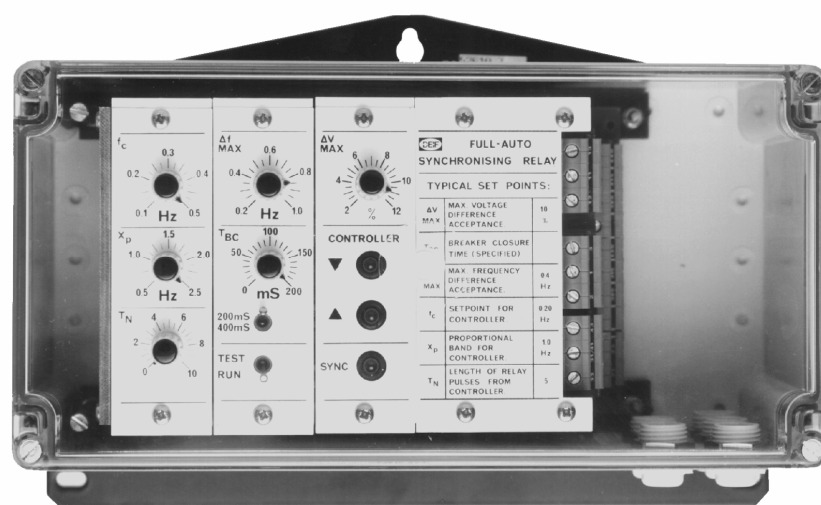


Synchronisierrelais

Typ FAS-2N, FAS-3N, HAS-2N

4921250030D



FAS-3N

- *Hohe Genauigkeit ($\pm 3^\circ$ el.) und schnelle Synchronisation*
- *Ausgleich der Leistungsschalterzeit*
- *Testschalter*
- *Spannungsnachführung (Typ FAS-3N)*

Lieferbare Typen

Vollautomatisches Relais	Vollautomatisches Relais mit Spannungsnachführung	Halbautomatisches Relais
FAS-2N	FAS-3N	HAS-2N

Die Synchronisierrelais der Typen FAS-2N, FAS-3N und HAS-2N sind CE - gekennzeichnet für Wohneinrichtungen, kommerzielle Bereiche, Leichtindustrie und industrielle Umgebungen.

Merkmale

- Genaue Synchronisierung** Synchronisierung wird innerhalb $\pm 3^\circ$ el. der Phasengleichheit erzielt.
- Schnelle Synchronisierung** Hohe Schlupffrequenz ermöglicht durch die genaue Kompensation der Einschaltzeit des Leistungsschalters.

Der Generator wird stetig durch eine Differenzfrequenzmessung und einen PI-Regler gesteuert, bis er eine Frequenz (f_0), die etwa 0,2Hz höher als die Sammelschienenfrequenz ist, erreicht (nur FAS).

Das Problem der Synchronisierung von zwei gleichen Frequenzen, die lange Zeit Phasenverschoben sind, wird damit beseitigt (nur FAS).
- Einfaches Einstellen** Alle Werte werden auf genauen Skalen eingestellt.
- Leichtes Prüfen** LED für Synchronisierungssignal.

LEDs für Steuersignale (nur FAS).

Eingebauter Testschalter zum Abschalten des Synchronisierrelais.

Einstellung und Test der automatischen Frequenzsteuerung möglich (nur FAS).
- Zuverlässige Synchronisation** Widersteht Störspannungen gemäß IEC 255-4 (Klasse 3) und SS4361503 (PL4) (1MHz – 2,5kV und 4...8kV Spannungen).

Unbeeinflusst von Ungleichmäßigkeiten bei den Meßspannungen, wie z. B. schlechten Leitungsanschlüssen, losen Sicherungen u. dgl.

