



-power in control

## Delomatic 4



## Aggregatsteuerung Teil 2, Kapitel 17



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive · Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615 · info@deif.com · www.deif.com

Dokument Nr.: 4189232117C

## Inhalt

<b>17. AGGREGATSTEUERUNG .....</b>	<b>3</b>
GRUNDLEGENDE AC-EINSTELLUNGEN .....	4
DGU-BETRIEBSMODI FÜR DAS AGGREGAT .....	6
AUTOMATISCHE STARTSEQUENZ.....	8
SEQUENZ LS EIN.....	15
FREQUENZSTEUERUNG / WIRKLASTSTEUERUNG .....	19
SEQUENZ LS AUS .....	24
AUTOMATISCHE STOPPSEQUENZ .....	27
ZUSÄTZLICHE FUNKTIONEN.....	30
ANHANG 17.1 .....	31
ANHANG 17.2 .....	32
ANHANG 17.3 .....	33
ANHANG 17.4 .....	34

## 17. Aggregatsteuerung

Die *verteilte Aggregatsteuerung* wird von den DGU über einige automatische Sequenzen ausgeführt.

Insgesamt bilden die automatischen Sequenzen einen kompletten Zyklus für den Betrieb eines Aggregats.

Die PMS Haupt-DGU kann einen kompletten Betriebszyklus für ein Aggregat mithilfe der PMS-Start-/Stopfbefehle initiieren.

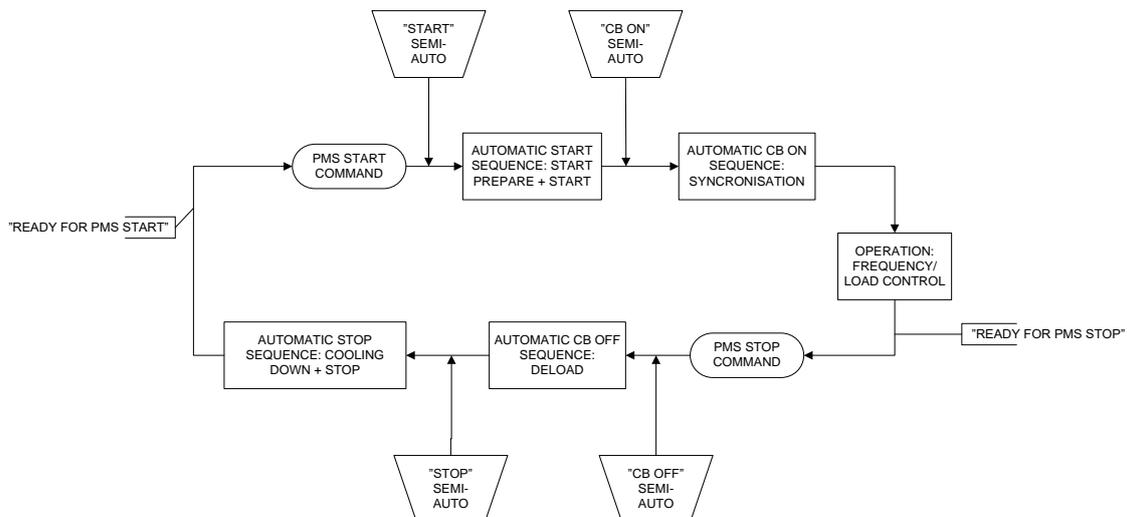
Ein „Bereit für PMS-Start“ der DGU reagiert auf den PMS-Startbefehl, indem Folgendes aktiviert wird:

- die automatische Startsequenz
- die automatische Synchronisations-/Schließsequenz für den Generatorschalter

Alle laufenden Aggregate, die „bereit für PMS-Stopp“ sind, reagieren auf den PMS-Stoppbefehl, indem Folgendes aktiviert wird:

- die automatische Entlastungs-/Öffnungssequenz für den Generatorschalter
- die automatische Stoppssequenz

Im aktiven Anlagenmodus SEMI-AUTO erfolgt die Initiierung der automatischen Sequenzen in Übereinstimmung mit den Bedienerbefehlen der Reihe nach über die Drucktasten auf der Display-Einheit.



**Die im Betriebszyklus für ein Aggregat enthaltenen automatischen Sequenzen**

Alle oben genannten automatischen Sequenzen werden nach mehreren programmierbaren Sollwerten und Timern gesteuert, die dem Bediener eine Justierung des automatischen Betriebs des Aggregats ermöglichen.

## Grundlegende AC-Einstellungen

Anhand der grundlegenden AC-Sollwerte kann der Bediener jede DGU im Delomatic System seiner Umgebung anpassen. Zu diesem Zweck werden die grundlegenden AC-Sollwerte gemäß der charakteristischen Werte für das entsprechende Aggregat einzeln an jeder DGU programmiert.

Des Weiteren ermöglichen die AC-Sollwerte eine Anpassung der Aggregate durch verschiedene charakteristische Werte, z. B. verschiedene Nennleistungswerte, für gemeinsame Funktionen des Delomatic Systems (z. B. die lastabhängige Start-/Stoppfunktion).

Die grundlegenden AC-Einstellungen werden außerdem verwendet, um die richtige Skalierung für die grundlegenden AC-Einstellungen in der DGU zu erhalten.

Dadurch werden gleichzeitig wichtige Systemwerte festgelegt, z. B. die Nennleistung für ein Aggregat. Die folgenden einstellbaren Sollwerte sind verfügbar:

ID	Channel $\Delta$	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
190	4021	Diesel Gen 2	Volt	400	V	N/A	No alarm
191	4022	Diesel Gen 2	S power	1250	kVA	N/A	No alarm
192	4023	Diesel Gen 2	Power factor	80		N/A	No alarm
193	4031	Diesel Gen 2	VT primary	400	V	N/A	No alarm
194	4032	Diesel Gen 2	VT secondary	370	V	N/A	No alarm
195	4033	Diesel Gen 2	CT primary	800	A	N/A	No alarm
196	4034	Diesel Gen 2	CT secondary	1	A	N/A	No alarm

ID	Channel $\Delta$	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
504	4011	BB 1 Main	Freq	50	Hz	N/A	No alarm
505	4012	BB 1 Main	Volt	400	V	N/A	No alarm

Das Spannungswandler-Verhältnis (VT-Verhältnis) muss eingegeben werden, auch wenn keine Spannungswandler im System vorgesehen sind. Z. B. Nennspannung = 440 V AC, eingegebene Werte VT primär SCM DG = 440 V AC und VT sekundär SCM DG = 440 V AC setzen das VT-Verhältnis auf 1.

### Herabsetzung des Aggregats

Der Bediener kann die Nennleistung des Aggregats manuell herabsetzen. Dazu muss lediglich ein geringerer S-Leistungswert eingegeben werden, der zu einer Verringerung der Nennleistung (P-Leistung) für das Aggregat führt:

$$S\text{-Leistung} * \text{Leistungsfaktor} = P\text{-Leistung}$$

Der berechnete *P-Leistungswert* wird von den gemeinsamen PMS-Funktionen als Nenner für die Höchstleistung eingesetzt, die ein Aggregat erzeugen kann.

Eine Verringerung des P-Leistungswerts ergibt eine geringere Last des Aggregats. Alle zugehörigen Überwachungs- und Schutzfunktionen für Generatoren arbeiten gemäß dem neuen P-Leistungswert.

### Von einem SCM-Modul gemessene AC-Werte

Das SCM-Modul in jeder DGU enthält einen integrierten Multi-Messumformer, der eine umfassende Anzahl relevanter AC-Werte misst und berechnet.

Der integrierte Multi-Messumformer wird über die folgende Hardware-Schnittstelle betrieben.

SIGNALNAME	SIGNALTYP	ORT
• $I_{GEN}$	3-Phasen-Stromeingang vom Generator	(SCM – Klemmen 1, 2, 3, 4, 5, 6)
• $U_{GEN}$	3-Phasen-Spannungseingang vom Generator	(SCM – Klemmen 7, 8, 9, 10)
• $U_{BB}$	3-Phasen-Spannungseingang von der Sammelschiene	(SCM – Klemmen 11, 12, 13,14)

Das SCM-Modul misst und berechnet AC-Werte wie:

- Generatorfrequenz,  $f_{GEN}$
- Generatorspannungen,  $U_{L1-L2}$ ,  $U_{L1-L3}$  und  $U_{L2-L3}$
- Die Phasenwinkel der Generatorspannung,  $_{-}L1-L2$ ,  $_{-}L1-L3$  und  $_{-}L2-L3$
- Die Phasenströme des Generators,  $I_{L1}$ ,  $I_{L2}$  und  $I_{L3}$
- Die vom Generator erzeugte komplexe Istleistung,  $S_{GEN}$
- Die vom Generator erzeugte komplexe Wirkleistung,  $P_{GEN}$
- Die vom Generator erzeugte komplexe Blindleistung,  $Q_{GEN}$
- Der aktuelle Leistungsfaktor des Generators, PF
- Sammelschienenfrequenz,  $f_{BUSBAR}$
- Die Sammelschienen Spannungen,  $U-BB_{L1-L2}$ ,  $U-BB_{L1-L3}$  und  $U-BB_{L2-L3}$
- Die Phasenwinkel der Sammelschienen Spannung,  $_{-}BB_{L1-L2}$ ,  $_{-}BB_{L1-L3}$  und  $_{-}BB_{L2-L3}$

Die gemessenen und berechneten Werte werden an das Steuermodul PCM übertragen und in die Logik zur Lastverteilung, erweiterten Schutz usw. einbezogen. Ein Großteil der Werte wird auf der Display-Einheit und in der seriellen Modbus-RTU-Kommunikation angezeigt.

## DGU-Betriebsmodi für das Aggregat

Jedes Aggregat wird gemäß dem ausgewählten *DGU*-Betriebsmodus für die maßgebliche *DGU* gesteuert.

Für jedes Aggregat kann festgelegt werden, ob es sich *entweder* unter

- Schalttafelsteuerung (SWBD)
- oder
- Steuerung des Power Management Systems (PMS) befindet.

### Schalttafelsteuerung (*DGU*-Betriebsmodus)

Aggregate unter Schalttafelsteuerung (SWBD-Steuerung) dürfen nur manuell betrieben werden, daher ist ein Aggregat unter SWBD-Steuerung von allen automatischen PMS-Funktionen ausgeschlossen.



**Die SWBD-Steuerung ist ausschließlich auf einen lokalen Betrieb beschränkt. Alle anderen Aggregate, die unter ausgewählter PMS-Steuerung stehen, sind hiervon nicht betroffen. Die Überwachungs- und Schutzfunktionen sind jedoch nach wie vor aktiviert.**

Die Synchronisationseinheit im SCM-Modul verwandelt sich in SWBD-Steuerung, wenn SWBD-Steuerung auf der *DGU* ausgewählt wird. SWBD-Steuerung ermöglicht die manuelle Steuerung des Drehzahlreglers über die Synchronisationseinheit im SCM-Modul. Der Drehzahlregler kann anhand von zwei binären Eingängen manuell verringert oder erhöht werden.

Alle Überwachungs- und Schutzfunktionen für das Aggregat sind weiterhin aktiv für das (die) Aggregat(e) unter SWBD-Steuerung, z. B.:

- Generatorschutz
- Sammelschienenüberwachung

### PMS-Steuerung (*DGU*-Betriebsmodus)

Die Aggregate unter PMS-Steuerung werden *gemäß dem ausgewählten Anlagenmodus* automatisch vom Delomatic System gesteuert.

Weitere Informationen über die automatische PMS-Steuerung und Anlagenmodi finden Sie im Kapitel *POWER-MANAGEMENT-EINHEIT*.

### Auswahl und Anzeige der PMS-/SWBD-Steuerung

Die Auswahl der PMS-/SWBD-Steuerung des *DGU*-Betriebsmodus erfolgt über die folgende Hardware-Schnittstelle.

SIGNALNAME	SIGNALTYP	ORT
• PMS-/SWBD-STEUERUNG	Binäreingang	DGU (SCM – Klemme 26-29)

Die PMS-Steuerung für ein Aggregat wird durch Einschalten eines *geschlossenen Kontakts* (*Closed Contact* – CC) am jeweiligen Binäreingang am SCM-Modul in der *DGU* ausgewählt.

