

MANUAL

Feldstromregler

F2.2



Hans-Paul-Kaysser-Straße 1
71397 Leutenbach-Nellmersbach

Tel.: 07195 / 92 83 - 0
contact@unitek.eu
www.unitek.eu

Ausgabe / Version

2023/V1

Inhaltsverzeichnis

1	Basis- Informationen	3
1.1	Sicherheitshinweise	3
1.2	Vorschriften und Richtlinien	3
1.3	Allgemeines und Eigenschaften	5
1.4	Technische Daten	6
1.5	Gemeinsame Spezifikation	6
2	Mechanische Installation	7
2.1	Maßbild F2 – 12A	7
2.3	Maßbild F2 – 20 A	8
3	Elektrische Installation	9
3.1	Einstellungen Feldstromregler	9
3.2	Anschlussplan - Feldstromregler	9
3.3	Freigabe	10
3.4	Sollwert	10
3.5	Sollwert mit Potentiometer	10
3.6	Sollwert mit Fremdspannung	11
3.7	Sollwertstrom	11
3.8	Sollwertabsenkung	11
3.9	Feldstrom-Meldung	11
3.10	Feldstrom-Anzeige	11
3.11	LED-Anzeige	11
3.12	Stromeinstellung	12
3.13	Maximaler Feldstrom	12
3.14	Minimaler Feldstrom	12
3.15	Sollwertabsenkung	12
3.16	Feldstrom-Meldung	13
4	Elektrische Installation	14
4.1	Anschlüsse Ablöseschaltung	14
4.2	Anschlussplan Ablöseschaltung	14
4.3	Anschluss-Ankerspannung	14
4.4	Freigabe	15
4.5	Feldstrom – Meldung	15
4.6	Grundeinstellungen	15
4.7	Stromeinstellung	15
4.8	Maximaler Feldstrom	16

Basis- Informationen

4.9	Minimaler Feldstrom	16
4.10	Ablösepunkt	16
4.11	Einstellung - Ablösepunkt	16
4.12	Einstellung der Regeldynamik	17
4.13	Funktion der Kontakte	17
4.14	Einstellung der Kontakte am Schalter S1	17
4.15	Einstellung	17

1 Basis- Informationen

1.1 Sicherheitshinweise

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher.

**Achtung - Hochspannung
AC 400V~, DC 560V=
Schockgefahr / Lebensgefahr!!**



Dieses Manual muss vor der Installation oder Inbetriebnahme sorgfältig durch Fachpersonal gelesen und verstanden werden. Bei Unklarheiten ist der Hersteller oder Händler zu kontaktieren.

Die Geräte sind elektrische Betriebsmittel (EB) der Leistungselektronik für die Regelung des Energieflusses in Starkstromanlagen.

Schutzart IP00.

**Steuer- und Leistungsanschlüsse können
Spannung führen, ohne dass der Antrieb arbeitet!**

Vor Demontage Spannung messen!



1.2 Vorschriften und Richtlinien

Die Geräte und die dazugehörenden Komponenten sind nach den örtlichen gesetzlichen und technischen Vorschriften zu montieren und anzuschließen.

EU-Richtlinie	2004/108/EG, 2006/95/EG, 2006/42/EG EN 60204-1, EN292, EN50178, EN60439-1, EN61800-3, ECE-R100 ISO 6469, ISO 26262, ISO 16750, ISO 20653, ISO12100
IEC/UL:	IEC 61508, IEC364, IEC664, UL508C, UL840
VDE Vorschrift/TÜV-Vorschrift:	VDE100, VDE110, VDE160
Vorschrift der Berufsgenossenschaft:	VGB4

Der Anwender muss sicherstellen:

- das nach einem Ausfall des Gerätes
- bei Fehlbedienung
- bei Ausfall der Regel- und Steuereinheit usw.

der Antrieb in einen sicheren Betriebszustand geführt wird.

Maschinen, Anlagen und Fahrzeuge sind außerdem mit geräteunabhängigen Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen zu versehen.

Nicht geerdete Systeme (z.B. Fahrzeuge) müssen mit unabhängigen Isolationswächtern gesichert werden.

Es darf keine Gefahr für Menschen und Sachen entstehen!!!