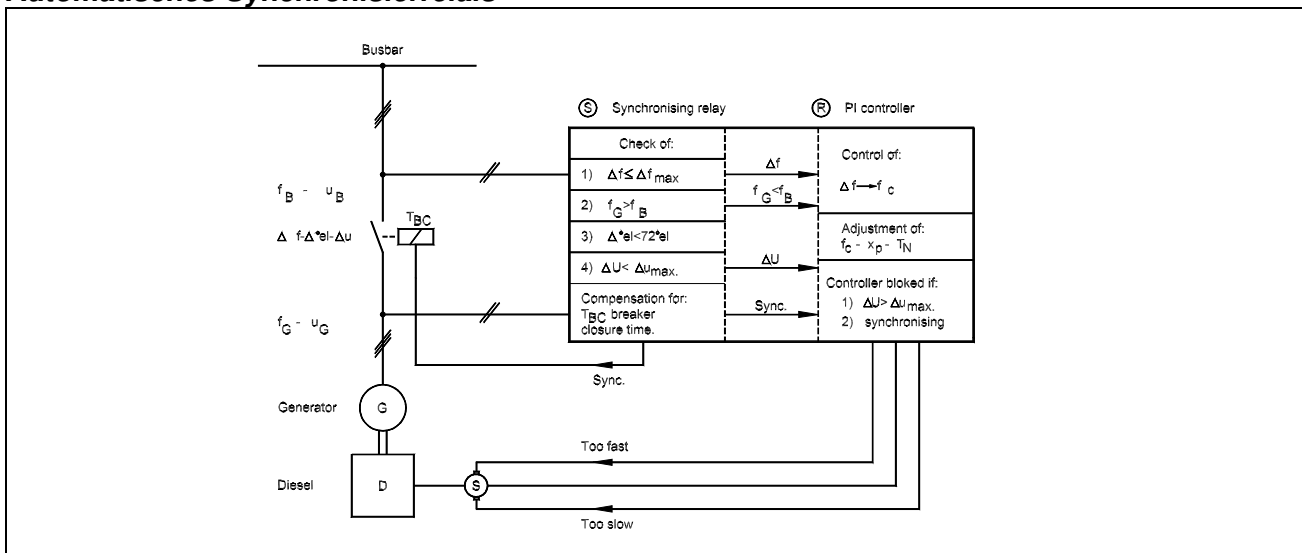
Der Synchronisierimpuls kann nur dann ausgelöst werden, wenn der Phasenwinkelunterschied weniger als 72° vor Phasengleichheit beträgt, wodurch eine Beschädigung durch falsches Einstellen des Synchronisierrelais vermieden wird.
- Rückleistungsschutz** Synchronisierung kann nur dann erzielt werden, wenn die Generatorfrequenz höher als die Sammelschienenfrequenz ist.

Die automatische Frequenzregelung hört in dem Augenblick auf, in dem das Synchronisierungssignal an den Leistungsschalter gegeben wird (nur FAS).
- Aufbau** Bausteinkonstruktion

Für 110-220V AC **oder** 380-415-440V AC geeignet.

Für 50 **und** 60Hz geeignet.

Automatisches Synchronisierrelais



Das automatische Synchronisierrelais besteht aus zwei Teilen: (siehe Schaltbild Seite 2)

S

Löst das Synchronisierungssignal für den Leistungsschalter aus, vorausgesetzt daß:

- 1) Die Frequenzdifferenz niedriger als der gewählte Maximalwert, $\Delta f_{\max}$ ist.
- 2) Die Frequenzdifferenz positiv ist, d.h. die Generatorfrequenz ist höher als die Sammelschienenfrequenz.
- 3) Die Phasendifferenz weniger als 72° beträgt.
- 4) Die Spannungsdifferenz niedriger als der eingestellte Wert $\Delta U_{\max}$ ist.

R

PI - Regelung der Generatorfrequenz in Richtung f_c (Einstellpunkt des Reglers), so daß die Bedingungen 1, 2 und 3 erfüllt werden). (Normalerweise wird Punkt 4 erfüllt).

Vor der Synchronisierung bleibt die Frequenzsteuerung solange blockiert, bis die Spannungsdifferenz niedriger als der gewählte Maximalwert, $\Delta U_{\max}$ ist.

Nach der Synchronisierung hört die Steuerfunktion des PI - Reglers auf.

Ist die Frequenzdifferenz negativ (Generatorfrequenz niedriger als Sammelschienenfrequenz), empfängt der Stellmotor ein ständiges Steuersignal, bis die Frequenzdifferenz positiv wird.

Ist die Frequenzdifferenz positiv (Generatorfrequenz höher als Sammelschienenfrequenz), wird der Stellmotor vom PI - Regler gesteuert.

Innerhalb des Proportionalbereiches (x_p) wird sich das Impulsverhältnis proportional zur Frequenzabweichung von f_c (Einstellpunkt des Reglers) verändern.

