

# HANDBUCH

Professional Line | PROTECTION TECHNOLOGY  
MADE SIMPLE

**XUA1** | WECHSELSPANNUNGS- UND ASYMMETRIERELAIS



## WECHSELSPANNUNGS- UND ASYMMETRIERELAIS

Originaldokument

Deutsch

Revision: C

SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu aktualisieren.  
Die von SEG Electronics GmbH bereitgestellten Informationen gelten als korrekt und zuverlässig.  
SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Verantwortung, sofern nicht anderweitig ausdrücklich erklärt.

**© SEG Electronics GmbH 2022**  
**Alle Rechte vorbehalten**

## Inhalt

<b>1. Anwendungen und Merkmale .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Aufbau.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Funktionsweise .....</b>	<b>7</b>
3.1 Spannungsschutz.....	7
3.2 Asymmetrieüberwachung.....	7
<b>4. Bedienung und Einstellungen .....</b>	<b>9</b>
4.1 Einstellen der DIP-Schalter .....	10
4.2 Einstellen der Auslösewerte .....	11
4.3 Kommunikation über seriellen Schnittstellenadapter XRS1 .....	12
<b>5. Gehäuse und technische Daten.....</b>	<b>13</b>
5.1 Gehäuse.....	13
5.2 Technische Daten .....	14

# 1. Anwendungen und Merkmale

---

Das Wechselspannungs- und Asymmetrirelais XUA1 der PROFESSIONAL LINE ist ein digitales Messrelais zur Überwachung drei-phasiger Netze. Es schützt elektrische Energieerzeuger, Verbraucher oder Betriebsmittel vor unzulässiger Über- bzw. Unterspannung und Unsymmetrien in Betrag und Phasenlage, z.B. bedingt durch Leiterbruch oder Sicherheitsfall.

Alle Geräte der PROFESSIONAL LINE spiegeln die Überlegenheit digitaler Schutztechnik gegenüber herkömmlichen Schutzeinrichtungen durch folgende Eigenschaften wider:

- Hohe Messgenauigkeit durch digitale Messwertverarbeitung
- Fehleranzeige über LEDs
- extrem weite Arbeitsbereiche der Versorgungsspannung durch universelles Weitbereichsnetzteil
- große Einstellbereiche mit sehr feinen Einstellstufen
- Datenaustausch mit Stationsleittechnik durch nachrüst-baren seriellen Schnittstellenadapter XRS1
- Echteffektivwertmessung der Spannung
- Sehr schnelle Reaktionszeit
- Parametrierung der Geräteenennwerte
- Asymmetrienerfassung durch Ermittlung der Gegensystemkomponente
- Kompakte Bauform durch SMD - Technik

Speziell beim XUA1 sind darüber hinaus noch:

- verschiedene Schalthysteresen einstellbar
- Messung der Strang- oder Außenleiterspannung möglich
- Zeitkreise für  $U_{<U>}/U_{2s}$  vorhanden