Montagearbeiten

- nur im spannungslosen Zustand
- nur von geschultem Elektro-Fachpersonal

Installationsarbeiten

- nur im spannungslosen Zustand
- nur von geschultem Elektro-Fachpersonal
- Sicherheitsvorschriften beachten

Einstell- und Programmierarbeiten

- nur von Fachpersonal mit Kenntnissen in elektronischen Antrieben und Software
- Programmierhinweise beachten
- Sicherheitsvorschriften beachten

CE

Bei Einbau in Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs des Gerätes solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, die Anlage oder das Fahrzeug den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, der EMV-Richtlinie 2004/108/EG und ECE-R100 entspricht.

Die EG-Richtlinie 2004/108/EG mit den EMV-Normen EN61000-2 und EN61000-4 wird unter den vorgegebenen Installations- und Prüfbedingungen (siehe Kapitel CE-Hinweise) eingehalten.

Eine Herstellererklärung kann angefordert werden.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers des Fahrzeugs, der Anlage oder Maschine.

QS

Die Geräte sind über ihre Seriennummer mit den Prüfdaten beim Hersteller für 5 Jahre archiviert. Die Prüfprotokolle können angefordert werden.

1.3 Allgemeines und Eigenschaften

Der Feldregler F2.xx wird als Feldstromregler oder als Feldstrom-Ablöseregler eingesetzt.

Beim Feldstromregler wird der Feldstrom auf den angelegten Sollwert geregelt. Mit dem Reduziereingang (Standby) wird der Feldstrom-Sollwert intern halbiert, damit bei ruhender Maschine Feldenergie gespart wird.

Die Regelelektronik ist potentialgetrennt vom Leistungsteil.

Bei Feldstrom-Ablöseregelung wird der Feldstrom über die Ankerspannung des Motors geregelt.

Mit der Drehzahl steigt die Ankerspannung bei konstantem Feldstrom bis zum Ablösepunkt an, dann bleibt die Ankerspannung konstant und der Feldstrom wird zurückgeregelt.

Im ersten Bereich gilt ein konstantes Drehmoment mit ansteigender Leistung, im zweiten Bereich eine konstante Leistung mit fallendem Drehmoment.

Die Ankerspannung des Hauptstromrichters wird hochohmig über einen Differenzverstärker eingekoppelt.

Der Ableitstrom nach PE ist kleiner als 1mA.

Der Feldstrom wird mit einem einstellbaren Stromsensor überwacht.
Ist der Feldstrom kleiner als der mit Potentiometer eingestellte Wert, so fällt das Melderelais ab.

Die Leistungshalbleiter sind vollisoliert, der Kühlkörper ist berührungssicher.

