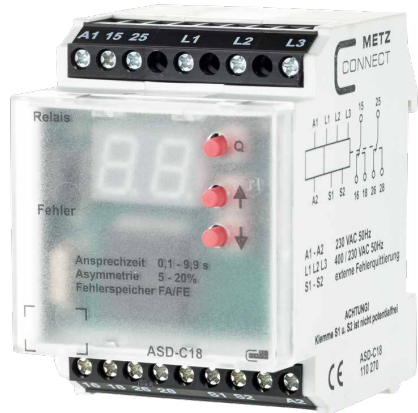


Phasenüberwachungsrelais

ASD-C18

110270 Ansprechverzögert 0,1 - 9,9 s

9330/899050-03



1. Beschreibung

Das Überwachungsrelais dient zur Überwachung eines Drehstromanschlusses auf Asymmetrie, Phasenausfall, Phasenfolgefehler sowie Über- und Unterspannung. Mit externer Fehlerquittierung.

2. Wichtige Hinweise

Konformitätserklärung

Das Gerät wurde nach den geltenden Normen geprüft. Die Konformität wurde nachgewiesen. Die Konformitätserklärung ist beim Hersteller BTR NETCOM GmbH abrufbar.

Hinweise zur Gerätebeschreibung

Die Beschreibung enthält Hinweise zum Einsatz und zur Montage des Geräts. Sollten Fragen auftreten, die nicht mit Hilfe dieser Anleitung geklärt werden können, sind weitere Informationen beim Lieferanten oder Hersteller einzuholen.

Die angegebenen Vorschriften/Richtlinien zur Installation und Montage gelten für die Bundesrepublik Deutschland. Beim Einsatz des Geräts im Ausland sind die nationalen Vorschriften in Eigenverantwortung des Anlagenbauers oder des Betreibers einzuhalten.

Sicherheitshinweise

Für die Montage und den Einsatz des Geräts sind die jeweils gültigen Arbeitsschutz-, Unfallverhütungs- und VDE-Vorschriften einzuhalten.

Facharbeiter oder Installateure werden darauf hingewiesen, dass sie sich vor der Installation oder Wartung der Geräte vorschriftsmäßig entladen müssen.

Montage- und Installationsarbeiten an den Geräten dürfen grundsätzlich nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden, siehe Abschnitt "qualifiziertes Fachpersonal".

Jede Person, die das Gerät einsetzt, muss die Beschreibungen dieser Anleitung gelesen und verstanden haben.

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Gefahr



bedeutet, dass bei Nichtbeachtung Lebensgefahr besteht, schwere Körperverletzungen oder erhebliche Sachschäden auftreten können.

Qualifiziertes Fachpersonal

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung sind Personen, die mit den beschriebenen Geräten vertraut sind und über eine ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen.

Hierzu gehören zum Beispiel:

- Berechtigung zum Anschluss des Geräts gemäß den VDE-Bestimmungen und den örtlichen EVU-Vorschriften sowie Berechtigung zum Ein-, Aus- und Freischalten des Geräts unter Berücksichtigung der innerbetrieblichen Vorschriften;
- Kenntnis der Unfallverhütungsvorschriften;
- Kenntnisse über den Einsatz und Gebrauch des Geräts innerhalb des Anlagensystems usw.

3. Technische Daten

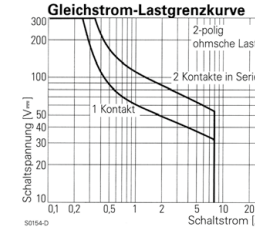
Versorgung

Betriebsspannung U_B	230 V AC / 50 Hz
Stromaufnahme bei U_B	≤ 15 mA
Betriebsspannungsbereich	0,85 ... 1,1 x U_B
Einschaltdauer, relativ	100 %
Ansprechverzögerung	einstellbar 0,1 ... 9,9 s
Überwachungsspannung	3 x 230/400 V AC / 50 Hz
L1 - L2 - L3	einstellbar 5 % ... 20 %
Asymmetrie	20 %
Schalthysterese	max. 100 ms
Messzyklus	$\leq 0,06$ % / °C
Temperaturfehler	≤ 5 %
Messfehler innerhalb UB	-10 °C ... +55 °C
Umgebungstemperatur	

Ausgangsseite

Ausgangskontakt	2 Wechsler
Kontaktwerkstoff	AgNi
Schaltspannung max.	250 V AC/DC
Nennstrom max.	8 A
Ein-/Aus Schaltvermögen	230 V~ 6 A AC1 230 V~ 3 A AC3

Gleichstrom-Lastgrenzkurve



Absicherung der Kontakte	8 A
Mechanische Lebensdauer	30×10^6 Schaltspiele
Elektrische Lebensdauer	$1,5 \times 10^5$ Schaltspiele
Prüfspannung Spule/Kontakt	4 kV 50 Hz 1 min.