## 2. Aufbau

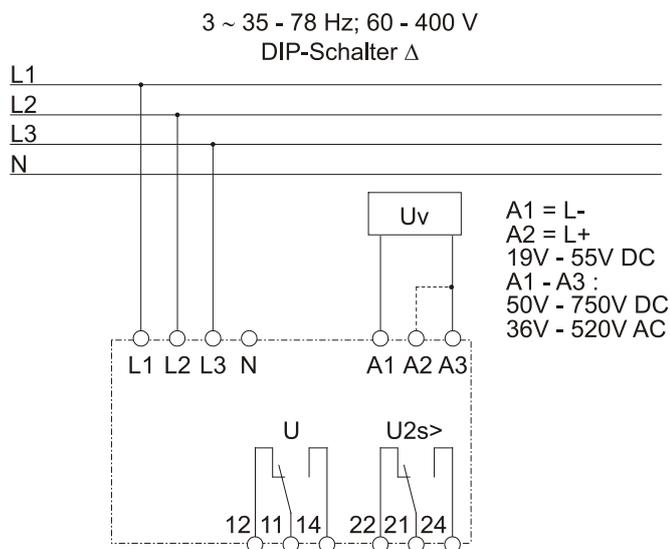


Abbildung 2.1: Anschluss Dreileiternetz

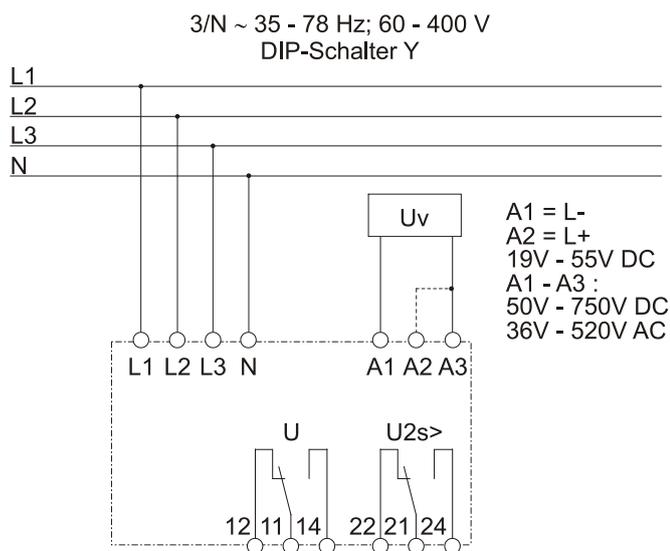


Abbildung 2.2: Anschluss Vierleiternetz

### Analogeingänge

Dem Schutzgerät werden die analogen Eingangssignale der Spannungen über die Klemmen L1 - L3 und N zugeführt.

### Hilfsspannungsversorgung

Das XUA1 kann durch die Messgröße selbst oder durch eine gesicherte Hilfsspannung versorgt werden. Dafür ist eine Gleich- oder Wechselspannung zu verwenden.

Das XUA1 besitzt ein integriertes Weitbereichsnetzteil. An die Anschlussklemmen A1(L-) und A2(L+) können Hilfsspannungen  $U_v$  im Bereich von 19 - 55 V DC an-geschlossen werden. Die Klemmen A1/A3 sind bei Spannungen  $U_v$  von 50 - 750 V DC bzw. 36 - 520 V AC zu verwenden.

### Kontaktstellungen

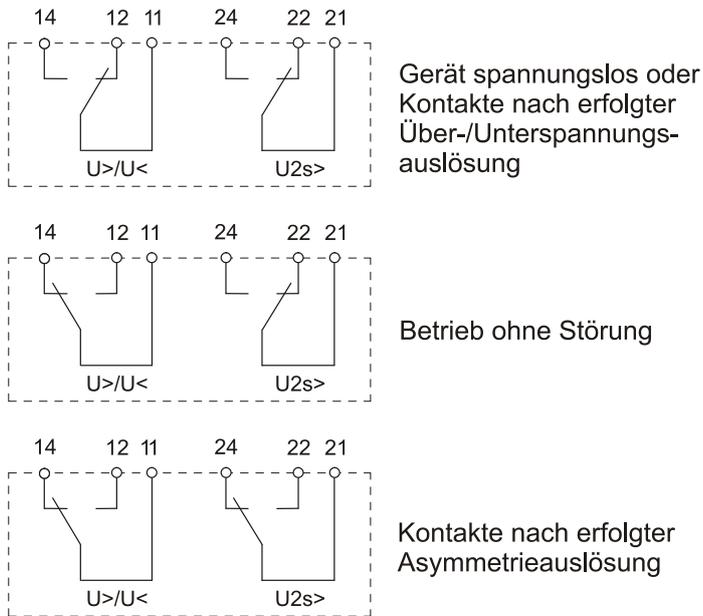


Abbildung 2.3: Kontaktstellungen

## 3. Funktionsweise

---

### 3.1 Spannungsschutz

Das XUA1 besitzt eine einstufige unabhängige Über- und Unterspannungsüberwachung. Der Einfluss von induktiv und kapazitiv eingekoppelten Störungen wird von den RC-Analogfiltern unterdrückt. Die Messspannung wird dem Analogeingang (A/D-Wandler) des Mikroprozessors zugeführt, und über Sample- und Hold-Schaltungen anschließend in digitale Signale umgewandelt. Die gesamte Weiterverarbeitung erfolgt dann mit diesen digitalisierten Werten. Die Messwerterfassung erfolgt mit einer Abtastfrequenz von  $12 \times f_n$ , so dass alle 1,66 ms (1,39 ms) bei 50 Hz (60 Hz) die Momentanwerte der Messgrößen erfasst werden.