Zusätzliche FAS-3N Funktionen

Das vollautomatische Synchronisierrelais Typ FAS-3N mit Spannungsnachführung ist eine weiterentwickelte Version des Typen FAS-2N.

Typ FAS-3N ist mit einem "Fenster - Komparator" mit den folgenden logischen Funktionen versehen:

- 1) Er annulliert das Synchronisierungssignal der Klemmen 21-23, wenn die Spannungsdifferenz den eingestellten Wert $\Delta U_{\max}$ überschreitet ($\pm \Delta U > \pm \Delta U_{\max}$).
- 2) Er annulliert das Frequenzsteuersignal der Klemmen 1-3 und 11-13, wenn die Spannungsdifferenz den eingestellten Wert $\Delta U_{\max}$ überschreitet ($\pm \Delta U > \pm \Delta U_{\max}$).
- 3) Er schließt die an Klemmen 33-31 angeschlossenen Relaiskontakte, falls die Generatorspannung zu niedrig ist, d.h. $-\Delta U > -\Delta U_{\max}$.
- 4) Er schließt die an Klemmen 41-43 angeschlossenen Relaiskontakte, falls die Generatorspannung zu hoch ist, d.h. $+\Delta U > +\Delta U_{\max}$.

Beachte: Klemmen 31/41 sind an einer gemeinsamen Klemme miteinander verbunden.

- 4) Die Spannungsanpassungsrelais werden nicht angesprochen, wenn entweder die Generatorspannung oder die Sammelschienenfrequenz niedriger als ca. 70% der Nennspannung ist.

Beachte: Die Sammelschienenfrequenz sollte mittels einer auf $\pm 5...10\%$ eingestellten Schienenüberwachungseinheit überwacht werden.

- 5) Wenn $\pm \Delta U < \pm \Delta U_{\max}$ werden beide Relais deaktiviert und es wird keine weitere Spannungsangleichung vorgenommen. (D.h. die Generatorspannung liegt innerhalb des "Fensters").

Die beiden Seiten des "Fensters" werden auf die Skala gez. " $\Delta V_{\max}$ " eingestellt. (Typische Einstellung: 2%).

Halbautomatisches Synchronisierrelais Typ HAS-2N

Die Dimensionen und technische Spezifikationen des HAS-2N sind mit dem Synchronisierteil  des FAS identisch.

Jedoch sind der PI - Regler und seine zugehörigen Relais weggelassen und die Generatorfrequenz wird manuell geregelt.

Einstellung der Einstellpunkte

$\Delta U_{\max}$ wird normalerweise auf 10% (FAS-3N: 2%) eingestellt.
Wird $\Delta U_{\max}$ reduziert, vermindert sich auch die Möglichkeit, daß zwischen dem Generator und den Sammelschienen nach der Synchronisierung ein Blindleistungsstrom fließt. Es erhöht sich jedoch das Risiko, daß keine Synchronisierung erzielt wird. (Ein hohes ΔU ist allerdings ungewöhnlich, wenn moderne AC - Generatoren benutzt werden).

(Nur FAS): Die automatische Frequenzregelung bleibt bis $\Delta U < \Delta U_{\max}$ blockiert.

T_{BC} wird auf die spezifizierte Schalterschließzeit, zuzüglich der Ansprechzeit eventueller Zusatzrelais eingestellt.
Ist T_{BC} länger als 200ms, muß der Skalenschalter auf "400ms" gestellt werden. Sollen Leistungsschalter mit unterschiedlichen Schließzeiten von einem Synchronisierrelais gesteuert werden, muß T_{BC} auf die längste Schalterzeit gestellt werden und die Zeitunterschiede müssen durch elektronische Hilfszeitrelais ausgeglichen werden.

$\Delta f_{\max}$ wird normalerweise auf $2 \times f_c = 0,4\text{Hz}$ oder $f_c + 0,2\text{Hz}$ eingestellt.
Wird die niedrigstmögliche Schlupffrequenz gewünscht, muß die Einstellung wie folgt heißen:

$\Delta f_{\max} = 0,2\text{Hz}$
und
 $f_c = 0,1\text{Hz}$ (nur FAS).

