**) nachsehen, um den Namen Ihres nächsten Woodward-Distributors oder einer Service-Niederlassung herauszufinden.

Informationen zum weltweiten Verzeichnis finden Sie unter **www.woodward.com/corp/locations/locations.cfm**.

Servicedienstleistungen



Servicedienstleistungen Woodward bietet Ihnen die folgenden Servicedienstleistungen für Woodward-Produkte an. Um diese Servicedienstleistungen in Anspruch zu nehmen, können Sie sich per Telefon, per E-Mail oder über unsere Internetseiten an uns wenden.

- Technischer Support
- Produkttraining
- Technische Hilfestellung während der Inbetriebnahme

Technischen Support erhalten Sie durch unsere weltweiten Niederlassungen, durch unsere autorisierten Distributoren oder unsere Repräsentanten. Diese können Ihnen während der üblichen Bürozeiten Hilfestellungen bei technischen Fragen oder Problemen geben. Im Notfall können Sie während der offiziellen Geschäftszeiten unsere Servicezentrale anrufen und Ihr Problem schildern. Falls Sie 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 an Ihrem Standort durchgeführt. Das Produkttraining wird von erfahrenem und geschultem Personal durchgeführt und 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 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 für alle durch Woodward hergestellten Produkte sowie für Produkte anderer Hersteller gegeben, mit denen 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 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-D2-10 _____

Seriennummer S/N _____

Problembeschreibung

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

Kommentare zum Inhalt unserer Veröffentlichungen sind jederzeit willkommen.

Bitte senden Sie Ihre Kommentare an: stgt-documentation@woodward.com

Bitte nennen Sie dabei die Nummer von der ersten Seite dieser Publikation.



Woodward GmbH

Handwerkstraße 29 - 70565 Stuttgart

Telefon +49 (0) 711-789 54-510 • Fax +49 (0) 711-789 54-101

stgt-info@woodward.com

Homepage

<http://www.woodward.com>

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).

2017/03/Stuttgart