### 3.2 Asymmetrieüberwachung

Das XUA1 erfasst Unsymmetrien der Spannungen in Betrag und Phasenlage. Diese treten zum Beispiel bei einem Leiterbruch, Sicherheitsfall oder bei unsymmetrischer Belastung der drei Phasen auf.

Dabei ergibt sich immer eine Verlagerung des Sternpunktes. Das XUA1 misst die dabei auftretende Spannung im Gegensystem und gewährleistet somit ein sicheres Auslösen nach eingestellter Auslösezeit.

#### **Messprinzip**

Ein rotierendes Dreiphasensystem lässt sich nach der Methode der "Symmetrischen Komponenten" in ein Mitsystem, ein Gegensystem und ein Nullsystem zerlegen. Das XUA1 berechnet das Gegensystem, in dem es per Software den Spannungszeiger von U<sub>2</sub> um 240° und den Spannungszeiger U<sub>3</sub> um 120° dreht und anschließend die Vektoren addiert.

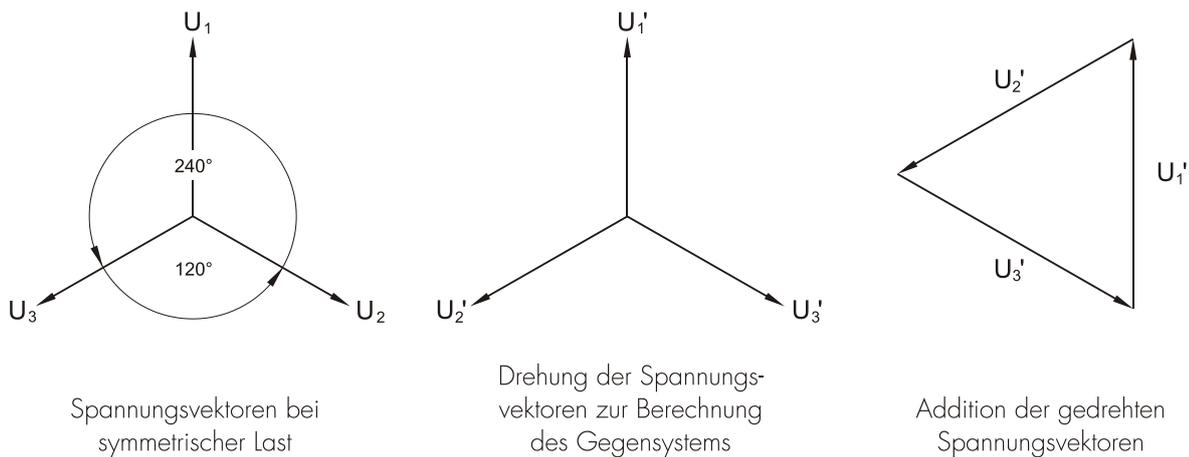


Abbildung 3.1: Symmetrisches Dreiphasensystem

Es entsteht ein Drehfeld mit entgegengesetzter Drehfeldrichtung. Addiert man die Spannungen, so ist die Summe bei symmetrischen Spannungen und Winkeln gleich Null.