Dieses veranlaßt jedoch eine Verlängerung der Synchronisierungszeit. Bei "kleinen" Dieselgeneratoren ($\leq 150\text{kW}$) und einer kurzen T_{BC} ($\leq 100\text{ms}$) werden die folgenden Einstellungen zur Erzielung einer schnellen Synchronisierung vorgeschlagen:

$\Delta f_{\max} = 1,0\text{Hz}$
und
 $f_c = 0,5\text{Hz}$ (nur FAS).

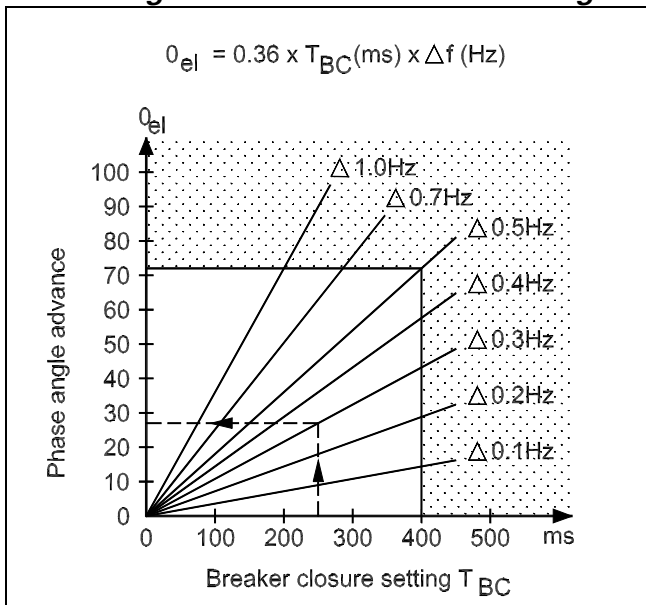
Eine Erhöhung der Einstellpunkte wird für die Anlaufzeit wegen der Trägheit des Dieselgenerators und bei möglichen Ungenauigkeiten bei der Schließzeit des Leistungsschalters empfohlen.

f_c (Nur FAS) Einstellpunkt des PI - Reglers, normalerweise auf $0,15 \dots 0,2\text{Hz}$ eingestellt.
Variiert die Sammelschienenfrequenz stark, so kann es erforderlich sein, einen höheren f_c Wert zu wählen (siehe $\Delta f_{\max}$).

x_p (Nur FAS) Proportionalbereich des PI - Reglers, normalerweise auf $\Delta 1\text{Hz}$ eingestellt.
Stellmotoren, die schnell ansprechen, erfordern eine hohe x_p Einstellung, wogegen "langsame" Stellmotoren eine niedrige x_p Einstellung erfordern.

T_n (Nur FAS) Relative Impulslängeneinstellung des PI - Reglers (EIN- + AUS - Zeit), normalerweise auf 5 eingestellt. T_n soll so weit wie möglich erhöht werden, jedoch in einer solchen Weise, daß die Generatorfrequenz nicht anfängt, um f_c herum zu schwanken.

Einstellung der Einschaltzeit des Leistungsschalters



Innerhalb des "gepunkteten" Bereiches wird das Schließsignal für den Leistungsschalter **ungeachtet** der $\Delta f_{\max}$ und T_{BC} Einstellungen blockiert.

Beispiel: $T_{BC} = 250\text{ms}$

Wird $\Delta f_{\max}$ auf $0,3\text{Hz}$ eingestellt, so beträgt die Phasenwinkerverschiebung $0 \dots 27^\circ$ el., abhängig vom tatsächlichen Δf .