Der ausgewählte Steuerungsmodus für ein Aggregat wird auf der entsprechenden *DGU* anhand der LED „PMS-STEUERUNG“ angezeigt.

Die ausgewählte Steuerung für ein Aggregat wird auf der entsprechenden *DGU* angezeigt durch

- eine *grüne* LED „**PMS-STEUERUNG**“

#### **Anzeige einer erzwungenen SWBD-Steuerung der DGU**

Ein Delomatic Systemalarm kann ein Aggregat in eine SWBD-Steuerung *zwingen*. Dies wird angezeigt durch

- eine *gelbe* LED „**PMS-STEUERUNG**“

#### **Auswahl und Anzeige der SWBD-Steuerung**

Die ausgewählte SWBD-Steuerung für ein Aggregat wird angezeigt durch

- eine *dunkle (ausgeschaltete)* LED „**PMS-STEUERUNG**“

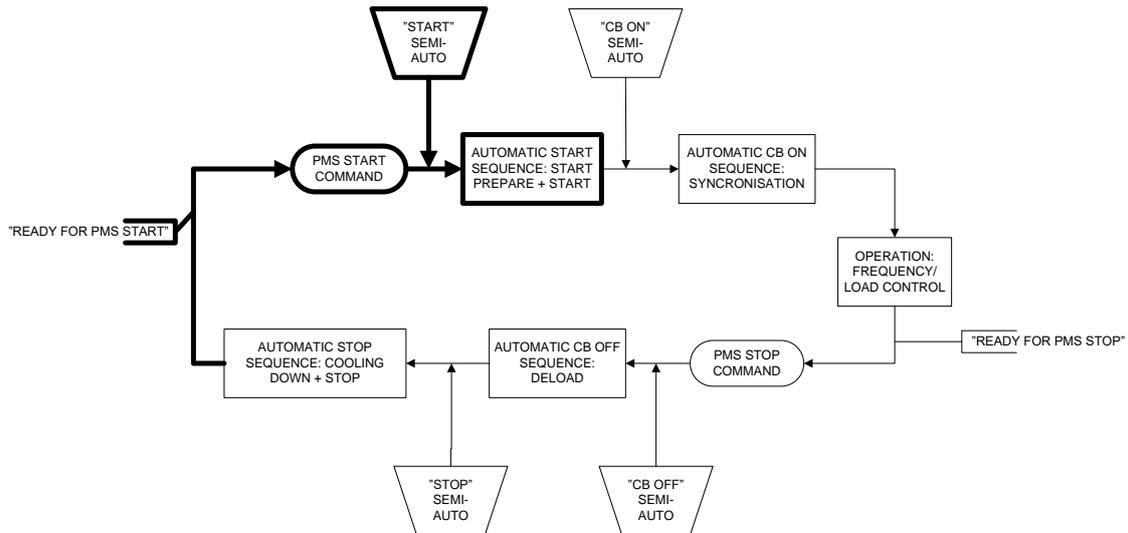
Die SWBD-Steuerung für ein Aggregat wird durch Einschalten eines *geöffneten Kontakts (Open Contact – OC)* am jeweiligen Binäreingang am SCM-Modul in der DGU ausgewählt.

## Automatische Startsequenz

Die automatische Startsequenz startet den jeweiligen Motor und erfasst, ob der Start erfolgreich abgeschlossen wird. Eine erfolgreich abgeschlossene Startsequenz initiiert die LS EIN Sequenz.

Die automatische Startsequenz wird ausgeführt, wenn eine DGU ein PMS-Startsignal empfängt. Das PMS-Startsignal kann beispielsweise durch einen lastabhängigen Start/Stopp oder durch die Blackout-Funktion erzeugt werden.

Eine bedienerabhängige Initiierung (Drucktaste) für die automatische Startsequenz ist im Modus SEMI-AUTO möglich (dadurch wird *nicht* die LS EIN Sequenz initiiert).



Hierzu verweisen wir auf Anhang 17.1, wo das Betriebsprinzip für die automatische Startsequenz als Ablaufdiagramm dargestellt wird.

Jede DGU im Delomatic System kann die automatische Startsequenz ausführen. Dazu gehören:

- kontinuierliche Überwachung des Status „Bereit für PMS-Start“
- programmierbare Zeit für den Ausgang „STARTVORBEREITUNG“
- programmierbare EIN-Zeit für den Ausgang „START“
- programmierbare AUS-Zeit für den Ausgang „START“
- programmierbare Aktivierung des Stopp-Ausgangs während der AUS-Zeit
- programmierbare Anzahl der Startversuche
- Erfassung eines Startfehlers
- Überwachung der Generatorspannung und -frequenz im Leerlauf
- Übertragung des PMS-Startbefehls an das nächste Standby-Aggregat im Fall:
  - eines Startfehlers
  - eines Fehlers in der Generatorspannung oder -frequenz

### HALBAUTOMATISCHER Start

Wenn der Anlagenmodus SEMI-AUTO ausgewählt ist, kann der Bediener einen halbautomatischen Motorstart initiieren durch

- drücken der Drucktaste „**START**“ an der entsprechenden Display-Einheit



Ein halbautomatisches Stoppsignal kann eine laufende Startsequenz unterbrechen.

### E/A-Schnittstelle für einen automatischen Start

Die automatische Startsequenz des Motors wird von folgender E/A-Schnittstelle gesteuert.

SIGNALNAME	SIGNALTYP	ORT
• U <sub>GEN</sub>	3-Phasen-Spannungseingang vom Generator	(SCM – Klemmen 7, 8, 9, 10)
• MOTOR LÄUFT / MOTOR-UPM	Binäreingang Analogeingang	(IOM 4.1 – Klemmen 1, 45)
• BETRIEBSBEREIT	Binäreingang	(IOM 4.1 – Klemmen 2, 46)
• START	Relaisausgang	(IOM 4.1 – Klemmen 21, 22)
• STOPP	Relaisausgang	(IOM 4.1 – Klemmen 23, 24)
• STARTVORBEREITUNG (optional)	Relaisausgang	(IOM 4.1 – Klemmen 25, 26)

### U<sub>GEN</sub> Rückmeldung

Der 3-phasige AC-Spannungseingang wird zum Messen der Generatorspannung und -frequenz eingesetzt, die zusammen mit der Motorbetriebsrückmeldung zur dualen Erkennung des Betriebsstatus des Motors eingesetzt wird.

### Rückmeldung für Motor läuft / Motor-UpM

Die Rückmeldung „MOTOR LÄUFT / MOTOR-UPM“ zeigt den Betriebsstatus des Motors an.



Die DGU ist für binäre und analoge Rückmeldungssignale für den Motorbetrieb ausgelegt.

### Eingang für Betriebsbereitschaft

Der Eingang „BETRIEBSBEREIT“ ermöglicht die automatische Start- und Synchronisationssequenz. Der Eingang kann z. B. mit einem lokalen / fernen Wahlschalter an einem Startkasten verbunden werden.

### Der Ausgang zur Startvorbereitung (optional)

Der Ausgang „STARTVORBEREITUNG“ dient z. B. zum Vorschmieren und/oder Vorwärmen des Motors.

### Der Start-Ausgang

Der Ausgang „START“ dient zur Aktivierung des Anlassers während der Startsequenz.

### Der Stopp-Ausgang

Der Ausgang „STOPP“ wird zum Anhalten des Hilfsmotors verwendet.

### **Bereit für PMS-Start**

Die PMS Haupt-DGU überträgt nur dann ein PMS-Startsignal, wenn das empfangende Aggregat „bereit für PMS-Start“ ist.

Ein DGU wird als bereit für einen PMS-Start angesehen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- PMS-Steuerung ist ausgewählt
- Keine aktiven Alarmsequenzen für „ABSTELLUNG“
- Keine aktiven Alarmsequenzen für „KURZSCHLUSS“
- Keine aktiven Alarmsequenzen für „AUSLÖSUNG DES GS“
- Keine aktiven Alarmsequenzen für „SICHERHEITSSTOPP“
- Keine aktiven Alarmsequenzen für „SPERREN“
- Kein aktiver Status für „LÄUFT“ am Aggregat
- Spannung oder Frequenz kann nicht am Generator gemessen werden

Die *Bereitschaft für einen PMS-Start* der DGU wird auf der entsprechenden DGU angezeigt durch

- eine grüne LED „BEREIT“
- eine grüne LED „PMS-STEUERUNG“

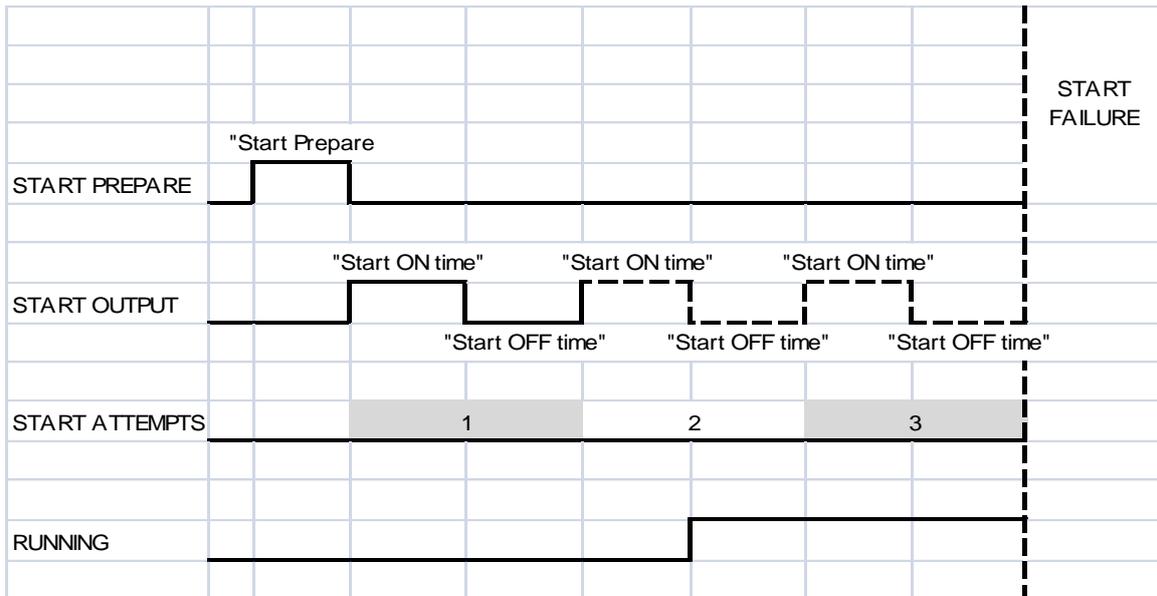
### **Programmierung der automatischen Startsequenz**

Der Bediener kann die folgenden Parameter für die automatische Startsequenz einstellen:

ID	Channel $\Delta$	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
125	2194	Diesel Gen 2	Running	100		1	No alarm
126	2195	Diesel Gen 2	Tacho overspeed lim.	1800		0,1	DG shutdown
127	2201	Diesel Gen 2	Start prepare	N/A		0	No alarm
128	2202	Diesel Gen 2	Start on time	N/A		5	No alarm
129	2203	Diesel Gen 2	Start off time	N/A		5	No alarm
130	2204	Diesel Gen 2	Start attempts no.	3		N/A	No alarm
132	2211	Diesel Gen 2	Cooling down time	N/A		15	No alarm
133	2212	Diesel Gen 2	Extended stop	N/A		5	No alarm
135	2213	Diesel Gen 2	Stop fail	N/A		30	DG shutdown
134	2214	Diesel Gen 2	Pause stop select	0		N/A	No alarm
136	2230	Diesel Gen 2	Alarm inhibit	N/A		6	No alarm



Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.