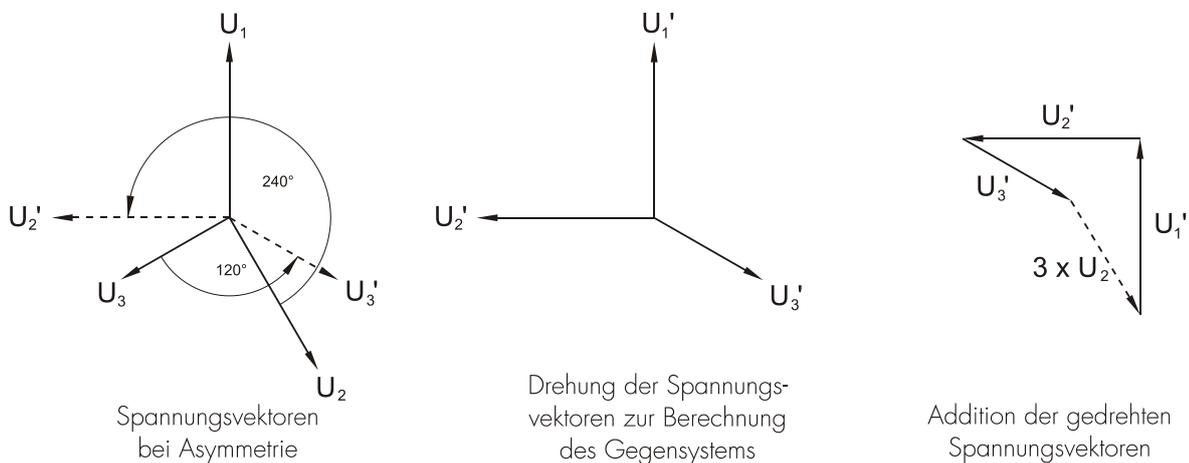


Abbildung 3.2: Asymmetrisches Dreiphasensystem

In Abbildung 3.2 sind die Spannungen eines unsymmetrischen Netzes dargestellt. Das XUA1 errechnet das Gegensystem durch Drehen der Spannungsvektoren und nachfolgender Addition.

Der einzustellende Grenzwert bezieht sich prozentual auf die gewählte Nennspannung  $U_n$ . Bei Ausfall einer Phase (und korrekter Winkellage) beträgt die Spannungsasymmetrie  $U_{2S} \approx 33 \% U_n$ .

## 4. Bedienung und Einstellungen

Auf der Frontplatte des XUA1 befinden sich alle zur Parametrierung notwendigen Bedienelemente sowie alle Anzeigeelemente.

Somit ist es möglich, alle Einstellungen des Gerätes vorzunehmen bzw. zu ändern, ohne das Gerät von der Schnappschiene zu lösen.

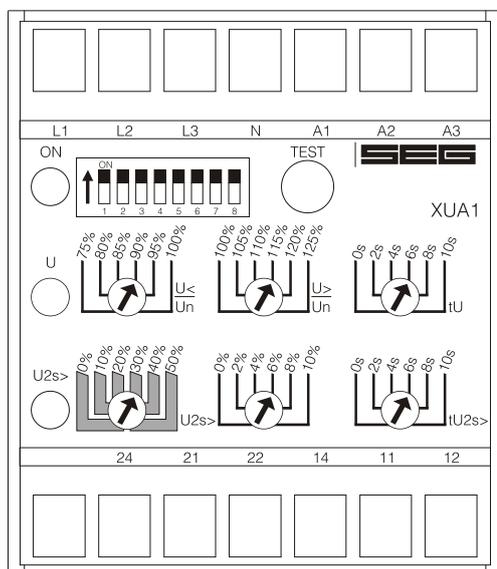


Abbildung 4.1: Frontplatte

Zur Einstellung des Gerätes bitte die Klarsichtabdeckung des Gerätes wie dargestellt öffnen. Keine Gewalt anwenden! Die Klarsichtabdeckung bietet zwei Fächer zum Einschieben von Beschriftungsschildern.

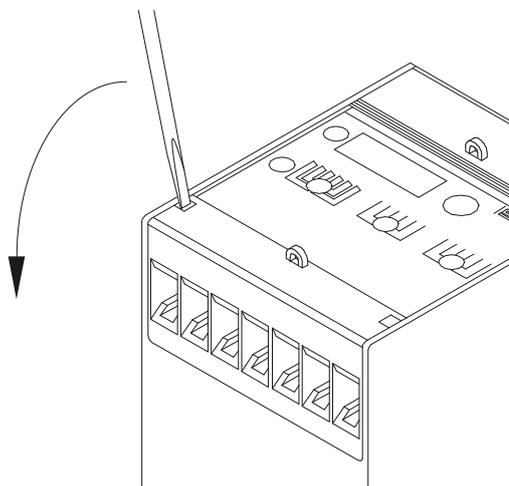


Abbildung 4.2: Öffnen des Gehäusedeckels

### LEDs

Die LED "ON" dient zur Anzeige der Betriebsbereitschaft (bei anliegender Hilfsversorgungsspannung  $U_v$ ). Die LED U signalisiert eine Auslösung bei Unterspannung (Blinken) bzw. Überspannung (Dauerlicht). Unsymmetrien werden durch die LED U2s (Dauerlicht bei Auslösung) angezeigt.