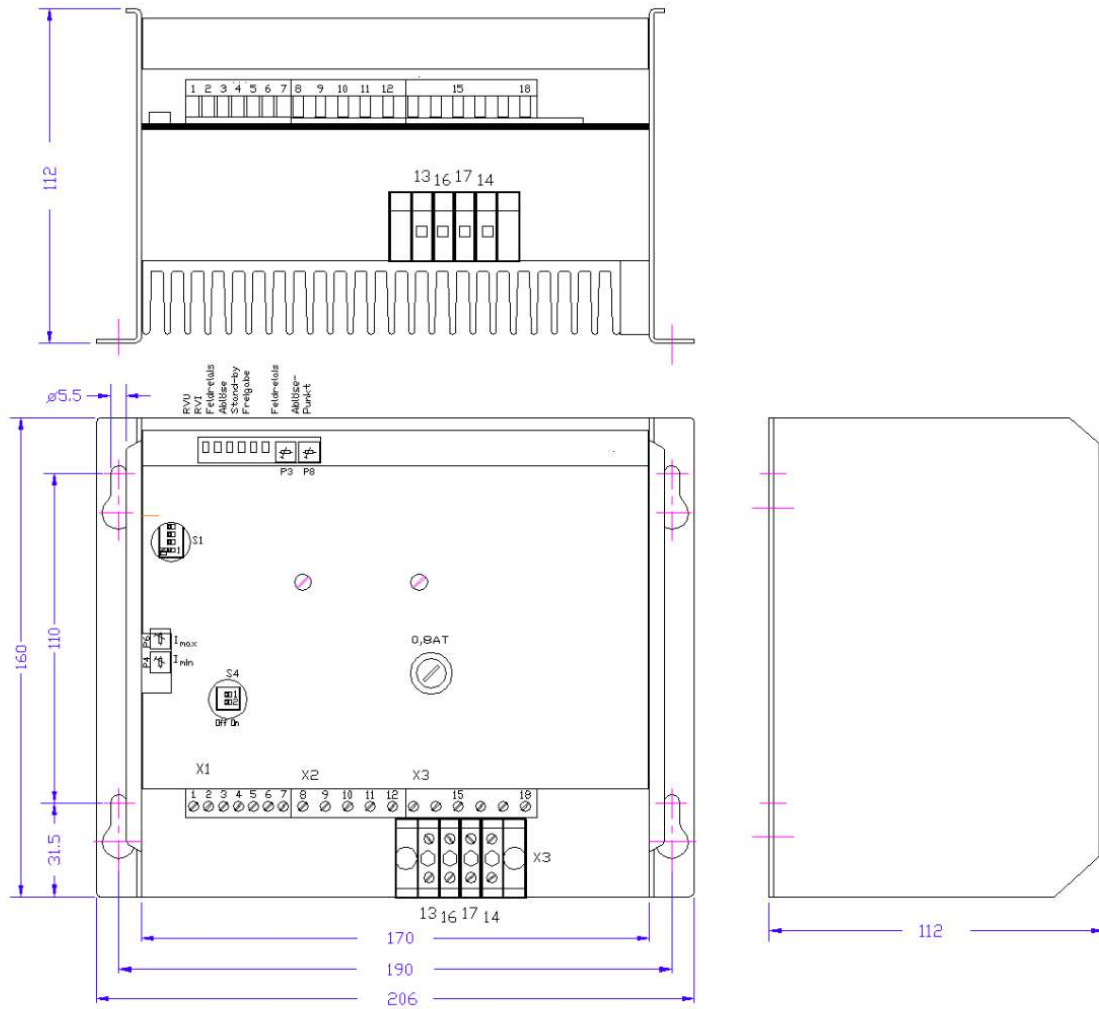
1.4 Technische Daten

Geräte-Type	F2.xx	230/180-12	230/180-20	400/340-12	400/340-20
Leistungs-Spannung max.	V~	230	230	400	400
Hilfs-Spannung	V~	230	230	400	400
Ausgangs-Spannung max.	V=	180	180	340	340
Eingangs-Strom max.	A~	13,2	22	13,2	22
Ausgangs-Strom max.	A=	12	20	12	20
Absicherung-Hilfsspannung	AT	0,8	0,8	0,8	0,8
Absicherung-Leistungs-Spannung	Aff	Int.16	Ext.25	Int.16	Ext. 25
Maße	mm	190x140x73	206x160x112	190x140x73	206x160x112
Gewicht	kg	1,0		1,0	

1.5 Gemeinsame Spezifikation

Netzfrequenz	50 oder 60 Hz \pm 5%
Schutzart	IP00
Geräteauslegung	VDE 0100 Gruppe C
	VDE 0160
Feuchtebeanspruchung	Klasse F nach DIN 40040
Aufstellhöhe	< 1000m über NN
Betriebsbereich	0 ... 45°C
erweiterter Betriebsbereich	bis 60°C red. 2%/°C
Lagerbereich	-30°C bis +80°C

2.3 Maßbild F2 – 20 A



F2-M1088-20-2

3 Elektrische Installation

3.1 Einstellungen Feldstromregler

Für Feldstromregelung muss das Potentiometer P8 auf Linksanschlag stehen.

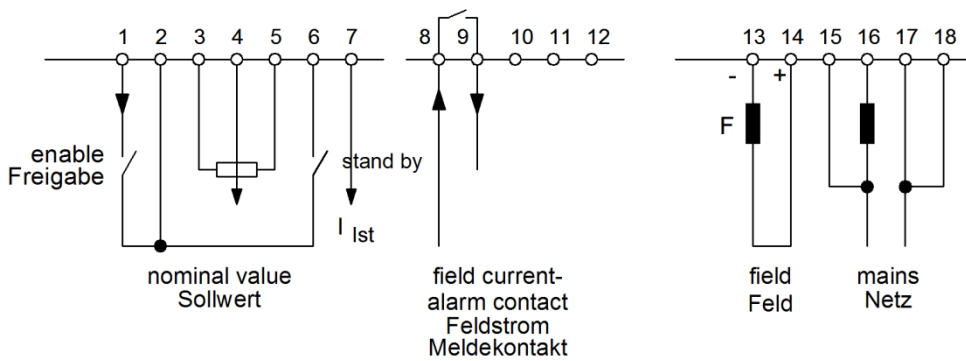
Schalter	S1	Kontakt 1-4	=	ON
Schalter	S4	Kontakt 1	=	ON
		Kontakt 2	=	OFF