**Die automatische Startsequenz ist hier auf max. drei Startversuche eingestellt, aber der Motor springt während des zweiten Versuchs an.**

#### Abbruch der Startsequenz

Die Startsequenz wird sofort abgebrochen (der Ausgang „START“ ist deaktiviert), wenn während der automatischen Startsequenz *eines* der folgenden Ereignisse eintritt:

- ein aktiver Betriebsstatus am Aggregat <sup>1)</sup>
- *normale Spannung* wird am Aggregat <sup>1)</sup> gemessen
- ein *PMS-Stoppbefehl* wird empfangen
- die Alarmsequenz *Abstellung* wird aktiviert <sup>2)</sup>
- die Alarmsequenz *Sperren* wird aktiviert <sup>2)</sup>
- der externe Startfehler-Eingang wird aktiviert <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Zeigt an, dass der Start erfolgreich war.

<sup>2)</sup> Das PMS-Startbefehl wird an das nächste Standby-Aggregat übertragen, wenn der Abbruch durch eine Alarmsequenz verursacht wurde oder wenn die DGU die Startsequenz nicht abschließen kann.

#### Normal abgeschlossene Startsequenz

Die automatische Startsequenz wird als normal abgeschlossen betrachtet, wenn *beide* nachstehende Bedingungen erfüllt sind:

- ein aktives Statussignals für „LÄUFT“ am Aggregat
- normale Generatorspannung wird gemessen

Eine normal abgeschlossene Startsequenz wird angezeigt durch

- das Umstellen der LED „LÄUFT“ auf *kontinuierlich grün*

#### Erfassung des Betriebsstatus am Motor

Der Betriebsstatus an den Motoren wird über das Rückmeldungssignal „MOTOR LÄUFT / MOTOR-UPM“ generiert.

Der Betriebsstatus für die jeweilige DGU wird an der Display-Einheit angezeigt durch

- eine *grüne* LED „LÄUFT“

### **Auswahl des Betriebsrückmeldungstyps**

Jede DGU kann das Rückmeldungssignal „MOTOR LÄUFT / MOTOR-UPM“ verarbeiten als

- ein binäres Rückmeldungssignal für „**MOTOR LÄUFT**“
- oder
- ein analoges Rückmeldungssignal für „**MOTOR-UPM**“

Der Betriebsrückmeldungstyp kann einfach anhand der Jumper (zur Festlegung als binäre oder analoge Eingangskanäle) am Eingangskanal „MOTOR LÄUFT / MOTOR-UPM“ eingestellt werden. Einzelheiten hierzu finden Sie in Kapitel *SERVICEANLEITUNG*.

Der Betriebsrückmeldungstyp kann ausgewählt werden als

- binäre Rückmeldung (CC)
- Spannungsrückmeldung (0...10 V DC, Offset 2-10 V DC ist softwaregesteuert)
- Stromrückmeldung (0...20m A DC, Offset 4...20 mA ist softwaregesteuert)

### **Automatische Aktivierung der Kabelüberwachung**

Die Kabelüberwachung wird automatisch aktiviert, wenn das Betriebsrückmeldungssignal als analoger Eingang ausgewählt und auf 20% Offset eingestellt wird.

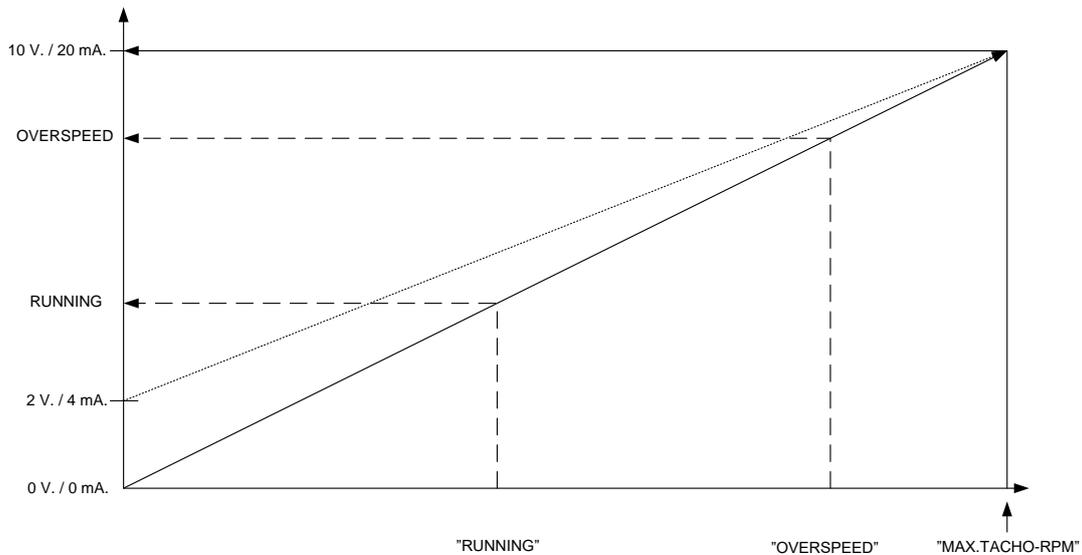
### **Einstellen der Stärke des analogen Betriebsrückmeldungssignals**

Der Bediener kann die folgenden Parameterstrukturen einstellen, durch die die Erfassung des Betriebsstatus des Motors mit analogem Betriebsrückmeldungssignal gesteuert wird:

ID	Channel $\Delta$	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
123	2191	Diesel Gen 2	Offset select	1		N/A	No alarm
124	2192	Diesel Gen 2	Max scale	2000		N/A	No alarm
125	2194	Diesel Gen 2	Running	100		1	No alarm
126	2195	Diesel Gen 2	Tacho overspeed lim.	1800		0,1	DG shutdown



Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.



**Bedeutung der einstellbaren Sollwerte für die Skalierung der analogen Betriebsrückmeldung**

**Anzeige der gemessenen UpM am Hilfsmotor**

Die tatsächlich gemessenen UpM am Motor können auch auf der Display-Einheit (DGU DG) angezeigt werden.

**Betriebsstundenzähler**

Jede DGU ist mit zwei Zählern ausgestattet, mit denen die Betriebsstunden des Aggregats (Hilfsmotor) akkumuliert werden:

- Der Zähler „BETRIEBSSTUNDEN ges.“ akkumuliert alle Betriebsstunden
- Der Zähler „BETRIEBSSTUNDEN Schritt“ akkumuliert die Betriebsstunden der Auslösung

Die akkumulierten Werte in den Zählern sind individuelle Werte, die für jedes Aggregat aufgezeichnet werden.

Die Zählung beginnt, sobald das Aggregat den Betriebsstatus erreicht hat. Die Zählung hört auf, wenn das Betriebsstatussignal nicht mehr verfügbar ist.

Die Zählungen können außerdem auf der Display-Einheit (DGU DG) angezeigt werden.

Die Zählungen gelten für einen Zeitraum von:

Stunden	Min.	Sekunden
XXXXXX	60	60

Nicht auf dem Display angezeigt
------------------------------------



**Der Zähler „BETRIEBSSTUNDEN ges.“ wird für einen Zeitraum von 10 Stunden angezeigt, der andere Zähler, der Zähler „BETRIEBSSTUNDEN Schritt“, für einen Zeitraum von 1 Stunde.**

### **Bearbeiten / Zurücksetzen des Zählers**

Der Bediener kann die Werte der beiden Zähler bearbeiten, indem er den neuen gewünschten Wert eingibt über

ID	Channel $\Delta$	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
141	2251	Diesel Gen 2	Runhours step	0		N/A	DG warning
142	2252	Diesel Gen 2	Runhours total	0		N/A	DG warning



Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.

### **Startfehler**

Jede DGU überwacht, ob der Motor erfolgreich auf die automatische Startsequenz reagiert. Dies erfolgt über die interne *und* externe Startfehlerüberwachung.

Eine DGU führt die folgenden Maßnahmen im Falle eines aktiven Startfehleralarms (*erfasste externe und interne Startfehler*) aus:

- die *automatische Stoppssequenz* für das defekte Aggregat wird ausgeführt
- und*
- der *PMS-Startbefehl* wird an das nächste Standby-Aggregat übertragen

### **Erfasster interner Startfehler**

Der *interne* Startfehleralarm wird ausgelöst, wenn eine der folgenden Situationen eintritt:

1. Wenn die DGU nach der programmierten Anzahl der Startversuche *nicht* in der Lage ist, *Folgendes* zu erkennen:

- ein aktives Betriebsstatussignal
- oder*
- eine normale Generatorspannung (muss innerhalb der Grenzwerte für die Sammelschienenüberwachung liegen)

2. Wenn die DGU nach als erfolgreich abgeschlossen eingestufte automatische Startsequenz nicht in der Lage ist, *Folgendes* zu erkennen:

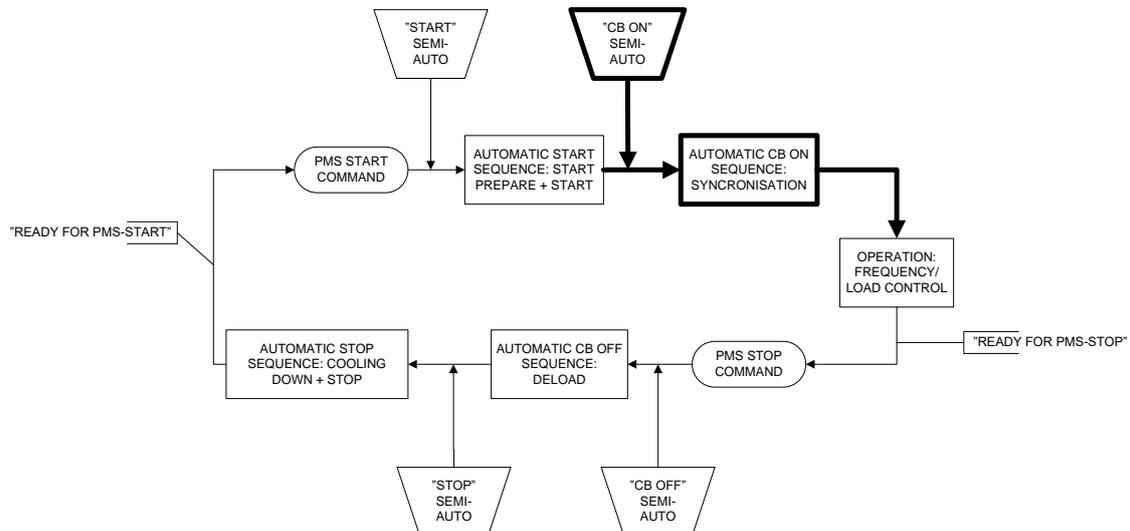
- ein aktives Betriebsstatussignal
- oder*
- eine normale Generatorspannung

Bei Erfassung eines *internen* Startfehlers wird folgende Alarmmeldung auf der Display-Einheit (DGU DG) angezeigt:

- Alarm „**STARTFEHLER**“

## Sequenz LS EIN

Die Sequenz LS EIN wird automatisch eingeleitet (außer im Modus SEMI-AUTO), wenn die automatische Startsequenz erfolgreich abgeschlossen ist.



Hierzu verweisen wir auf Anhang 17.2, wo das Betriebsprinzip für die Sequenz LS EIN als Ablaufdiagramm dargestellt wird.

Die automatische Sequenz LS EIN schließt Folgendes ein:

- Erfassung des Status „Bereit für PMS-Synchronisation“ für das Aggregat
- programmierbare dynamische Synchronisation
- Generatorschalter EIN-Steuerung
- Übertragung des PMS-Startbefehls an das nächste Standby-Aggregat im Fall:
  - einer fehlgeschlagenen Synchronisation
  - eines Generatorschalter EIN Fehlers

Die Aktivierung der Sequenz LS EIN wird auf der Display-Einheit (DGU DG) angezeigt durch:

- eine gelbe LED „EIN“

### Halbautomatische Steuerung der Sequenz LS EIN

Im Modus SEMI-AUTO kann der Bediener die Sequenz LS EIN einleiten durch

- drücken der Drucktaste „LS EIN“

Dies initiiert ein Schließen des Generatorschalters. Ein halbautomatischer Stoppbefehl oder ein LS-AUS-Befehl bricht die laufende LS-EIN-Sequenz ab.

### Beschreibung des Status „Bereit für Synchronisation“

Die DGU initiiert die automatische Synchronisation nur wenn erfasst wird, dass der Generator „bereit für Synchronisation“ ist.