### Test-Taster

Dieser Taster dient zur Test-Auslösung des Gerätes. Nach einer 5 s langen Betätigung des Tasters findet eine Überprüfung der Hardware statt, wobei beide Ausgangsrelais in den Auslösezustand gehen und die Auslöse-LEDs aufleuchten.

## 4.1 Einstellen der DIP-Schalter

Der DIP-Schalterblock auf der Frontplatte des XUA1 dient zur Einstellung der Nennbereiche und Parametrierung der Funktionen:

DIP-Schalter	OFF	ON	Funktion
1*	$U_n = 60 \text{ V}$	$U_n = 110 \text{ V}$	Einstellen der Nennspannung
2*	$U_n = 60 \text{ V}$	$U_n = 230 \text{ V}$	
3*	$U_n = 60 \text{ V}$	$U_n = 400 \text{ V}$	
4			
5	Y	$\Delta$	Messung Strang-/Außenleiterspannung
6*	3 %	5 %	Schalthyserese für $U_{<}/U_{>}$
7*	3 %	10 %	
8	2 %	5 %	Schalthyserese für $U_{2s}$

Tabelle 4.1: Funktionen der DIP-Schalter

\* Von den DIP-Schaltern 1 - 3 bzw. 6 - 7 darf sich immer nur einer in Stellung „ON“ befinden.

### Nennspannung

Die gewünschte Nennspannung  $U_n$  (Außenleiterspannung) kann mit Hilfe der DIP-Schalter 1-3 auf 60, 110, 230 oder 400 V AC eingestellt werden. Es ist darauf zu achten, dass immer nur maximal einer der drei DIP-Schalter eingeschaltet ist.

Folgende DIP-Schalterkonfigurationen zur Nennspannungseinstellung sind zulässig:

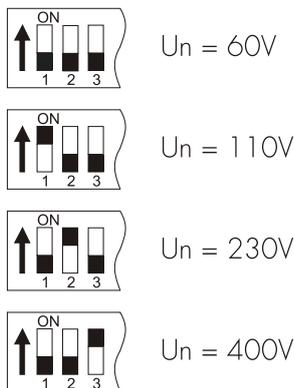


Abbildung 4.3: Einstellen der Nennspannung

Eine zu niedrig gewählte Nennspannung führt nicht zur Zerstörung des Gerätes, sondern nur zu falschen Messergebnissen, die eventuell zu einer Auslösung führen.

### Umschaltung Strang- / Außenleiterspannung

Durch Umschalten des DIP-Schalters 5 besteht die Möglichkeit die Strang- (Stellung "OFF") oder Außenleiterspannung (Stellung "ON") zu messen. (Siehe Abbildung 2.1 und 2.2)

### Schalthyserese für $U_{<}$ und $U_{>}$

Die Schalthyserese der Auslösestufe für  $U_{>}$  und  $U_{<}$  kann mit Hilfe der DIP-Schalter 6 - 7 auf 3, 5 oder 10% der Auslösewerte eingestellt werden. Wie bei der Nennspannungseinstellung ist darauf zu achten, dass immer nur maximal einer der beiden DIP-Schalter eingeschaltet ist.

### Schalthyserese für $U_{2s}$

Die Schalthyserese der  $U_{2s}$ -Auslösestufe (Verlagerungsspannung) kann mit Hilfe des DIP-Schalters 8 auf 2 oder 5% (Stellung "ON") des Auslösewertes eingestellt werden.

## 4.2 Einstellen der Auslösewerte

Die Geräte der PROFESSIONAL LINE verfügen über eine einzigartige prozentgenaue Einstellmöglichkeit. Dazu werden zwei Potentiometer verwendet. Ein Grobeinstellpotentiometer lässt sich wertdiskret wie ein Stufenschalter einstellen und gibt somit den Auslösewert in 10 % - Stufen vor. Ein zweites Potentiometer für die Feineinstellung (0 - 10 %) ist wertkontinuierlich einstellbar. Durch Addition der Werte ergibt sich ein sehr präzise einstellbarer Auslösewert.