Gehäuse

Abmessung BxHxT	50 x 68 x 65 mm
Gewicht	200 g
Einbaulage	beliebig
Montage	Tragschiene TH35 nach IEC 60715
Anschlussquerschnitt	2,5 mm ²

Material

Gehäuse	Polyamid 6.6 V0
Klemmen	Polyamid 6.6 V0
Blende	Polycarbonat

Schutzart (EN 60 529)

Gehäuse	IP40
Klemmen	IP20

Anschlussklemmen

Geräteanschluss	
Ein-/Ausgänge	max. 4 mm ² eindrätig max. 2,5 mm ² feinstdrätig mit Aderendhülse

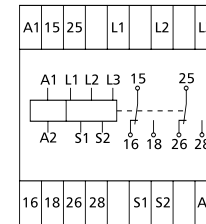
Temperaturbereich

Betrieb	-5 °C ... +55 °C
Lagerung	-20 °C ... +70 °C

Anzeige

Funktion	grüne LED
Fehleranzeige	2 x 7-Segment-Anzeige
Fehler signal	rote LED

4. Anschlussbild



A1-A2
Betriebsspannung
L1-L2-L3
Phasenüberwachung
15-16-18 / 25-26-28
2 Wechsler
S1-S2
Externe Quittierung
Potentialfreien
Kontakt verwenden!

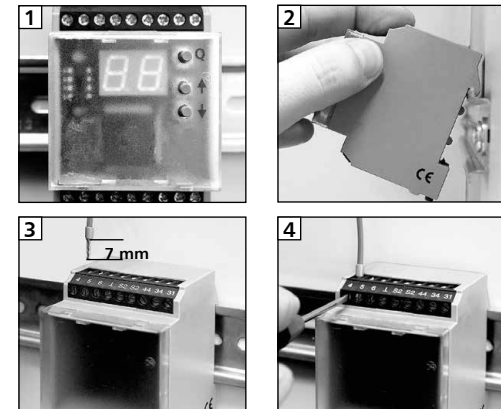
5. Montage

Anlage spannungsfrei schalten

Gerät auf Tragschiene (TH35 nach IEC 60715, Einbau in Elektroverteiler / Schalttafel) setzen.

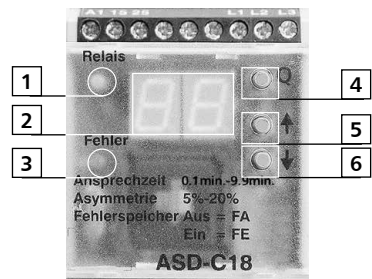
Installation

Die Elektroinstallation und der Geräteanschluss dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal unter Beachtung der VDE-Bestimmungen und örtlicher Vorschriften vorgenommen werden.



Ader 7 mm abisolieren, mit Aderendhülse versehen, in Klemmkörper einführen und mit Schraubendreher fixieren.

6. Anzeige- und Bedienelemente

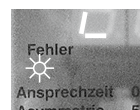


- 1 Grüne LED - Zustandsanzeige Relaisausgang
- 2 7-Segment-Anzeige
- Fehleranzeige
- Anzeige der Parametereinstellungen
- 3 Rote LED - Fehlersignal
- 4 Quittierungstaste (Q)
- 5 ↑-Taste Parameterwert vergrößern
- 6 ↓-Taste Parameterwert verkleinern

Fehleranzeigen

Bei Netzfehlern zeigt die 7-Segment-Anzeige die Fehlerursache und die betroffene Phase an.

	Anzeige Phase 1	Anzeige Phase 2	Anzeige Phase 3
Asymmetrie			
Phasenausfall			
Phasenfolgefehler (entspricht linksdrehend)			
Überspannung (>253 V)			
Unterspannung (0 ... 196 V)			



Bei jedem Fehler leuchtet die rote LED - Fehlersignal

Alle Parameter sind in einem EEPROM abgelegt und bleiben bei Netzausfall erhalten.

Ansprechverzögerung

Die Ansprechverzögerung gibt vor, wie lange ein Fehler (Asymmetrie, Phasenausfall, Phasenfolgefehler, Über-/Unterspannung) anliegen muss, bevor das Relais den angeschlossenen Verbraucher abschaltet. Sie kann zwischen 0,1 und 9,9 Sekunden eingestellt werden.

Werkseinstellung: 5 Sekunden

Asymmetrie

Die Spannungswerte der Phasen werden untereinander verglichen. Weicht mindestens eine Phase um die eingestellte Toleranz ab, wird der Verbraucher abgeschaltet. Die zulässige Abweichung kann zwischen 5 und 20 % eingestellt werden.