Eine positive Erfassung des Status „Bereit für Synchronisation“ wird von der DGU akzeptiert, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- ein aktiver Betriebsstatus
- Generatorspannung und -frequenz sind akzeptabel
- keine aktiven Alarmsequenzen „SICHERHEITSSTOPP, „AUSLÖSUNG DES GS“ oder „ABSTELLUNG“
- eine positive, sequenzielle Phasenfolge

Wird zwischen dem Generator und der Sammelschiene *keine* positive, sequenzielle Phasenfolge erfasst, erscheint die folgende Alarmmeldung auf der Display-Einheit (DGU DG):

- Alarm „**PHASE SEQ. FEHLER**“



**Die Überwachung der positiven Phasensequenz ist nur aktiv, wenn die Sequenz LS EIN beginnt.**

### **Programmierung der dynamischen Synchronisation**

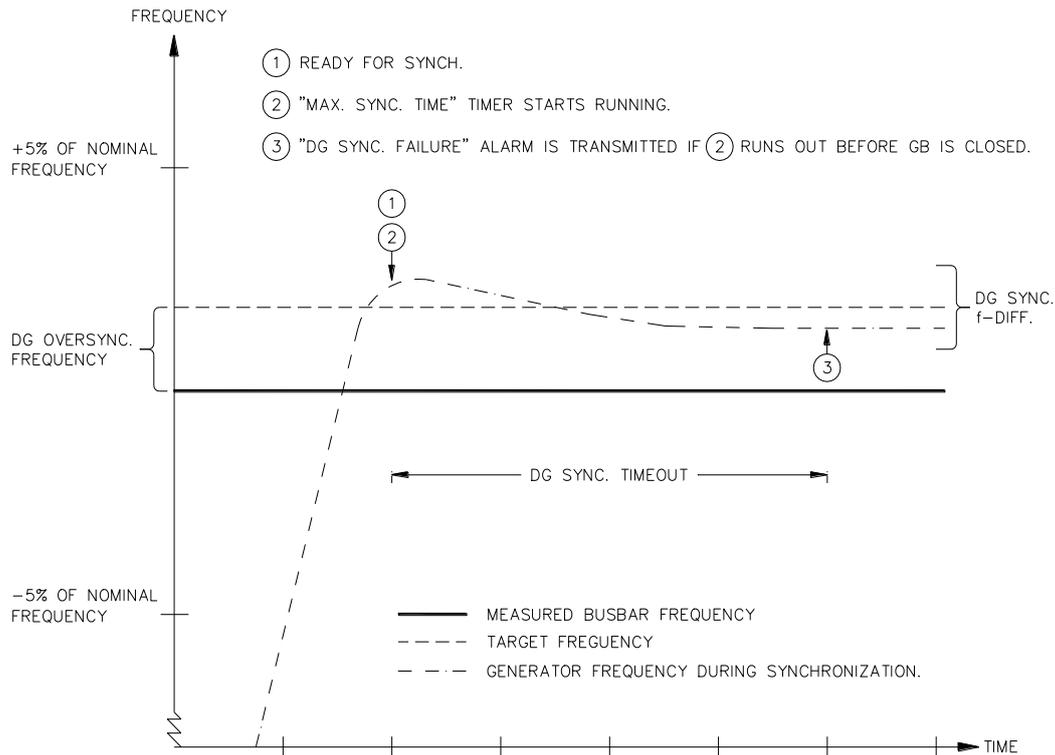
Die dynamische Synchronisation wird initiiert, sobald der Hilfsmotor Betriebsstatus erreicht hat (außer bei einem Start im Modus SEMI-AUTO, wenn der Befehl LS EIN abgewartet wird).

Für die dynamische Synchronisation kann der Bediener Folgendes programmieren:

ID	Channel	△ Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
80	2011	Diesel Gen 2	Set Diff.	0,2	Hz	N/A	No alarm
81	2012	Diesel Gen 2	Min Diff.	0,05	Hz	N/A	No alarm
82	2013	Diesel Gen 2	Max Diff.	0,3	Hz	N/A	No alarm
83	2014	Diesel Gen 2	CB close time	60	ms	N/A	No alarm
84	2020	Diesel Gen 2	Sync volt diff fail	10	%	20	DG block
86	2040	Diesel Gen 2	Sync fail	N/A		90	DG block
48	2050	Diesel Gen 2	CB unavail. selected	0		N/A	DG block
88	2070	Diesel Gen 2	Volt freq ok	N/A		3	No alarm
90	2081	Diesel Gen 2	P deload	5	%	60	DG block
92	2083	Diesel Gen 2	P deload CB off	10	%	N/A	No alarm
93	2091	Diesel Gen 2	Q deload	5	%	60	DG block
95	2093	Diesel Gen 2	Q deload CB off	60	%	N/A	No alarm



**Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.**



### Programmierbare Verzögerung und Sollwerte zur Steuerung der dynamischen Synchronisation

Die Zielfrequenz für die dynamische Synchronisation ist die einprogrammierte gewünschte, über-synchrone Frequenz, die der gemessenen Sammelschienenfrequenz hinzugerechnet wird. Die Frequenz wird während der Synchronisation des Aggregats kontinuierlich berechnet.

- Parameter „**Sollw. Diff.**“ **0,2 Hz**

Die berechnete Zielfrequenz bildet Referenzen für die Frequenzsteuerung.

Die DGU überträgt das LS EIN Signal nur, wenn die folgenden Bedingungen *über sechs Zeiträume kontinuierlich erfüllt werden*:

- Die Generatorfrequenz liegt zwischen „**Min.diff.**“ und „**Max.diff.**“
- Die Generatorspannung liegt innerhalb des Parameters „**SYNC VOLT DIFF. FEHLER**“
- Die gemessene Differenz im Phasenwinkel zwischen dem Generator und der Sammelschiene ( $\Delta_{\text{GEN-BB}}$ ) muss  $< 30,0^\circ$  el. unter Berücksichtigung der Verzögerung im Generatorschalter betragen
- Die gemessene Differenz in der Phasenwinkelbeschleunigung zwischen dem Generator und der Sammelschiene ( $\Delta_{\text{GEN-BB}/dt}$ ) muss innerhalb von  $0,0^\circ < (\Delta_{\text{GEN-BB}/dt}) < 9,0^\circ$  el. liegen

Das LS-EIN-Signal wird nach der kompensierten Schließzeit des Generatorschalters übertragen (das ist die Zeit, die der Generatorschalter benötigt, um von der AUS-Stellung in die EIN-Stellung zu wechseln).

Wenn die Alarmtimer-Verzögerung für die „**SYNC VOLT DIFF. FEHLER**“ Spannungsdifferenz während der Synchronisation abläuft, d. h. es besteht eine große Spannungsdifferenz zwischen den beiden Seiten des Schalters, erscheint die folgende Alarmmeldung auf der Display-Einheit

(DGU DG):

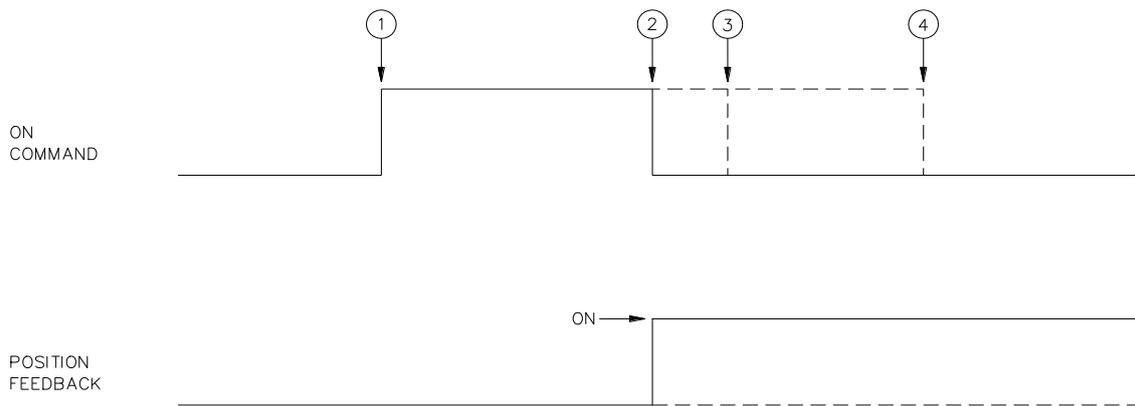
- Alarm „**SYNC.VOLT.DIFF.FEHLER**“

Schließt sich der Generatorschalter nicht innerhalb der programmierten Verzögerung für die max. Synchronisationszeit, erscheint die folgende Alarmmeldung auf der Display-Einheit (DGU DG):

- Alarm „**SYNC. FEHLER**“

### **Generatorschalter EIN-Steuerung**

Die DGU überwacht, ob der Generatorschalter sich auf Anforderung in der EIN-Position befindet.



### **Die EIN-Steuerung des**

- 1) Synchronisationsbedingungen sind OK.
- 2) Das Ein-Signal ist deaktiviert, wenn das Rückmeldungssignal für die EIN-Position empfangen wird.
- 3) Max. Zeit für einen aktiven EIN-Ausgang. Die Zeit besteht aus zwei Faktoren: der Schließzeit für den Schalter und den max. Timer.
- 4) Die Verzögerungszeit für den Alarm „EIN FEHLER“ ist abgelaufen.

Die EIN-Position eines Generatorschalters wird auf der Display-Einheit (DGU DG) für die entsprechende DGU angezeigt durch

- eine *grüne* LED „**LS EIN**“

Befindet sich der Generatorschalter kurz nach Übertragung des Signals „LS EIN BEFEHL“ vom SCM-Modul nicht in der Position EIN, erscheint die folgende Alarmmeldung auf der Display-Einheit (DGU DG):

- Alarm „**SCHALTER EIN FEHLER**“



**Tritt ein „SCHALTER EIN FEHLER“ auf, überträgt das SCM-Modul sofort einen Befehl zum Öffnen des Generatorschalters!**

## Frequenzsteuerung / Wirklaststeuerung

Jede DGU verfügt über zwei programmierbare Steuerungen, die die Regelung von Frequenz und Last ermöglichen.

- Die Frequenzsteuerung ist aktiv, wenn der DGU die Frequenzsteuerung zugewiesen ist.
- Die Laststeuerung ist aktiv, wenn die DGU einen parallel geschalteten Generator steuert.



**Während der Synchronisation ist nur die Frequenzsteuerung aktiv.**

Frequenz- und Laststeuerung wird auf der Display-Einheit für die DGU, über die die Steuerungen aktiviert wurden, angezeigt durch

- eine grüne LED „REGLER EIN“

Ist die optionale Spannungsregulierung Bestandteil der Software, wird der Spannungsregler über dieselbe LED angezeigt.

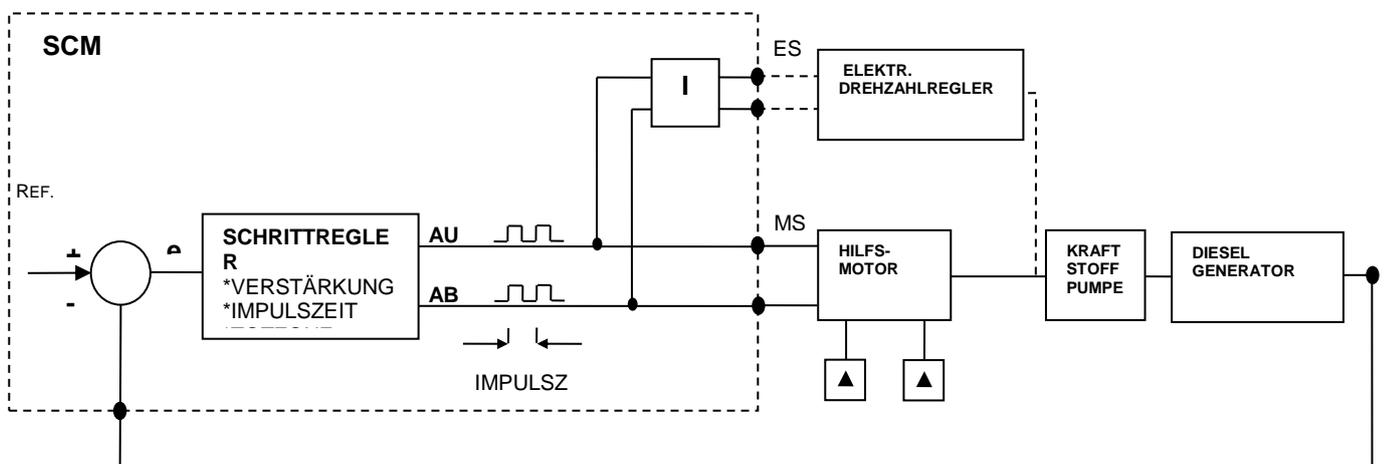
### Die programmierbare Frequenz- / Laststeuerung

Die Frequenz- und Laststeuerung wird von denselben Hardware-Ausgängen des SCM-Moduls gehandhabt.