Die Sollwertspannung von 0...12V entspricht einem Feldstrom von 0...12A (20A). Mit dem Potentiometer I_{min} kann ein minimaler Strom bis 1A eingestellt werden.

3.2 Anschlussplan - Feldstromregler

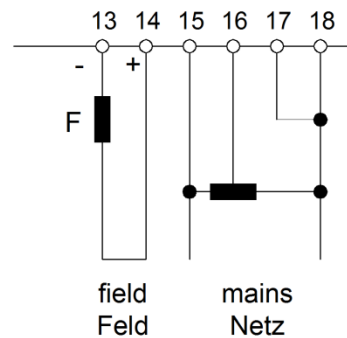
Die Regelelektronik ist potentialfrei.

Field regulator
Feldregler



ED-F"-A1087-2-Feldstrom

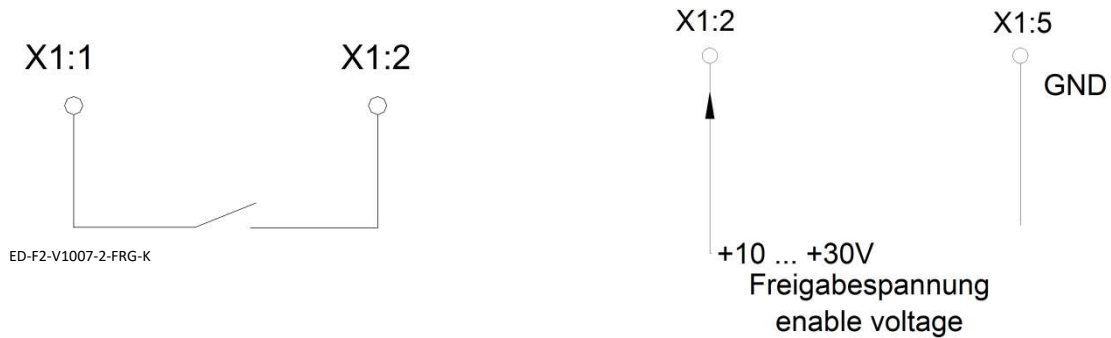
Anschluss über Trafo für niedrigere oder höhere Feldspannungen



ED-F2-A1087.2-trafo

3.3 Freigabe

Der Feldregler wird freigegeben, indem der Ausgang X1:1 über einen Relaiskontakt auf X1:2 geschaltet wird oder eine Schaltspannung >10V ... 30V= gegen GND X1:5 angelegt wird. Die Freigabe wird mit LED D13 FRG angezeigt.



ED-F2-V1007-2-FRG-K

ED-F2-V1007-2-FRG

3.4 Sollwert

Der Stromsollwert kann mittels eines Potentiometers mit interner Versorgung oder durch Anlegen einer Fremdspannung eingegeben werden.

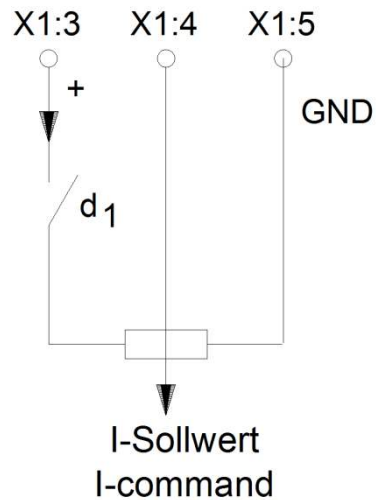
- Widerstandswert des Potentiometers 5...10kΩ
- Fremdspannung maximal +12V

3.5 Sollwert mit Potentiometer

Das Potentiometer wird am X1:3 (+12) und X1:5 (GND) angeschlossen. Der Mittelabgriff wird auf den Sollwerteingang X1:4 gelegt. 0...12V Sollwert entsprechen 0...12 A (20 A) Feldstrom.