Werkseinstellung: 10 %

Fehlerspeicher

Ist der Fehlerspeicher ausgeschaltet (FA), wird das Relais selbstständig wieder eingeschaltet, wenn für die Dauer der Ansprechverzögerung kein Fehler mehr registriert wird. Ist der Fehlerspeicher eingeschaltet (FE), wird der aufgetretene Fehler gespeichert, bis mit der Taste [Q] quittiert wird. Erst dann schaltet das Relais wieder ein.

Werkseinstellung: FA

Fehlerquittierung extern

Der externe Kontakt liegt parallel zum internen Quittierungstaster [Q]. Der Anschluss erfolgt über die Anschlussklemmen S1 und S2.

Achtung:

Es ist ein potentialfreier Kontakt notwendig.

Tastenfunktionen

Speichern der Parameter

Jeweils beim Drücken der Taste [Q] wird der zuletzt eingestellte Parameter im EEPROM gespeichert und die nächsten Parametereinstellung folgt.

Timeout

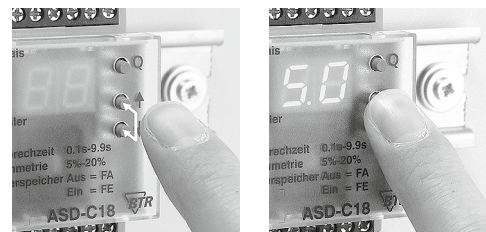
Wird während der Parametereinstellung für drei Minuten keine Taste betätigt, wird die Einstellprozedur abgebrochen. Die 7-Segment-Anzeigen schalten ab und der letzte Parameter wird nicht in das EEPROM übernommen.

7. Parameter einstellen

Zum Einstellen der Parameter muss die Versorgungsspannung am Gerät anliegen!

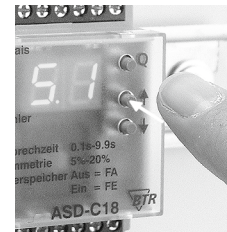
Nach dem Herstellen der Spannungsversorgung sind die 7-Segment-Anzeigen ausgeschaltet oder zeigen einen Netzfehler an.

7.1 Aktivieren der Einstellprozedur



Zum Aktivieren die Tasten ↑ und ↓ gleichzeitig drücken. Im Display erscheint der Wert der eingestellten Ansprechverzögerung.

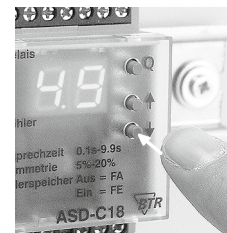
7.2 Ansprechverzögerung vergrößern



Zum Vergrößern des Wertes Taste ↑ drücken. Kurzes Drücken erhöht den Wert schrittweise, gedrückt halten erhöht den Wert kontinuierlich.

Max.-Wert: 9,9 s

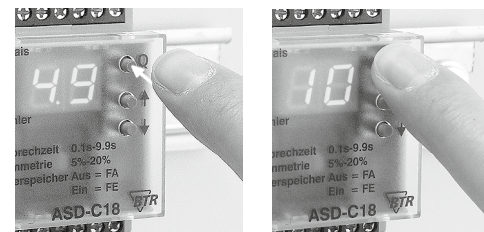
7.3 Ansprechverzögerung verkleinern



Zum Verkleinern des Wertes Taste ↓ drücken. Kurzes Drücken vermindert den Wert schrittweise, gedrückt halten vermindert den Wert kontinuierlich.

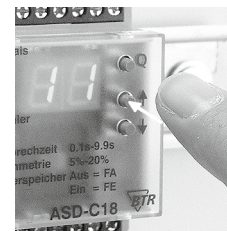
Min.-Wert: 0,1 s

7.4 Ansprechverzögerung speichern



Zum Speichern des Wertes die Taste [Q] drücken. Im Display erscheint der Wert der eingestellten Asymmetrie.

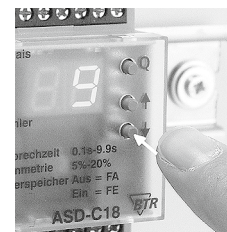
7.5 Asymmetrie vergrößern



Zum Vergrößern des Wertes Taste ↑ drücken. Kurzes Drücken vergrößert den Wert schrittweise, gedrückt halten erhöht den Wert kontinuierlich.

Max.-Wert 20 %

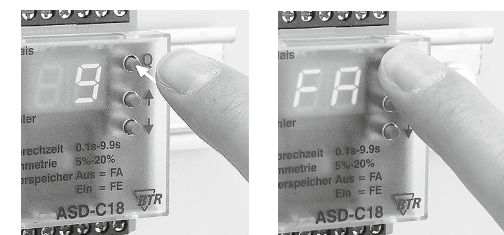
7.6 Asymmetrie verkleinern



Zum Verkleinern des Wertes Taste ↓ drücken. Kurzes Drücken vermindert den Wert schrittweise, gedrückt halten vermindert den Wert kontinuierlich.