SIGNALNAME	SIGNALTYP	ORT
• ESG	Analogausgänge	(SCM – Klemmen 20-32)
• MSG	Relaisausgänge	(SCM – Klemmen 36-37 / 38-39)

MSG (Relaisausgänge für mechanische Drehzahlregler) wird nur auf Anforderung im SCM-Modul implementiert.

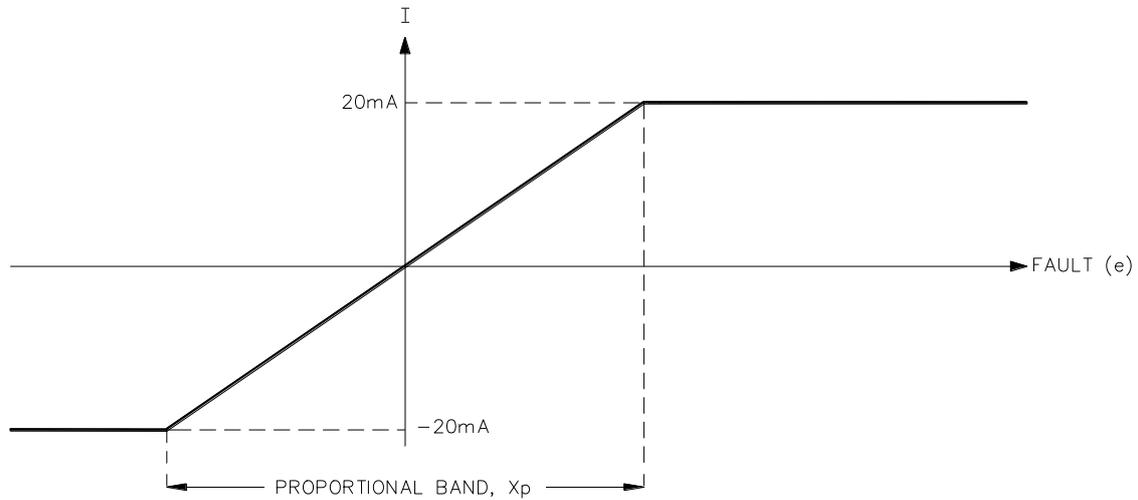
Die Steuerungen im SCM-Modul bestehen aus einem programmierbaren Pulse Width Modulator (Impulsweitenmodulator), der von einer P-Steuerung geregelt wird. Bei einem aktiven ESG-Ausgang verwandelt ein integrierter Regelkreis den Ausgang vom PWM zum analogen Wert an den ESG-Klemmen.



Funktionsprinzip der Steuerungen

**Eigenschaften des ESG-Ausgangs**

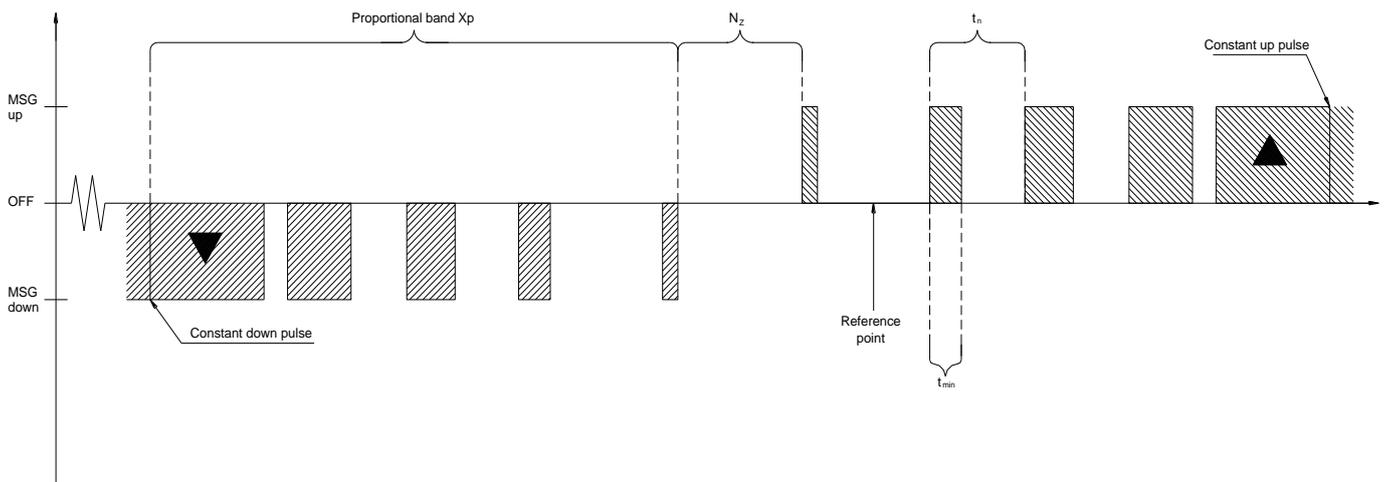
Die Eigenschaften des analogen ESG-Ausgangs hängen direkt von der Verstärkung ab (VERSTÄRKUNG,  $X_p$ ).



**Eigenschaften des ESG-Ausgangs (analog) für elektronische Drehzahlregler**

Die Länge der Impulszeit für die Schrittsteuerung (IMPULSZEIT,  $t_n$ ) wirkt sich direkt auf die Reaktionsdynamik für die Frequenz-/Laststeuerung aus, die über den ESG-Ausgang erfolgt, da sie das Aktualisierungsintervall für den am ESG-Ausgang anliegenden Analogwert darstellt. Die Länge der Impulszeit (IMPULSZEIT,  $t_n$ ) hat daher Auswirkungen auf die Reaktionseigenschaften des Steuersystems.

**Eigenschaften des MSG-Ausgangs**



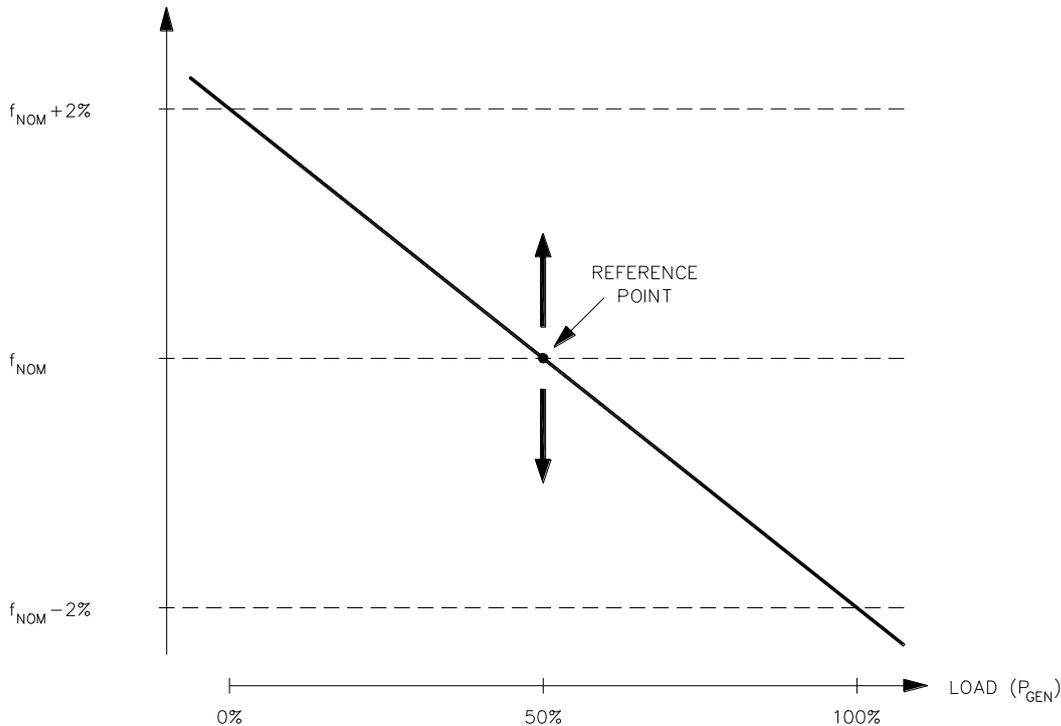
**Eigenschaften des MSG-Ausgangs (Relais) für mechanische Drehzahlregler**

Die Länge der Impulszeit für die Schrittsteuerung (IMPULSZEIT,  $t_n$ ) wirkt sich maßgeblich auf die Dynamik der Steuerreaktion bei Verwendung des MSG-Ausgangs aus, da sie direkt das Regelintervall am mechanischen Drehzahlregler darstellt.

### Drehzahlabenkung in den Drehzahlreglern

Die Frequenz- wie auch die Wirkleistungssteuerungen sind nur dann einsetzbar, wenn ihre entsprechenden Drehzahlregler einen verfügbaren *Drehzahlabenkungsmodus* aufweisen.

Die DGU steuert Frequenz und Wirkleistung durch Änderung der Absenkungslinie nach oben oder unten.



#### Empfohlene Einstellung des Drehzahlabenkungsbereichs in den Drehzahlreglern

Es wird empfohlen, den Drehzahlabenkungsbereich auf mindestens 4% der Nennfrequenz ( $f_{NOM}$ ) einzustellen.



Ein geringerer Drehzahlabenkungsbereich als die empfohlenen 4% kann zu einer schnellen (vielleicht zu schnellen) dynamischen Regelschleife und somit einer instabilen Energieerzeugungsanlage führen.

Ein höherer Drehzahlabenkungsbereich als die empfohlenen 4% kann zu einer langsamen (vielleicht zu langsamen) dynamischen Regelschleife führen.

### **Programmierung der Frequenzsteuerung**

Die DGU benutzt die folgenden Parameter der Frequenzsteuerung im Leerlauf (wenn der Generatorschalter geöffnet wird):

- Parameter „**Verstärkung Freq Leerlauf**“
- Parameter „**Impulsdauer Ein + Aus**“
- Parameter „**Impulszeit Ein Min**“
- Parameter „**Deadband Freq**“



Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.

Die Frequenzsteuerung ist während des Leerlaufs und der Synchronisation des Aggregats aktiv. Während der Synchronisation ist die Deadband auf 0 Hz eingestellt, was bedeutet, dass die Deadband minimiert ist.



Ein erhöhter Wert für „**Verstärkung Freq Leerlauf**“ führt zu einer schneller reagierenden Frequenzsteuerung.

### **Programmierung der Frequenz- / Lastverteilungssteuerung**

Die DGU benutzt die folgenden Parameter für die Laststeuerung:

- Parameter „**Verstärkung Freq verbunden**“
- Parameter „**Verstärkung Leistung**“
- Parameter „**Impulsdauer Ein + Aus**“
- Parameter „**Impulszeit Ein Min**“
- Parameter „**Deadband Freq**“
- Parameter „**Deadband Leistung**“
- Parameter „**ESG Zeiteilung**“ (Verwendung nur mit analoger Schnittstelle)



Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.



Ein erhöhter Wert für „**Verstärkung Freq verbunden**“ führt zu einer schneller reagierenden Frequenzsteuerung. Ein erhöhter Wert für „**Verstärkung Leistung**“ führt zu einer schneller reagierenden Frequenz- und Laststeuerung.

### Überwachung der aktiven Lastverteilung

Jede DGU überwacht, welcher Anteil der vom Aggregat erzeugten Wirkleistung vom berechneten Wirkleistungs-Bezugspunkt abweicht.