Prüfverfahren

- 1) Den Funktionsschalter auf "TEST" - Stellung setzen, wodurch:
 - 1.1: das eingebaute Synchronisierungsrelais abgeschaltet ist, jedoch:
 - 1.2: die LED gez. "SYNCH" für die Dauer von T_{BC} leuchtet, bevor die beiden Systeme phasengleich sind (vorausgesetzt, daß die Synchronisierungsbedingungen erfüllt wurden).
- 2) Als zusätzliche Schutzmaßnahme sollte das Synchronisierungssignal an den Klemmen 21-23 nahe der Spule des Leistungsschalters abgeklemmt werden.
- 3) Überprüfen Sie, ob die Phasenanschlüsse der zwei gemessenen Spannungseingänge korrekt sind. Falsche Anschlüsse ergeben ein falsches Synchronisierungssignal.
- 4) (Nur FAS)
Den Frequenzregler mittels f_c , x_p und T_n einstellen.
- 5)
 - 5.1: (Nur FAS)
 Δf_{max} auf $2 \times f_c$ oder f_c zuzüglich 0,2Hz einstellen.
 - 5.2: Δf_{max} auf 0,3...0,4Hz einstellen.
Die LED gez. "SYNCH" leuchtet jetzt für die Dauer von T_{BC} , bevor die Systeme phasengleich sind (vorausgesetzt, daß die Synchronisierungsbedingungen erfüllt wurden).
- 6) (Nur FAS)
Überprüfen Sie, daß der Stellmotor des Dieselmotors keine größere Frequenzänderung als 0,4Hz/s bei Dauerbetrieb zuläßt. Wird dieser Wert überschritten, kann es unmöglich sein, die Frequenz zu regeln, und der Generator wird dann um die Sammelschienenfrequenz herum schwanken.
- 7) (Nur FAS)
Von Hand die Frequenz kurzfristig (um etwa 3Hz) erhöhen. Beginnt die Frequenz jetzt um f_c herum zu schwanken, können eine oder mehrere der folgenden Justierungen vorgenommen werden:
 - 7.1: x_p erhöhen
 - 7.2: T_n vermindern
 - 7.3: f_c erhöhenWird jedoch die Frequenz zu langsam auf f_c zu geregelt, können die folgenden Justierungen vorgenommen werden:
 - 7.4: x_p vermindern
 - 7.5: T_n erhöhen.
- 8) Jetzt müßte es möglich sein, das Synchronisierungssignal zu stoppen, durch:
 - 8.1: Verminderung der f_G bis $f_G < f_B$, d.h. wenn ein Synchronoskop links herum rotiert.
 - 8.2: Erhöhung der f_G bis $f_G > \Delta f_{max}$.
 - 8.3: Erhöhung der ΔU bis $\Delta U > \Delta U_{max}$.
- 9) Den Funktionsschalter auf "RUN" - Stellung setzen.
- 10) (Siehe Punkt 2). Zur endgültigen Überprüfung des Synchronisierungssignals die Spule des Leistungsschalters gegen einen Voltmeter austauschen.
- 11) Den Generator anhalten und die Leitungen für das Synchronisierungssignal wieder an die Spule des Leistungsschalters anschließen, vorausgesetzt, daß Punkt 10 befriedigend durchgeführt wurde.

Die Anlage ist damit zur automatischen Synchronisierung eingestellt.

Technische Spezifikationen

Nennspannungen (U_r):	110-220V AC oder 380-415-440V AC.
Effektiver Meßbereich:	$U_r \pm 25\%$.
Überspannung:	$2 \times U_r$ während 10 s.
Eigenverbrauch:	Max. $2 \times 3VA$.
Frequenzbereich:	40...70Hz.

Synchronisierungsrelais

Einschaltgenauigkeit des Schalters:	$\pm 3^\circ$ el.
Spannungsdifferenz:	2...12% skaliert.
Frequenzdifferenz:	0,2...1Hz skaliert.
Phasenwinkelverschiebung:	Automatisch 0...72° el.
Schalterschließzeitkompensation:	0...200ms, skaliert. 0...400ms, Skalierung x 2.
Schaltersignaldauer:	Gleich T_{BC} .
Synchronisierungsrelais:	1 Schließkontakt.
Kontaktbelastung:	AC: 250V-5A-1250VA. DC: 30V-5A-150W, (bei ohmscher Last).

Funktionsschalter

"TEST" - Stellung	Synchronisierungsrelais ausgeschaltet	
	Synchronisiert, - LED "EIN"	T_{BC} bevor Phasengleichheit.
	Synchronisiert, - LED "AUS"	Bei 10° el. nach Phasengleichheit.
"RUN" - Stellung	Synchronisierungsrelais + LED "EIN"	T_{BC} bevor Phasengleichheit.
	Synchronisierungsrelais + LED "AUS"	- Bei 10° el. nach Phasengleichheit, mittels eines internen Rückstellkreises, wenn keine Synchronisierung erzielt wird. Das nächste Mal, wenn die Synchronisierungsbedingungen erfüllt sind, wird ein neues Synchronisierungssignal gesendet. - Mittels eines externen Rückstellkreises, wenn Synchronisierung erzielt wird. (Siehe Seite 7).