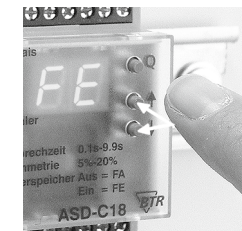
Min.-Wert 5 %

7.7 Asymmetrie speichern



Zum Speichern des Wertes die Taste [Q] drücken. Im Display erscheint der Wert des eingestellten Fehlerspeichers.

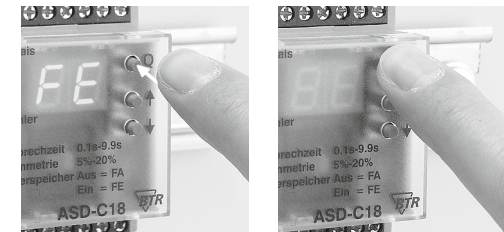
7.8 Fehlerspeicher ein- oder ausschalten



Zum Ein- bzw. Aus-schalten Taste oder drücken.

FA = aus
FE = ein

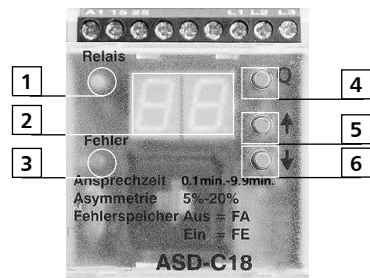
7.9 Fehlerspeicher speichern, Einstellprozedur beenden



Zum Speichern des Wertes die Taste [Q] drücken. Die Einstellprozedur wird verlassen. Das Display schaltet aus oder zeigt einen Netzfehler an.



6. Anzeige- und Bedienelemente



- 1 Grüne LED - Zustandsanzeige Relaisausgang
- 2 7-Segment-Anzeige
- Fehleranzeige
- Anzeige der Parametereinstellungen
- 3 Rote LED - Fehlersignal
- 4 Quittierungstaste (Q)
- 5 ↑-Taste Parameterwert vergrößern
- 6 ↓-Taste Parameterwert verkleinern

Fehleranzeigen

Bei Netzfehlern zeigt die 7-Segment-Anzeige die Fehlerursache und die betroffene Phase an.

	Anzeige Phase 1	Anzeige Phase 2	Anzeige Phase 3
Asymmetrie			
Phasenausfall			
Phasenfolgefehler (entspricht linksdrehend)			
Überspannung (> 253 V)			
Unterspannung (0 ... 196 V)			



Bei jedem Fehler leuchtet die rote LED - Fehlersignal

Gezielte Einstellung der Einstellprozedur

Alle Parameter sind in einem EEPROM abgelegt und bleiben bei Netzausfall erhalten.

Ansprechverzögerung

Die Ansprechverzögerung gibt vor, wie lange ein Fehler (Asymmetrie, Phasenausfall, Phasenfolgefehler, Über-/Unterspannung) anliegen muss, bevor das Relais den angeschlossenen Verbraucher abschaltet. Sie kann zwischen 0,1 und 9,9 Sekunden eingestellt werden.

Werkseinstellung: 5 Sekunden

Asymmetrie

Die Spannungswerte der Phasen werden untereinander verglichen. Weicht mindestens eine Phase um die eingestellte Toleranz ab, wird der Verbraucher abgeschaltet. Die zulässige Abweichung kann zwischen 5 und 20 % eingestellt werden.

Werkseinstellung: 10 %

Fehlerspeicher

Ist der Fehlerspeicher ausgeschaltet (FA), wird das Relais selbstständig wieder eingeschaltet, wenn für die Dauer der Ansprechverzögerung kein Fehler mehr registriert wird. Ist der Fehlerspeicher eingeschaltet (FE), wird der aufgetretene Fehler gespeichert, bis mit der Taste [Q] quittiert wird. Erst dann schaltet das Relais wieder ein.

Werkseinstellung: FA

Fehlerquittierung extern

Der externe Kontakt liegt parallel zum internen Quittierungstaster [Q]. Der Anschluss erfolgt über die Anschlussklemmen S1 und S2.

Achtung: Es ist ein potentialfreier Kontakt notwendig.

Tastenfunktionen

Speichern der Parameter

Jeweils beim Drücken der Taste [Q] wird der zuletzt eingestellte Parameter im EEPROM gespeichert und die nächste Parametereinstellung folgt.