Der Einstellwert von X1:4 kann intern mit dem Potentiometer P6 I_{max1} reduziert werden.

Bei fester Einstellung wird X1:3 mit X1:4 verbunden und der Sollwert wird nur mit Poti P6 I_{max1} eingestellt.

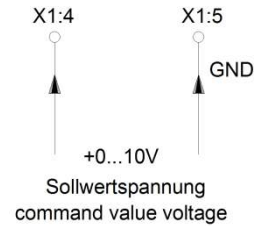


ED-F2-V1007-2-Soll

3.6 Sollwert mit Fremdspannung

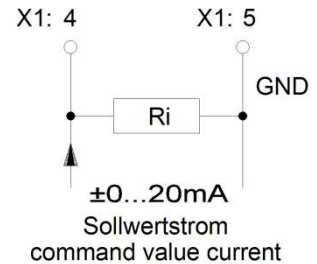
Ein Spannungssignal 0...+12V kann am Sollwerteingang X1:4 und am GND X1:5 angeschlossen werden.

Eingangswiderstand: 57k Ω



3.7 Sollwertstrom

Für die Wandlung eines Sollwertstroms von 0...20mA muss extern ein Widerstand Ri von 600 Ω zwischen X1:4 und X1:5 angeschlossen werden.

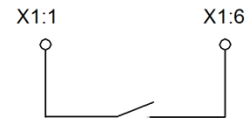


3.8 Sollwertabsenkung

Durch schließen eines Kontaktes zwischen X1:1 und X1:6 oder Anlegen einer Spannung 10...30 V= an X1:6 bezogen gegen X1:5 wird der angelegte Stromsollwert halbiert (Stand-by-Schaltung).

Die Funktion wird mit LED D11 angezeigt.

Der Minimale-Feldstrom wird nicht beeinflusst.



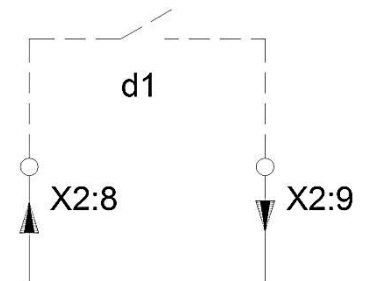
3.9 Feldstrom-Meldung

Interner Relaiskontakt zwischen X2:8 und X2:9 für maximal 60V/0,5 A.

Die Feldstrommeldung kann zwischen 10...100% des Feldstroms eingestellt werden.

Das Relais d1 zieht an, wenn der Feldstrom größer ist als der eingestellte Wert.

Bei angezogenem Relais leuchtet die LED D5.



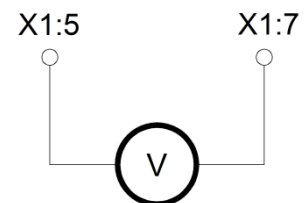
3.10 Feldstrom-Anzeige

Am Ausgang X1:7 gegen X1:5 kann ein Anzeigeeinstrument für den Feldstrom angeschlossen werden.

Der Messwert ist 5,5 V für 12 A Feldstrom

bzw. 4,6 V für 20 A Feldstrom

Ausgangswiderstand 10k Ω



3.11 LED-Anzeige

LED	Funktion	Anzeige
D1RVU:	Die Helligkeit zeigt die Höhe des Stromsollwerts an	dunkel = 0 V / hell = 10 V
D2RVI:	Die Helligkeit zeigt den Steuerwinkel des Stromreglers an	dunkel = kleine Feldspannung hell = hohe Feldspannung
D5:	Feldstrom-Meldung	hell = Feldstrom > der eingestellten Schwelle an P3
D7 I-AB:	Feldstrom-Sollwert über Ablöseschalter	hell = hoher Feldstrom, nicht abgelöst
D11 I-red:	Stand-by-Schaltung	hell = Strom über Stand-by reduzieren
D13 FRG:	Freigabe	hell = Freigabe

3.12 Stromeinstellung

Potentiometer P8 auf Linksanschlag!

Zuerst den maximalen danach den minimalen Feldstrom einstellen. Bei fester Sollwertvorgabe kann X1:3 und X1:4 gebrückt werden.