Der Bediener kann die Parameter einstellen, mit denen die Lastverteilung überwacht wird.

- Parameter „**Laststeuerung Fehler Regler**“



Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.



Die Funktion zur Lastverteilungsüberwachung unterscheidet nicht zwischen symmetrischer und asymmetrischer Lastverteilung, sondern vergleicht einfach „**Laststeuerung Fehler Regler**“ mit dem berechneten Wirkleistungs-Bezugspunkt.

Kann die DGU die Wirkleistungslast am Aggregat nicht steuern, sodass sie innerhalb des Grenzwerts für max. Wirkleistungsabweichung liegt und dabei die programmierte Verzögerung nicht einhalten, erscheint die folgende Alarmmeldung auf der Display-Einheit (DGU DG):

- Alarm „**Laststeuerung Fehler Regler**“

### SWBD-Steuerung der Frequenz / Last über das SCM-Modul

Vorausgesetzt die SWBD-Steuerung an der DGU ist *ausgewählt*, kann der Bediener manuell die Drehzahl des Motors über das SCM-Modul jeweils nach oben oder unten regulieren.

Die manuelle Drehzahlsteuerung erfolgt über die folgende Hardware-Schnittstelle.

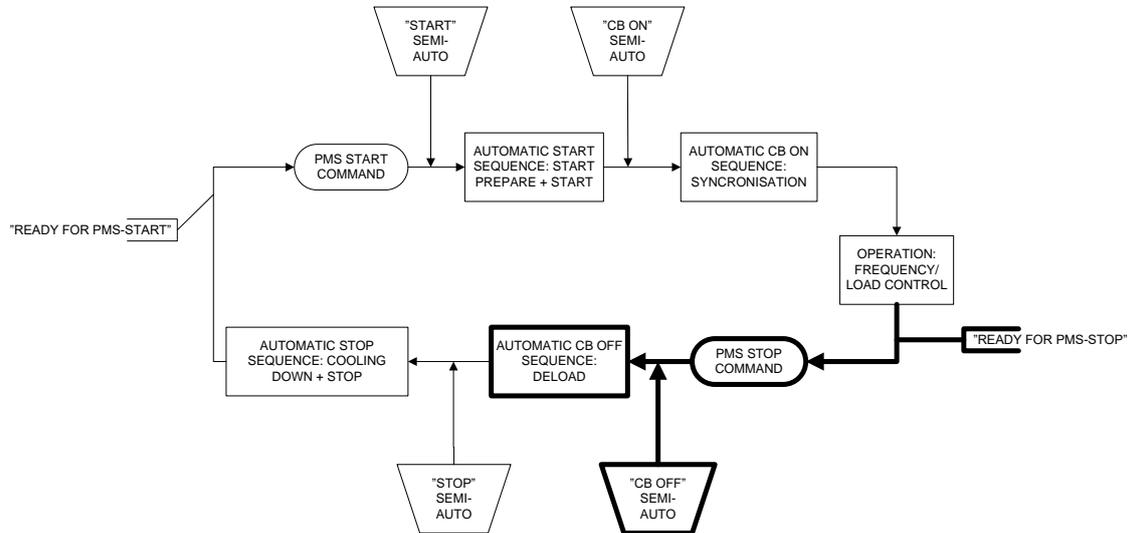
SIGNALNAME	SIGNALTYP	ORT
• REGLER ▲	Binäreingang	(SCM – Klemmen 22-29)
• REGLER ▼	Binäreingang	(SCM – Klemmen 23-29)
• MSG/ ESG	Relaisausgänge/ Analogausgänge	(SCM – Klemmen 36-37 / 38-39) (SCM – Klemmen 30-32)

Hinweise zu einer festverdrahteten Verbindung mit dem SCM-Modul zur manuellen Drehzahlsteuerung finden Sie in den *INSTALLATIONSANLEITUNGEN*.

Die Motordrehzahl wird manuell *erhöht* durch Drücken eines *geschlossenen Kontakts* (Closed Contact – CC) zwischen Klemmen 22-29 am SCM-Modul, während die Drehzahl des Hilfsmotors manuell *gedrosselt* wird durch Drücken eines *geschlossenen Kontakts* (CC) zwischen Klemmen 23-29 am SCM-Modul.

## Sequenz LS AUS

Die Sequenz LS AUS wird initiiert, wenn die DGU einen PMS-Stoppbefehl von der PMS-Haupt-DGU erhält (oder ein halbautomatisch initiiertes LS AUS). Der PMS-Stoppbefehl wird *nur* dann von der DGU angenommen, wenn das Aggregat auf „bereit für PMS-Stopp“ eingestellt ist.



Die Sequenz LS AUS entlastet das Aggregat und öffnet den Generatorschalter.



Hierzu verweisen wir auf Anhang 17.3, wo das Betriebsprinzip für die Sequenz LS AUS als Ablaufdiagramm dargestellt wird.

### HALBAUTOMATISCHER Generatorschalter EIN Steuerung

Im Anlagenmodus SEMI-AUTO kann der Bediener die Sequenz LS AUS einleiten durch

- drücken der Drucktaste „LS AUS“ auf der Display-Einheit (DGU DG)



Die DGU nimmt den halbautomatischen „LS AUS“ Befehl nur dann an, wenn das Aggregat an der Sammelschiene entbehrlich ist (d. h. es ist nicht allein an der Sammelschiene vorhanden und die verfügbare Leistung an der Sammelschiene übersteigt die Nennleistung des jeweiligen DG).

Ein halbautomatischer LS-EIN-Befehl bricht die laufende LS-AUS-Sequenz ab!

### Bereit für PMS-Stopp

Der PMS-Stoppbefehl wird nur dann von der DGU angenommen, wenn das Aggregat auf „bereit für PMS-Stopp“ eingestellt ist.

Ein DGU wird nur dann als „bereit für einen PMS-Stopp“ angesehen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- PMS-Steuerung ist ausgewählt
- Der Leistungsschalter ist geschlossen (Position EIN)
- Kein Alarm „Schalter Aus Fehler“
- Kein Alarm „P Entlastung“

### **Entlastung des Aggregats**

Das automatische LS AUS entlastet das Aggregat, bevor ein Öffnen des Generatorschalters zugelassen wird. Die DGU reduziert die Generatorlast durch Änderung der Lastreferenz für den Lastregler.

Fällt die gemessene Generatorlast (Wirkleistung) unten den programmierbaren Wert ab, wird der Generatorschalter geöffnet.

Der Bediener kann die Parameter konfigurieren, mit denen der Generatorschalter geöffnet wird.

- Parameter „**P Entlastung LS Aus**“ & „**Q Entlastung LS Aus**“



**Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.**

Kann die DGU den Generator nicht in der zulässigen Zeit entlasten und unter diesen Grenzwert bringen, wird der Alarm „**P Entlastung**“ aktiviert. Auf der Display-Einheit (DGU DG) erscheint eine Alarmmeldung.

### **Programmierbare Entlastung, Parameterabfall**

Für eine Entlastung wird die Lastreferenz für den Generator geändert um die Last so zu reduzieren, dass sie unterhalb des Grenzwerts zum Öffnen des Leistungsschalters liegt.

Die Entlastung erfolgt unter Bezugnahme auf die programmierbare Abfallrate der Lastreferenz des Generators. Die Lastreferenz wird schrittweise reduziert (konstante Rate), bis sich der Schalter öffnet. So erhält der Bediener die Möglichkeit, die Entlastungsrate des Generators zu ändern. Die DGU verringert den Wirkleistungs-Referenzpunkt des Generators Schritt um Schritt (jede Sekunde) von der tatsächlichen Wirkleistung bis auf 0 kW.



**Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.**

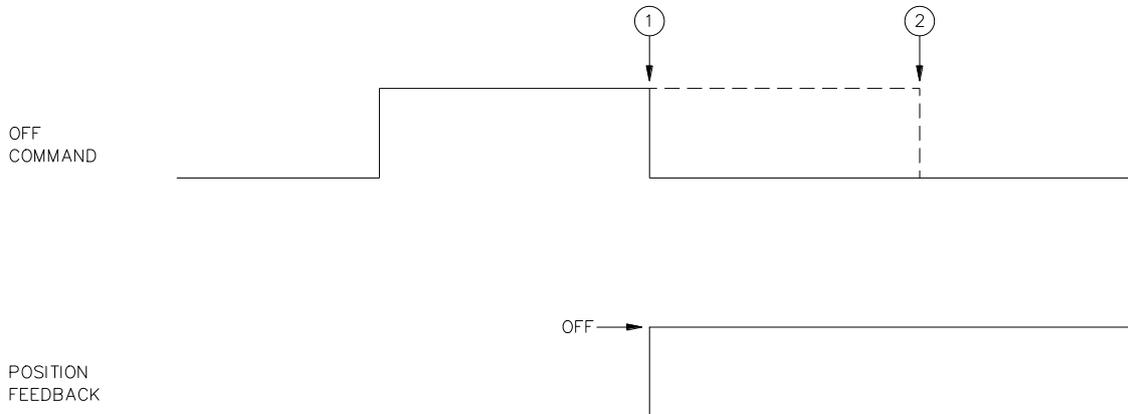
Öffnet sich der Schalter innerhalb dieser Zeit nicht (d. h. wird der Generator nicht entlastet), wird der Alarm „**P Entlastung**“ auf der Display-Einheit (DGU DG) angezeigt.



**Wird der Alarm „P Entlastung“ aktiviert, wird das Aggregat wieder in die symmetrische Lastverteilung einbezogen und (soweit möglich) dementsprechend entlastet.**

### Generatorschalter AUS-Steuerung

Die DGU überwacht, ob der Generatorschalter sich auf Anforderung vom SCM-Modul in der AUS-Position befindet.



#### Die AUS-Steuerung des Generatorschalters

- 1) Das Aus-Signal ist deaktiviert, wenn eine Rückmeldung für die AUS-Position empfangen wird.
- 2) Der Verzögerungstimer für den Alarm „AUS FEHLER“ ist abgelaufen.

Die AUS-Position eines Generatorschalters wird auf der entsprechenden Display-Einheit (DGU DG) angezeigt durch

- eine grüne LED „LS AUS“

Befindet sich der Generatorschalter 1,0 s nach Übertragung des Signals „LS AUS BEFEHL“ vom SCM-Modul nicht in geöffneter Position, erscheint die folgende Alarmmeldung auf der Display-Einheit (DGU DG):

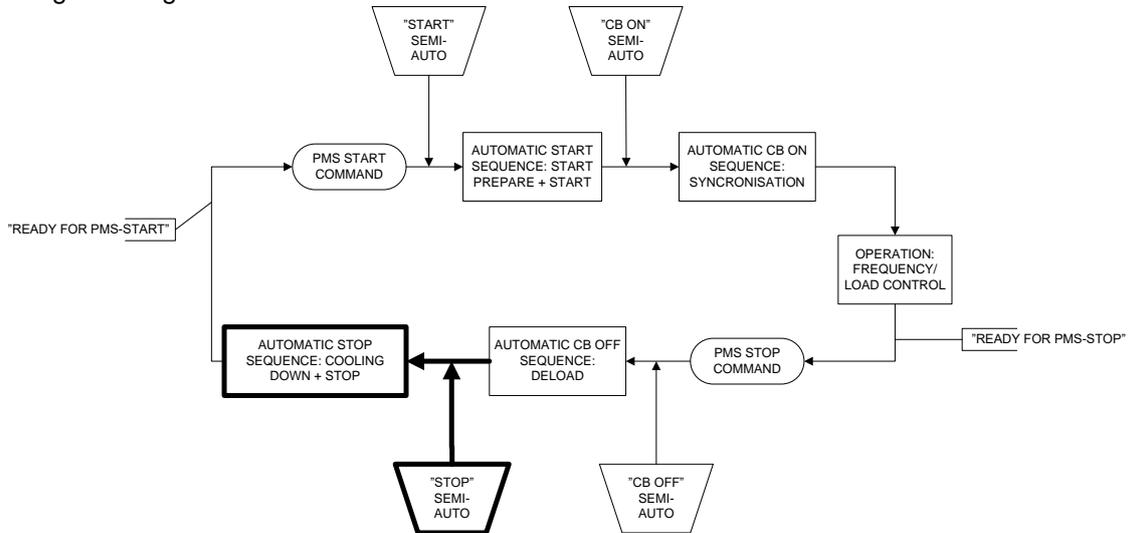
- Alarm „SCHALTER AUS FEHLER“



Das Aggregat wird wieder in die Lastverteilung einbezogen, wenn der Alarm generiert wird und (soweit möglich) dementsprechend entlastet.