Timeout

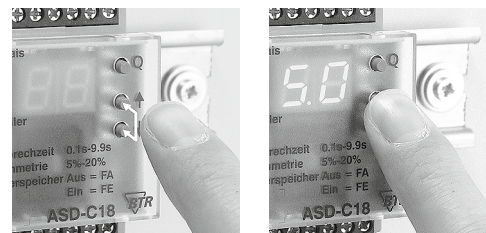
Wird während der Parametereinstellung für drei Minuten keine Taste betätigt, wird die Einstellprozedur abgebrochen. Die 7-Segment-Anzeigen schalten ab und der letzte Parameter wird nicht in das EEPROM übernommen.

7. Parameter einstellen

Zum Einstellen der Parameter muss die Versorgungsspannung am Gerät anliegen!

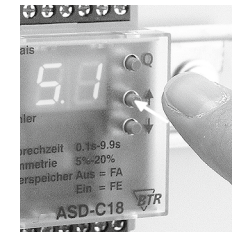
Nach dem Herstellen der Spannungsversorgung sind die 7-Segment-Anzeigen ausgeschaltet oder zeigen einen Netzfehler an.

7.1 Aktivieren der Einstellprozedur



Zum Aktivieren die Tasten ↑ und ↓ gleichzeitig drücken. Im Display erscheint der Wert der eingestellten Ansprechverzögerung.

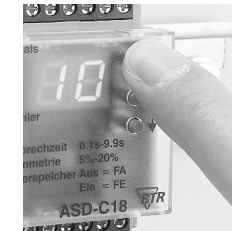
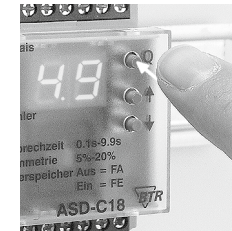
7.2 Ansprechverzögerung einstellen



Für einen höheren Wert die Taste ↑ drücken, für einen niedrigeren die Taste ↓
Kurzes Drücken erhöht oder vermindert den Wert schrittweise, gedrückt halten verändert den Wert kontinuierlich.

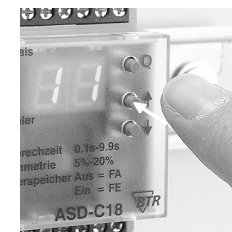
Max.-Wert: 9,9 s

Min.-Wert: 0,1 s



Zum Speichern des gewünschten Wertes die Taste [Q] drücken. Im Display erscheint als nächstes der eingestellte Asymmetrie-Wert.

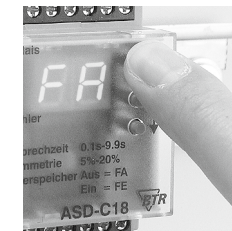
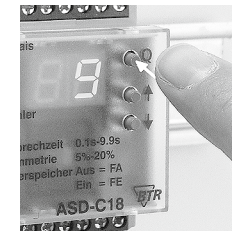
7.3 Asymmetrie einstellen



Für einen höheren Wert die Taste ↑ drücken, für einen niedrigeren die Taste ↓
Kurzes Drücken erhöht oder vermindert den Wert schrittweise, gedrückt halten verändert den Wert kontinuierlich.

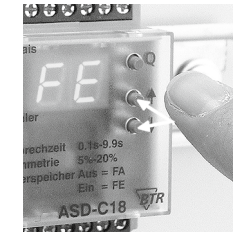
Max.-Wert: 20 %

Min.-Wert: 5 %



Zum Speichern des gewünschten Wertes die Taste [Q] drücken. Im Display erscheint als nächstes die Einstellung des Fehlerspeichers.

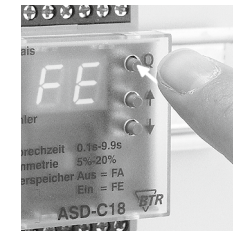
7.8 Fehlerspeicher ein- oder ausschalten



Zum Ein- bzw. Ausschalten Taste ↑ oder ↓ drücken.

FA = aus

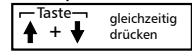
FE = ein



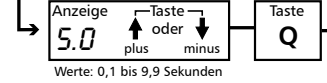
Zum Speichern des Wertes die Taste [Q] drücken. Die Einstellprozedur wird verlassen. Das Display schaltet aus oder zeigt einen Netzfehler an.