PI - Regler (nur FAS)

Einstellpunkt (f_c):	0,1...0,5Hz, skaliert.
Proportionalbereich (x_p):	0,25...2,5Hz, skaliert.
Tote Zone:	$\pm 0,05Hz$, feststehend.
Impulslänge (T_n):	0...10 (skaliert).
Stellmotordrehzahl:	Maximale Änderung 0,4Hz/s bei Dauerbetrieb. FAS-3N: Max. 0,5% von U_N , pro Sekunde.
Reglerrelais:	1 Umschaltkontakt pro Relais.
Spannungsrelais (nur FAS-3N):	1 Schließkontakt pro Relais.
Regelung (nur FAS-3N):	3-Punkt.
Hysteresis (nur FAS-3N):	1,0% von U_N , für jedes Relais.

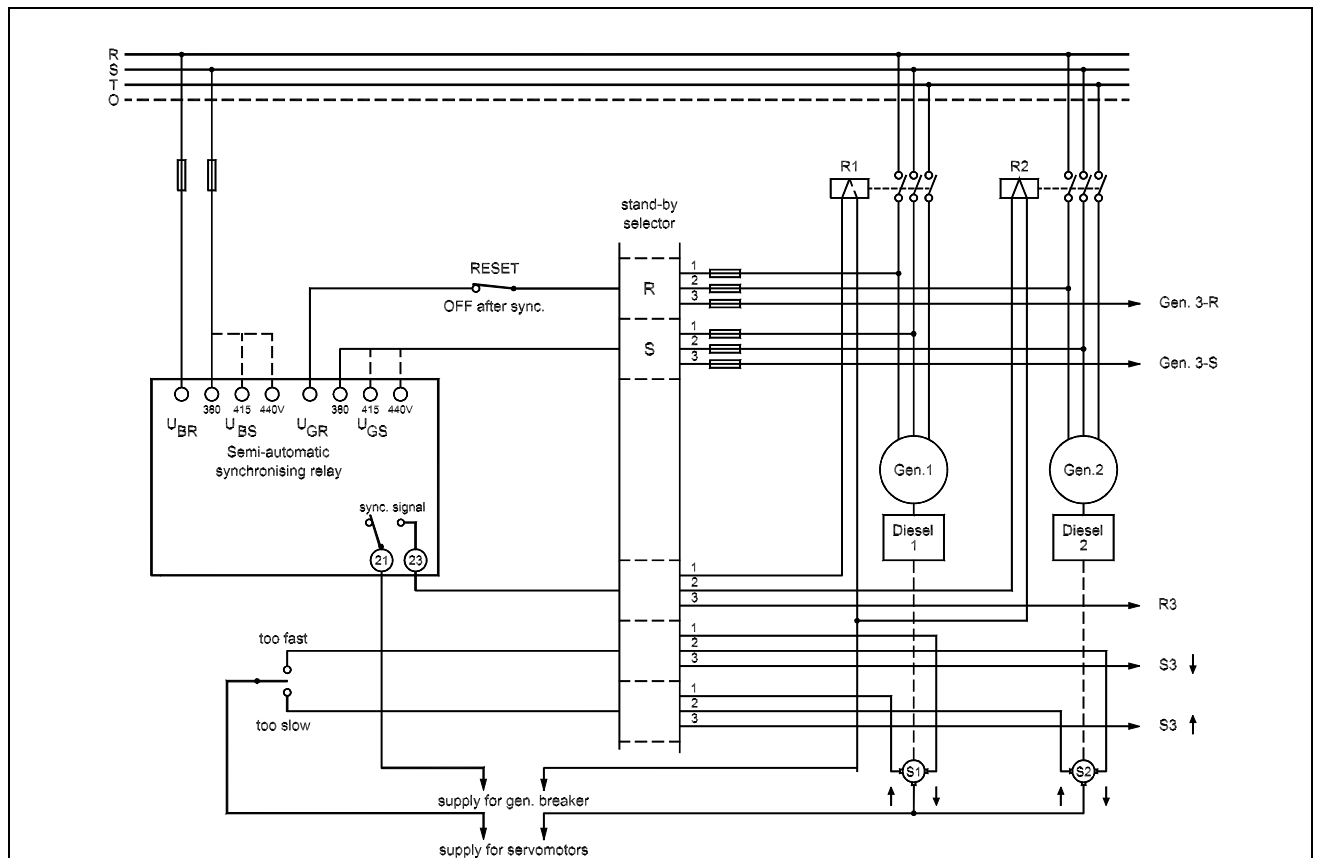
Allgemeine technische Daten

Temperatur:	-10...55 °C (Nenngebrauchsbereich), -25...70 °C (Betrieb), -40...70 °C (Lagerung).
Temperaturdrift:	Phase: 0,1° pro 10 °C. Frequenz: 0,02% pro 10 °C. Spannungsdifferenz: max. Fehler 0,2% pro 10 °C.
Galvanische Trennung:	Zwischen Kreisen und zwischen Kreisen und Erde: 2kV-50Hz - 1 min.
Klima:	Klasse HSE, nach DIN 40040.
EMV:	Nach EN 50081-1/2, EN 50082-1/2, SS4361503 (PL4) und IEC 255-4 (Klasse 3).
Mechanischer Aufbau:	Gehäuse: selbstverlöschendes Polycarbonat.
Klemmen:	Schraubklemmen: max. 4 mm² Einzelader (selbstverlöschend).
Schutzart:	IP53, nach EN 60529 und IEC 529.