3.13 Maximaler Feldstrom

Potentiometer P4 I_{\min} Linksanschlag.

Bei Freigabe und maximalem Sollwert wird mit dem Potentiometer P6 I_{\max} der maximale Feldstrom minus minimalen Feldstrom eingestellt.

Feldstrom rechtsdrehend größer.

Beispiel:

Maximaler Feldstrom 8 A

Minimaler Feldstrom 2 A

Einstellwert mit Poti P6 $I_{\max} = 6$ A

3.14 Minimaler Feldstrom

Bei Freigabe und Sollwert 0 V wird mit dem Potentiometer P4 I_{\min} ein minimaler Feldstrom zwischen 0 und 30 % vom Nennstrom eingestellt.

Der minimale Feldstrom wird rechtsdrehend größer.

3.15 Sollwertabsenkung

Durch Schließen eines Kontaktes zwischen X1:1 und X1:6 oder Anlegen einer Spannung 10 ... 30 V= an X1:6 bezogen gegen X1:5 wird der angelegte Stromsollwert halbiert.

(Stand-by-Schaltung).

Die Funktion wird mit LED D11 angezeigt.

Der Minimale-Feldstrom wird nicht beeinflusst.

3.16 Feldstrom-Meldung

Feldstrom auf 80 % des minimal zugelassenen Feldstromes einstellen.

Potentiometer P3 auf Rechtsanschlag.

Relais muss abfallen. LED D5 Feldrelais muss dunkel sein.

Potentiometer P3 nach links drehen bis das Relais anzieht und die LED D5 Feldrelais aufleuchtet.

4 Elektrische Installation

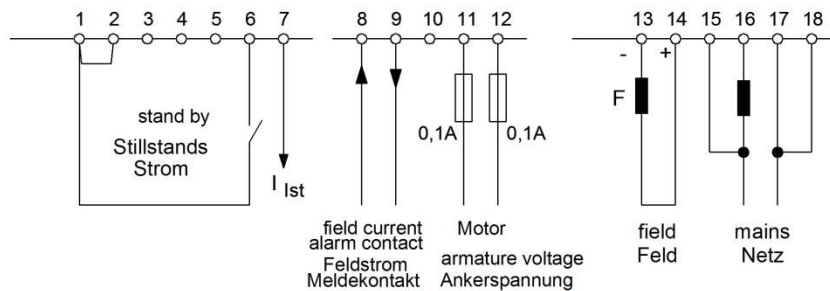
4.1 Anschlüsse Ablöseschaltung

Bei kombinierter Anker-Feld-Regelung wird der Motor bis zum Ablösepunkt im Ankerregelbereich und darüber im Feldschwächebereich betrieben.

Dies bedeutet, bis zum Ablösepunkt steht konstantes Drehmoment mit steigender Leistung, darüber konstante Leistung mit abnehmendem Drehmoment, bedingt durch die Feldschwächung, zur Verfügung.

4.2 Anschlussplan Ablöseschaltung

connection plan detach switching
Ablöseschaltung

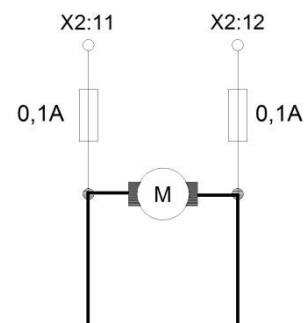


ED-F2-A1087-2-Ablöse

4.3 Anschluss-Ankerspannung

An X2:11 und X2:12 wird die Ankerspannung angeschlossen. Die maximale Anschlussspannung ist ± 450 V. Der Anschluss muss direkt beim Abgriff mit 0,1 A abgesichert werden.

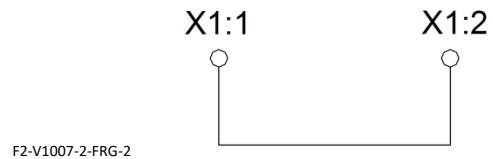
Der Ankerspannungseingang ist ein hochohmiger Differenzverstärker mit 1mA Ableitstrom.