8. Übersicht Einstellprozedur

Einstellprozedur starten



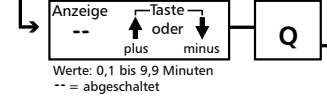
Ansprechverzögerung



Speichern



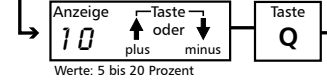
Quittierzeit



Speichern



Asymmetrie



Speichern



Fehlerspeicher

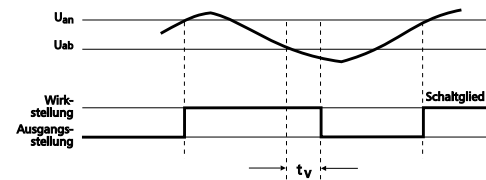


Speichern

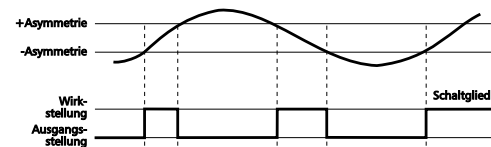


Einstell-
prozedur
beendet

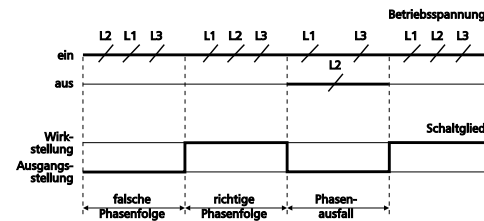
Phasenspannung bei Symmetrie



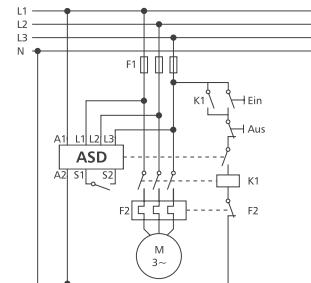
Asymmetrie



Phasenfolge und Phasenausfall



Schaltbeispiel



Hinweis

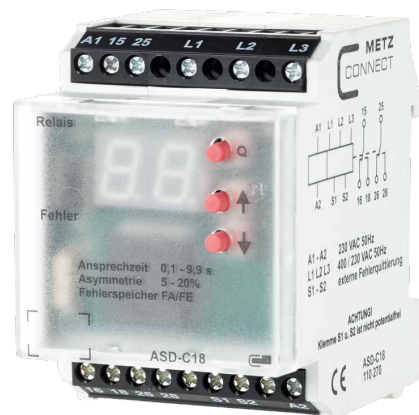
- Bei zweiphasig weiterlaufenden Motoren kann unter Umständen so viel Rückspannung (>95 %) erzeugt werden, dass das Ausgangsrelais trotz Ausfall einer Phase nicht abfallen kann.

Phase Monitoring Relay

ASD-C18

110270 Response Delay 0.1 - 9.9 s

9330/899050-03



1. Description

The monitoring relay is used to monitor asymmetry, phase failure of individual phases, phase sequence errors. Includes external failure acknowledgement.

2. Declaration of Conformity

The device was tested according to the applicable standards. Conformity was proofed. The declaration of conformity is available at the manufacturer BTR NETCOM GmbH.

Notes Regarding Device Description

These instructions include indications for use and mounting of the device. In case of questions that cannot be answered with these instructions please consult supplier or manufacturer.

The indicated installation directions or rules are applicable to the Federal Republic of Germany. If the device is used in other countries it applies to the equipment installer or the user to meet the national directions.

Safety Instructions

Keep the applicable directions for industrial safety and prevention of accidents as well as the VDE rules.

Technicians and/or installers are informed that they have to electrically discharge themselves as prescribed before installation or maintenance of the devices.

Only qualified personnel shall do mounting and installation work with the devices, see section "qualified personnel".

The information of these instructions have to be read and understood by every person using this device.

Symbols

Warning of dangerous electrical voltage

Danger



means that non-observance may cause risk of life, grievous bodily harm or heavy material damage.

Qualified Personnel

Qualified personnel in the sense of these instructions are persons who are well versed in the use and installation of such devices and whose professional qualification meets the requirements of their work.

This includes for example:

- Qualification to connect the device according to the VDE specifications and the local regulations and a qualification to put this device into operation, to power it down or to activate it by respecting the internal directions.
- Knowledge of safety rules.
- Knowledge about application and use of the device within the equipment system etc.

3. Technical Data

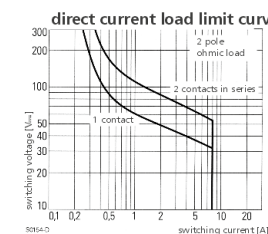
Supply

Operating voltage U_B	230 V AC / 50 Hz
Power consumption at U_B	≤ 15 mA
Operating voltage range	0.85 ... 1.1 x U_B
Duty cycle	100 %
Response delay	adjustable 0.1 ... 9.9 s
Monitoring voltage	
L1 - L2 - L3	3 x 230/400 V AC / 50 Hz
Asymmetry	adjustable 5 % ... 20 %
Measuring cycle	max. 100 ms
Temperature error	$\leq 0,06$ % / °C
Measuring error within U_B	≤ 5 %
Ambient temperature	-10 °C ... +55 °C

Output

Output contact	2 changeover contacts
Contact material	AgNi 90/10
Switching voltage max.	250 V AC/DC
Nominal current max.	8 A
Making/breaking capacity	230 V~ 6A AC1 230 V~ 3 A AC3