## Automatische Stoppssequenz

Die automatische Stoppssequenz wird ausgeführt, wenn die DGU die LS AUS Sequenz erfolgreich abgeschlossen hat.



*Die Stoppssequenz wird nach Abschluss der LS AUS Sequenz automatisch initiiert.*



Hierzu verweisen wir auf Anhang 17.4, wo das Betriebsprinzip für die automatische Stoppssequenz als Ablaufdiagramm dargestellt wird.

Jede DGU im Delomatic System kann die automatische Stoppssequenz ausführen. Dazu gehören:

- Automatische Stoppssequenz einschließlich:
  - programmierbarer Nachlaufzeit
  - Ausgang „STOPP“ mit programmierbarer verlängerter EIN-Zeit
- HALBAUTOMATISCHER Stopp des Motors einschließlich:
  - programmierbarer Nachlaufzeit
  - Ausgang „STOPP“ mit programmierbarer verlängerter EIN-Zeit

### HALBAUTOMATISCHER Stopp des Motors

Wenn der Anlagenmodus SEMI-AUTO ausgewählt ist, kann der Bediener einen halbautomatischen Motorstopp initiieren durch

- drücken der Drucktaste „**STOPP**“ auf der Display-Einheit (DGU DG)



**Ein halbautomatischer LS EIN- oder Startbefehl bricht die laufende Stoppssequenz ab!**

### **E/A-Schnittstelle für die automatische Stoppssequenz**

Die automatische Stoppssequenz des Hilfsmotors wird über die folgende E/A-Schnittstelle gesteuert.

SIGNALNAME	SIGNALTYP	ORT
• U <sub>GEN</sub>	3-Phasen-Spannungseingang vom Generator	(SCM – Klemmen 7-8-9-10)
• MOTOR LÄUFT / MOTOR-UPM	Binäreingang Analogeingang	(IOM 4.1 – Klemmen 1-45)
• STOPP	Relaisausgang	(IOM 4.1 – Klemmen 23-24)

#### **U<sub>GEN</sub> Rückmeldung**

Die über die dreiphasigen AC-Eingänge gemessene Generatorspannung und -frequenz werden zusammen mit der Motorbetriebsrückmeldung für eine duale Erfassung eines angehaltenen Motors verwendet.

#### **Motorbetriebsrückmeldung**

Eine fehlende Rückmeldung für „MOTOR LÄUFT“ dient zur Erfassung eines angehaltenen Motors während der automatischen Stoppssequenz.

#### **Der Stopp-Ausgang**

Der Ausgang „STOPP“ wird im Anschluss an die Nachlaufzeit des Motors aktiviert.

#### **Programmierung der automatischen Stoppssequenz**

Der Bediener kann die folgenden Parameter zur Steuerung der automatischen Stoppssequenz einstellen:

ID	Channel	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
132		2211 Diesel Gen 2	Cooling down time		N/A	15	No alarm
133		2212 Diesel Gen 2	Extended stop		N/A	5	No alarm
135		2213 Diesel Gen 2	Stop fail		N/A	30	DG shutdown
134		2214 Diesel Gen 2	Pause stop select		0	N/A	No alarm

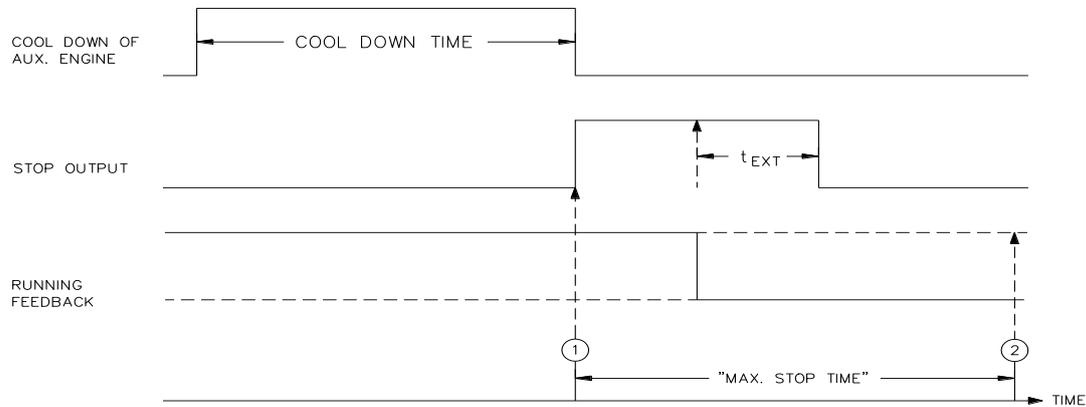


Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.

### Stoppfehler

Ein Stoppfehler-Alarm wird auf der Display-Einheit (DGU DG) angezeigt, wenn das Rückmeldungssignal „MOTOR LÄUFT / MOTOR-UPM“ noch erscheint oder wenn normale Spannung und Frequenz bei Ablauf des Stoppfehler-Timers noch gemessen werden müssen.

- Alarm „**Stoppfehler**“



#### Die automatische

- 1) Max. Stopp-Timer wird gestartet.
- 2) DG Stoppfehler-Alarm wird übertragen, wenn die Motorbetriebsrückmeldung nach Ablauf des Timers noch besteht.

Die Nachlaufsequenz kann durch folgende Ereignisse unterbrochen werden:



- Die Alarmsequenz „Abstellung“ wird aktiviert.
- Ein neuer PMS-Startbefehl wird von der DGU empfangen.

### Stopp eines nicht zugeschalteten Generators

Ein Aggregat kann im Leerlauf laufen, wenn z.B. während der automatischen Startsequenz ein Generatorfrequenz- oder -spannungsfehler auftritt. Ebenso kann sich ein im SEMI-AUTO-Modus gestartetes Aggregat im Leerlauf befinden, wenn anschließend der automatische Anlagenmodus ausgewählt wird.

Ein wie oben beschriebener Generator wird nach einer gewissen Zeit angehalten (um Kraftstoff zu sparen, Abnutzung zu minimieren usw.). Diese Funktion heißt „Stopp ohne Anschluss“.



Ein Aggregat mit einer aktiven Generatorschutzfunktion (Alarmsequenz „Auslösung des Gs“) wird von der Funktion für einen Stopp nicht angeschlossener Aggregate nicht angehalten.

Der Bediener kann die folgenden Parameter zur Steuerung der Funktionsweise nicht angeschlossener Aggregate einstellen. Wenn der Timer abgelaufen ist, wird die automatische Stoppsequenz wie beim normalen Stopp initiiert.

ID	Channel	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
137	2240	Diesel Gen 2	Non connected stop	N/A		15	No alarm



Wenn der DG im Leerlauf betrieben werden soll, muss dies über die Schalttafelkontrolle eingestellt werden.

## Zusätzliche Funktionen

Dieses Kapitel enthält zusätzliche optionale Funktionen.

### Programmierbare Vorbereitung

Die Vorbereitung des Motors wird von folgender E/A-Schnittstelle gesteuert.

SIGNALNAME	SIGNALTYP	ORT
• VORBEREITUNG	Relaisausgang	(IOM 4.1 – Klemmen xx-xx)

Der Vorbereitungsausgang wird immer dann aktiviert, wenn sich das Aggregat im Status „bereit für PMS-Start“ befindet. Nach der Aktivierung führt der Vorbereitungsausgang eine Sequenz mit dem Intervall AUS und EIN aus. Die Vorbereitung hält an, wenn die DGU einen PMS-Startbefehl erhält. Der Bediener kann den Vorbereitungsausgang EIN/AUS aktivieren und die EIN- und AUS-Zeit des Vorbereitungsausgangs programmieren.

ID	Channel	Device	Text	Value	Unit	Timer	FailClass
121	2181	Diesel GEN 1	Priming On	10		N/A	DG noalarm
122	2182	Diesel GEN 1	Priming Off	15		N/A	DG noalarm



Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter siehe Teil 1, Kapitel 3.

### Analogausgänge

Am IOM 4.1 Modul (2) sind analoge Ausgangskanäle vorhanden.

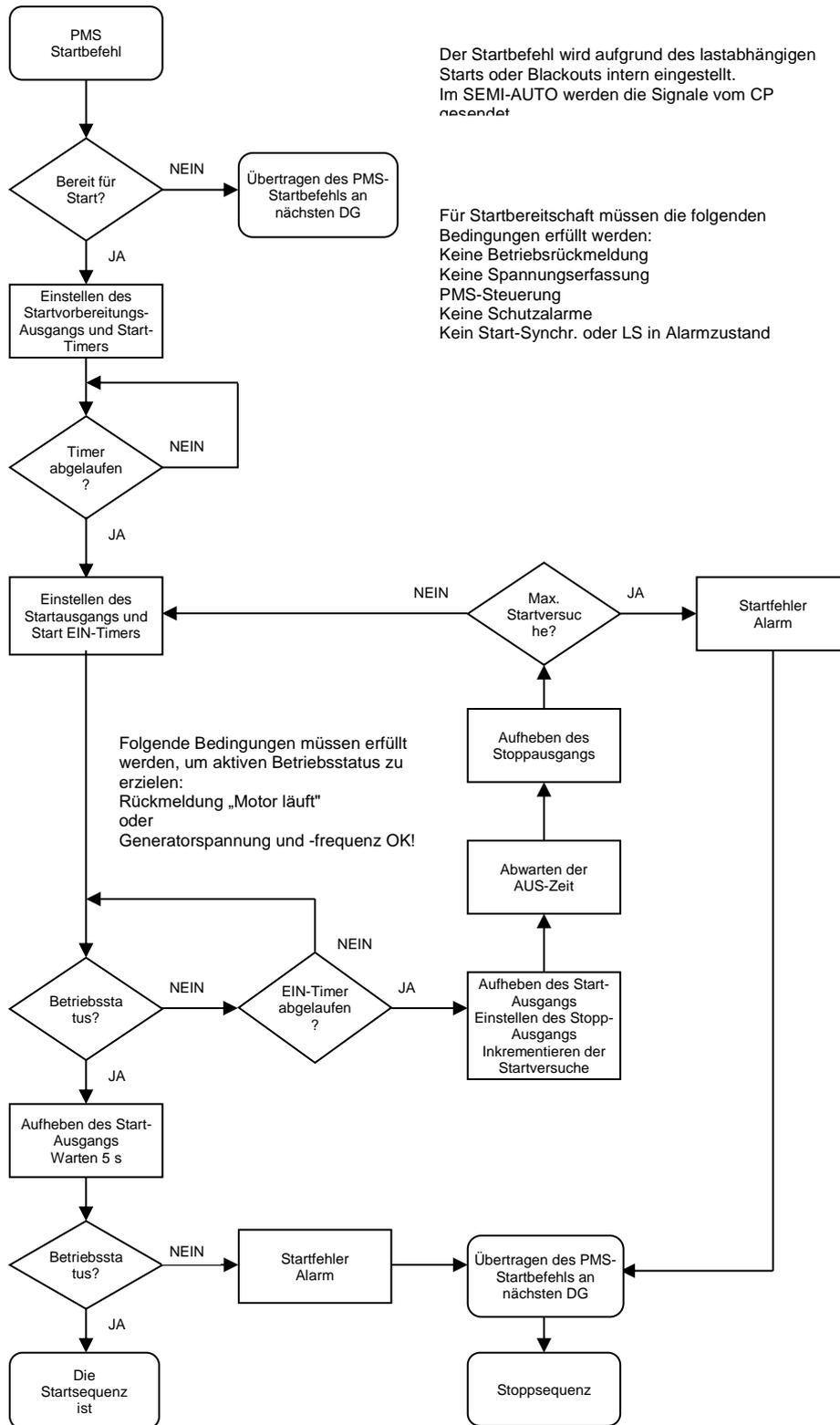
### Einstellen der Stärke des Ausgangs

Die Stärke des analogen Ausgangssignals wird wie folgt definiert:

- „AO min. Maß ID:XKanal:X“ • „AO min. Maß ID:XKanal:X“ entspricht:  
- Min... Max.      ⇔      20...100% Ausgang

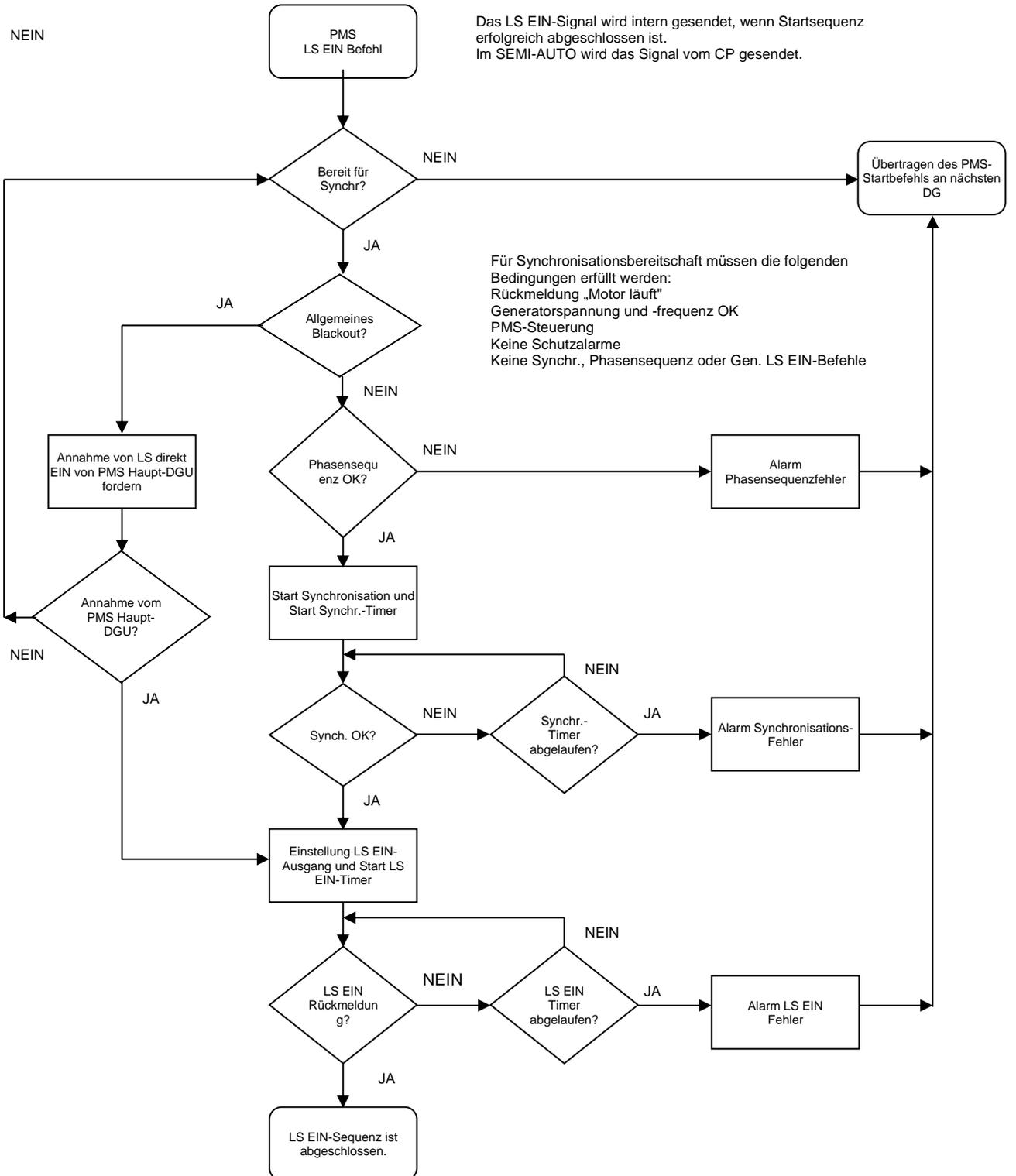
### Anhang 17.1

#### Ablaufdiagramm für die automatische Startsequenz



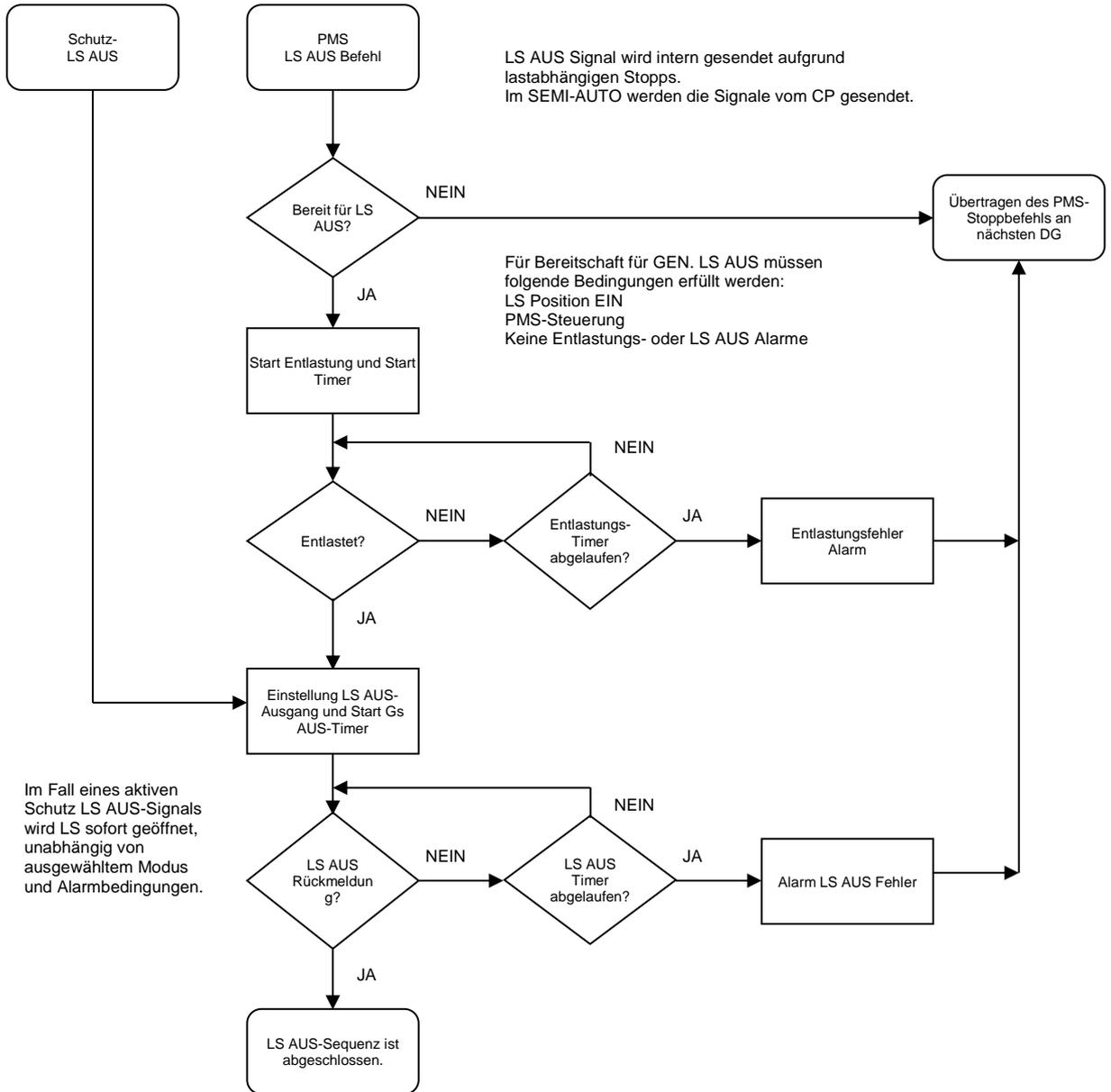
### Anhang 17.2

#### Ablaufdiagramm für die LS EIN-Sequenz



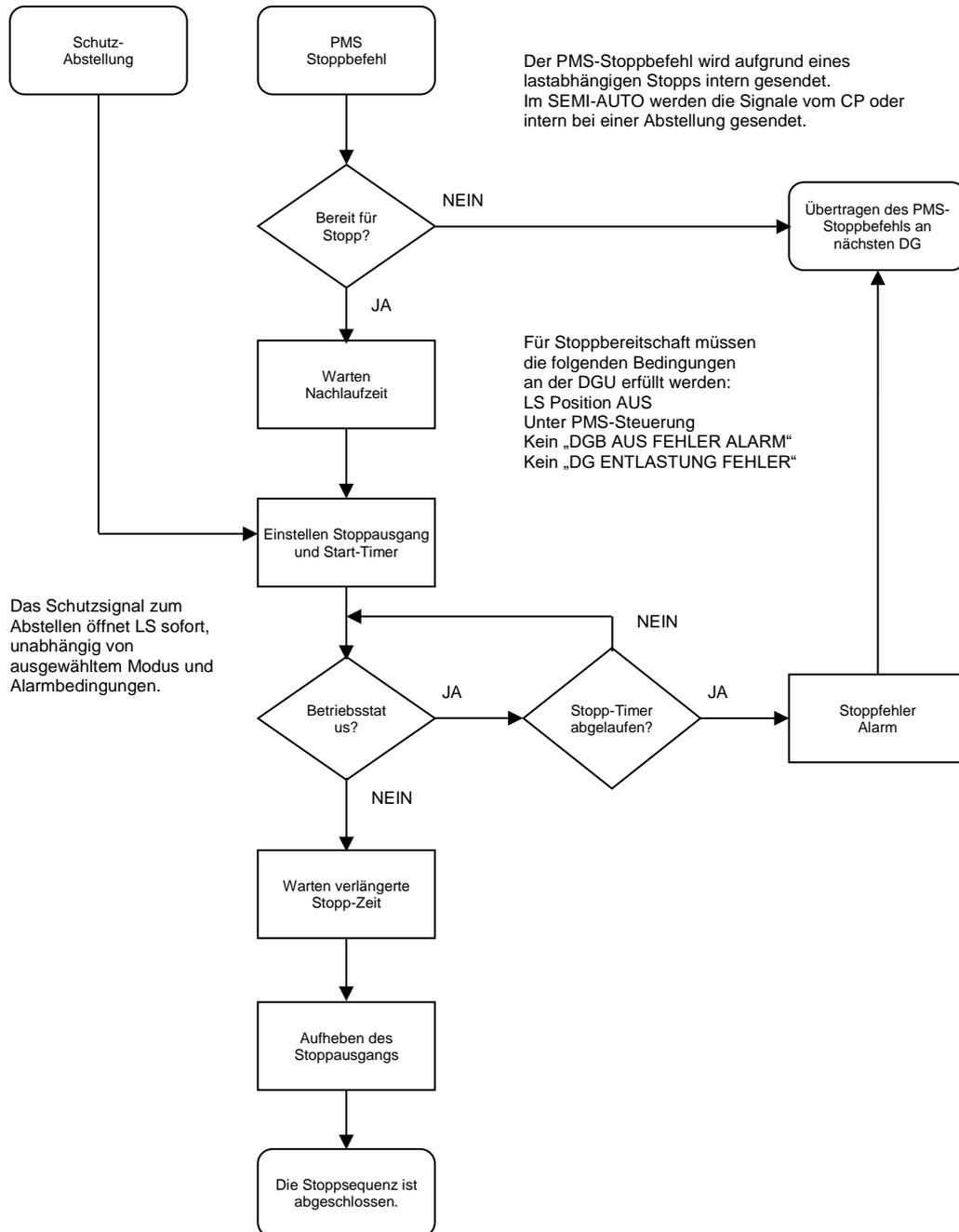
### Anhang 17.3

#### Ablaufdiagramm für die LS AUS-Sequenz



### Anhang 17.4

#### Ablaufdiagramm für die automatische Stoppssequenz



Fehler und Änderungen vorbehalten.