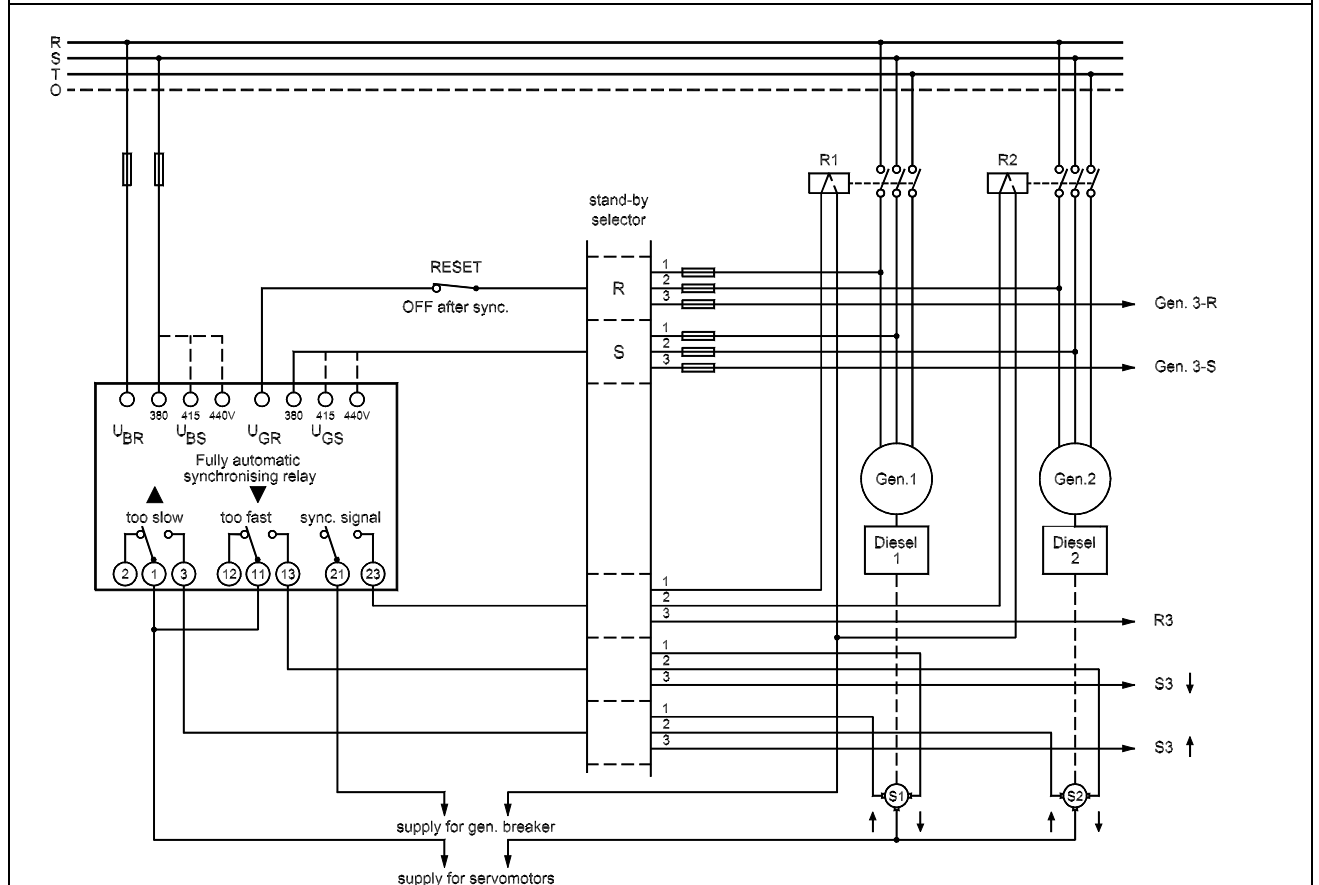
Typische Anwendungsschemata/Anschlüsse

Alle Relais in Arbeitsstromschaltung.

Beachte: Es wird empfohlen, das Synchronisierungsrelais nach der Synchronisierung mittels des gezeigten RESET - Kreises abzuschalten. Dieser wird durch einen zusätzlichen Kontakt am Leistungsschalter aktiviert. Der RESET - Kontakt kann an jeden beliebigen der 4 Meßleiter angeschlossen werden.