Load limit curve
for direct current



Contact fuse
Mechanical endurance
Electrical endurance
Test voltage (coil/contact)

8 A
30 x 10 ⁶ Schaltspiele
1,5 x 10 ⁵ Schaltspiele
4 kV 50 Hz 1 min.

Housing

Dimensions WxHxL	50 x 68 x 65 mm
Weight	200 g
Mounting position	beliebig
Mounting	Tragschiene TH35 nach IEC 60715
Material	
Housing	Polyamide 6.6 V0
Terminal blocks	Polyamide 6.6 V0
Cover	Polycarbonate
Type of protection (EN 60 529)	
Housing	IP40
Terminal blocks	IP20

Terminal blocks

Relay connection	
Input/Output	max. AWG 12 solid wire max. AWG 14 stranded wire with end sleeve

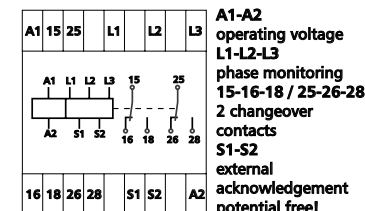
Temperature range

Operating	-5 °C ... +55 °C
Storage	-20 °C ... +70 °C

Display

Function	green LED
Error indication	2 x 7-segment-display
Error signal	red LED

4. Wiring Diagram



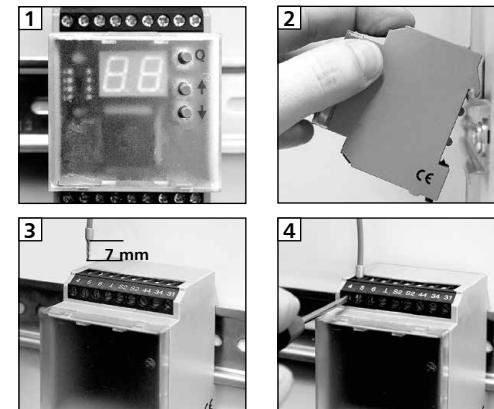
5. Mounting

Power down the equipment

Mount the module on standard rail (TH35 per IEC 60715 in junction boxes and/or on distribution panels).

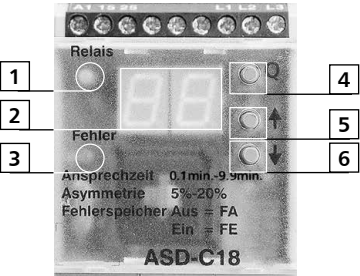
Installation

Electric installation and device termination shall be done by qualified persons only, by respecting all applicable specifications and regulations.



Strip the wire by 7 mm, put on an end sleeve insert the wire to the contact and fasten it with a screwdriver

6. Display and Operation

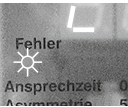


- 1 Green LED - Status indication of relay output
- 2 7-segment-display
- Error display
- Display of parameter settings
- 3 Red LED - Error signal
- 4 Acknowledgement button (Q)
- 5 ↑-button: to increase parameter value
- 6 ↓-button: to reduce parameter value

Indication of the Cause of Failure

In case of network errors the 7 segment display signals the cause of error and the phase concerned.

	Indication Phase 1	Indication Phase 2	Indication Phase 3
Asymmetry			
Phase breakdown			
Phase sequence- failure (equivalent to counter clockwise)			
Overvoltage (>253 V)			
Undervoltage (0 ... 196 V)			



The red LED lights at every failure - failure signal

All parameter are stored in an EEPROM and remain unaffected in case of power failure.

Response Delay

Response delay specifies how long a failure (asymmetry, phase breakdown, over- or undervoltage) has to be present before the relay shuts down the connected load. It can be set for a time between 0.1 and 9.9 seconds.

Factory setting: 5 seconds

Asymmetry

The voltage values of the phases are compared among each other. If at least one phase differs from the adjusted tolerance the load is shut down. The admissible difference can be set between 5 % and 20 %.

Factory setting: 10 %

Failure Memory

If the failure memory is deactivated (FA), the relay will restart independently if no more failures are recorded during the acknowledgment time.

If the failure memory is activated (FE) the existing failure is registered until it is acknowledged by the button [Q]. The relay restarts only after acknowledgement.

Factory setting: FA (failure memory deactivated)

External Failure Acknowledgement

The external contact is parallel to the internal acknowledgement button [Q]. It is connected by the terminal contacts S1 and S2.

Attention:

A potential free contact is necessary.

Button Functions

Parameter Storing

Pressing the [Q] button stores the last set parameter in the EEPROM and the next parameter setting follows.