ED-F2-A1087-2-trafo

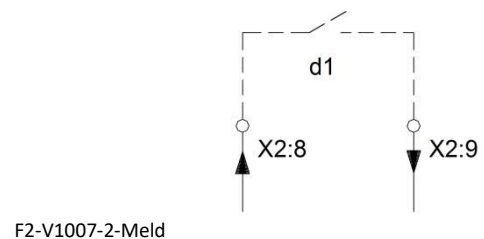
4.4 Freigabe

Der Freigabeeingang X1:2 wird direkt gebrückt mit dem Spannungsausgang X1:1.



4.5 Feldstrom – Meldung

Interner Relaiskontakt zwischen X2:8 und X2:9 für maximal 60 V/0,5 A
Die Feldstrommeldung kann zwischen 10 ...100 % des Feldstromes eingestellt werden.
Das Relais d1 zieht an, wenn der Feldstrom größer ist als der eingestellte Wert.
Bei angezogenem Relais leuchtet die LED D5.



Achtung:

Der Ankerstromrichter darf nur bei geschlossenem Feldstromrelais freigegeben werden.



4.6 Grundeinstellungen

Schalter S1: Kontakt 1= ON, Kontakte 2,3,4 = OFF
Schalter S4: Kontakt 1= ON, Kontakt 2 = OFF

4.7 Stromeinstellung

Zuerst den maximalen dann den minimalen Feldstrom einstellen.

4.8 Maximaler Feldstrom

Motorregler nicht freigegeben, Ankerspannung 0 V.

Potentiometer P4 I_{\min} Linksanschlag. Potentiometer P8 Rechtsanschlag.

Mit dem Potentiometer P6 I_{\max} wird der maximale Feldstrom, minus minimalen Feldstrom, eingestellt. Feldstrom rechtsdrehend grösser.

Beispiel:

Maximaler Feldstrom 8 A

Minimaler Feldstrom 2 A

Einstellwert mit Poti P6 $I_{\max} = 6$ A

4.9 Minimaler Feldstrom

Potentiometer P8 Linksanschlag. Mit dem Potentiometer P4 I_{\min} wird der minimale Feldstrom zwischen 0 und 30 % vom Nennstrom eingestellt.

Der minimale Feldstrom wird rechtsdrehend größer.

4.10 Ablösepunkt

Mit dem Potentiometer P8 UA kann der Ablösepunkt zwischen 0 V und ± 400 V= eingestellt werden.

Der Ablösepunkt wird mit der LED D7 angezeigt.

4.11 Einstellung - Ablösepunkt

Das Potentiometer P8 wird auf Rechtsanschlag gestellt.

Motordrehzahl erhöhen bis die Ankerspannung 5% über dem gewünschten Ablösepunkt liegt.

Potentiometer P8 so lange nach links drehen bis bei konstanter Drehzahl die Ankerspannung auf die gewünschte Ablösespannung abgesunken ist.

Beispiel:

Potentiometer P8 Rechtsanschlag.

Drehzahlswert am Motorregler erhöhen bis die Ankerspannung 420V erreicht.

Potentiometer P8 nach links drehen bis die Ankerspannung auf 400V abgefallen ist.

Der Ablösepunkt liegt nun bei 400V Ankerspannung.

4.12 Einstellung der Regeldynamik

Das Regelverhalten der Ablöseregelung wird mit dem Schalter S1 eingestellt.
Grundeinstellung S1: Kontakt 1=ON, Kontakte 2, 3 und 4 = OFF

4.13 Funktion der Kontakte

Kontakt 1 und 2 Kondensator I-Anteil
Kontakt 3 und 4 Widerstand P-Anteil

4.14 Einstellung der Kontakte am Schalter S1

P-Werte	Verstärkung	K3	K4
150kΩ	3	OFF	OFF
60kΩ	1,2	OFF	ON
36kΩ	0,8	ON	OFF
26kΩ	0,5	ON	OFF

I-Werte	K1	K2
0,20μF	OFF	OFF
0,67μF	ON	OFF
1,14μF	OFF	ON
1,61μF	ON	ON

Integral-Zeitkonstante P-Wert x I-Wert x4

4.15 Einstellung

Ankerspannung messen.
Drehzahlsprung über den Ablösepunkt .
Die Ankerspannung darf ca. 10% überschwingen.

Schwingt die Ankerspannung mehr als 10% über	>>>	Verstärkung erhöhen und I-Wert verkleinern.
Schwingt die Ankerspannung ständig	>>>	I-Wert erhöhen.