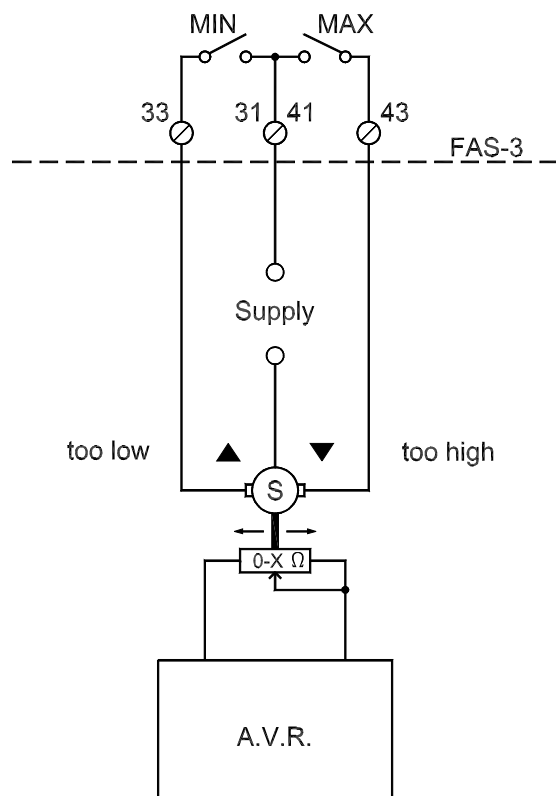


HAS-2N



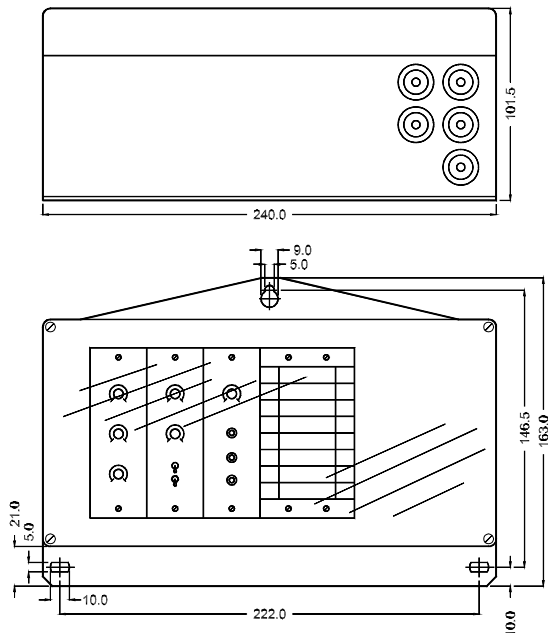
FAS-2N/FAS-3N

Anschlüsse FAS-3N



Abmessungen

Alle Abmessungen in mm



FAS-2N/FAS-3N/HAS-2N

Gewicht: max. 1,9 kg

Bestelldaten

	Typ	Spannung
Beispiel:	FAS-2N	110-220V AC

Fehler und Änderungen vorbehalten



DEIF A/S, Frisenborgvej 33
DK-7800 Skive, Danmark

Tlf.: 9614 9614, Fax: 9614 9615
E-mail: deif@deif.com, URL: www.deif.com