Timeout

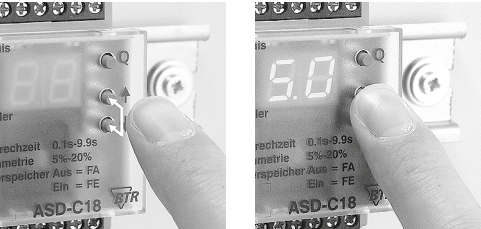
If no button is activated for three minutes during parameter setting, the setting procedure is interrupted. The seven-segment display shuts down and the last parameter is not stored in the EEPROM.

7. Parameter setting

Operating voltage must be applied for parameter setting!

When power supply is established the seven-segment displays are off or show power failure.

7.1 Aktiviere the Setting Prozedur



Press the buttons ↑ and ↓ simultaneously. The display shows the value of the preset response delay.

7.2 Increase Response Delay



To increase this value press the ↑ button. With a short press the value increases step by step, by keeping it pressed the value increases continuously.

Highest value = 9.9 s

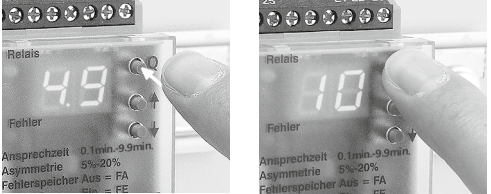
7.3 Reduce Response Delay



To reduce this value presse the ↓ button. With a short press the value decreases step by step, by keeping it pressed the value decreases continuously.

Lowest value = 0.1 s

7.4 Store Response Delay



Press the [Q] button to store the selected value. The display now shows the preset asymmetry.

7.5 Increase Asymmetry



To increase this value press the ↑ button. With a short press the value increases step by step, by keeping it pressed the value increases continuously.

Highest value: 20 %

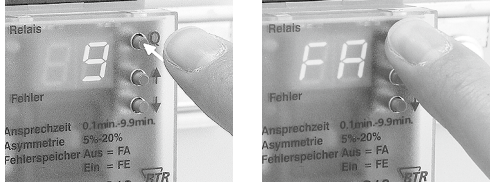
7.6 Reduce Asymmetry



To reduce this value presse the ↓ button. With a short press the value decreases step by step, by keeping it pressed the value decreases continuously.

Lowest value: 5 %

7.7 Store Asymmetry



Press the [Q] button to store the selected value. The display now shows the current failure memory setting.

7.8 Activate or Deactivate the Failure Memory



Press the ↑ or ↓ button to activate or deactivate the failure memory.

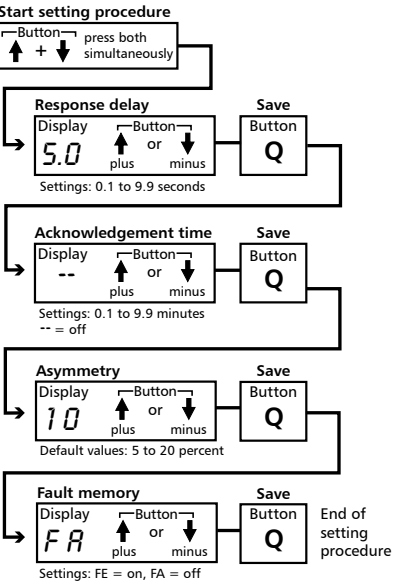
FA = deactivated
FE = activated

7.9 Store Failure Memory, Close Setting Procedure

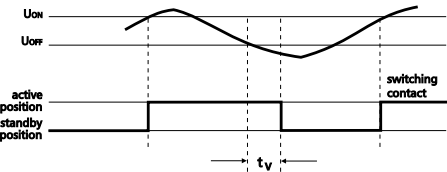


Press the [Q] button to store the selected value. The setting procedure is closed. The display turns off or shows power failure.

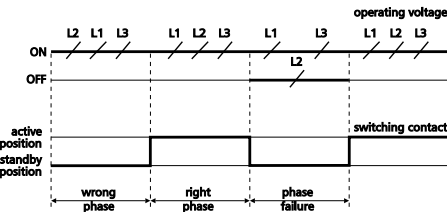
8. Setting Procedure and Default Values



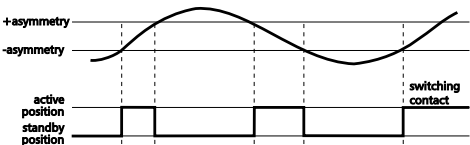
Phase Voltage at Symmetry



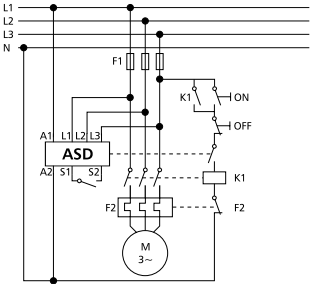
Phase Sequence and Phase Breakdown



Asymmetry



Connection Example



Note

- motors that continue to run with two phases may produce so much inverse voltage (>95 %) that the output relay cannot release despite the breakdown of a phase.