### Unterspannungsauslösestufe

Die Unterspannungsauslösestufe kann mit Hilfe des Potentiometers  $U_{<}/U_n$  im Bereich von 75 - 100%  $U_n$  eingestellt werden.

### Überspannungsauslösestufe

Die Überspannungsauslösestufe ist mit Hilfe des Potentiometers  $U_{>}/U_n$  im Bereich von 100 - 125%  $U_n$  einstellbar.

### Asymmetrieauslösestufe

Die Auslösestufe kann mit den auf dem folgendem Bild dargestellten Potentiometern im Bereich von 0 - 60%  $U_n$  eingestellt werden.

### Beispiel:

Es soll ein Auslösewert  $U_{2s>}$  von 36%  $U_n$  eingestellt werden. Der Einstellwert des rechten Potentiometers wird dabei einfach zum Wert des Grobeinstellpotentiometers dazu addiert. (Der Pfeil des Grobeinstellpotentiometers muss sich immer innerhalb des markierten Balkens befinden, sonst kein definierter Einstellwert)

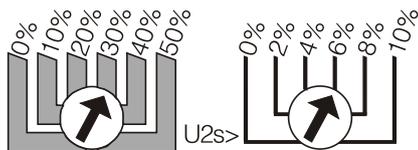


Abbildung 4.4: Einstellbeispiel

### Auslöseverzögerung

Die Auslösezeiten  $t_U$  und  $t_{U_{2s>}}$  sind im Bereich von 0 - 10 s stufenlos einstellbar.

### 4.3 Kommunikation über seriellen Schnittstellenadapter XRS1

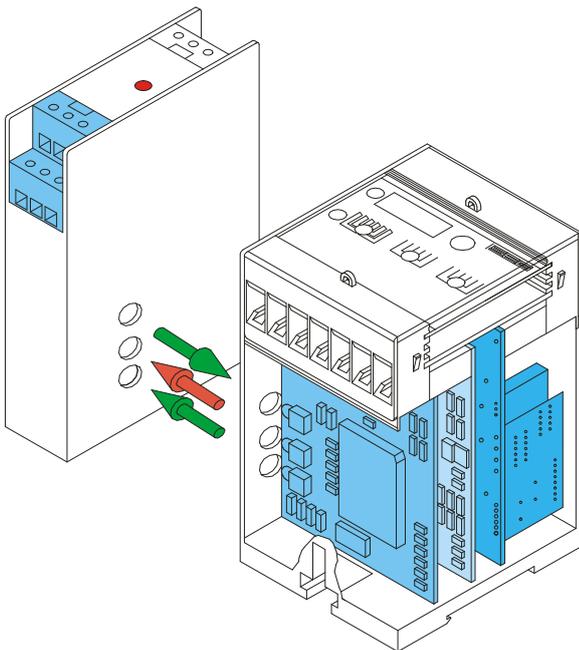


Abbildung 4.5: Prinzip der Kommunikation

Für die Kommunikation der Geräte mit einer über-geordneten Leitebene steht der Schnittstellenadapter XRS1 für die Datenübertragung mitsamt passender Software zur Verfügung. Der seitlich platzierbare Adapter ist einfach nachrüstbar und lässt sich leicht installieren. Er ermöglicht durch optische Übertragung die galvanische Trennung vom Relais. Somit können die aktuellen Messwerte ausgelesen, die Relais parametriert und die Schutzfunktionen der Ausgangsrelais konfiguriert werden. Detailinformationen über das XRS1 sind der gleichnamigen Gerätebeschreibung zu entnehmen.

## 5. Gehäuse und technische Daten

### 5.1 Gehäuse

Das XUA1 ist, wie alle Geräte der PROFESSIONAL LINE, für die Schnappschienenbefestigung auf Hutschiene nach DIN EN 50022 vorgesehen.

Die Frontplatte des Gerätes wird durch eine plombierbare Klarsichtabdeckung geschützt (IP40).

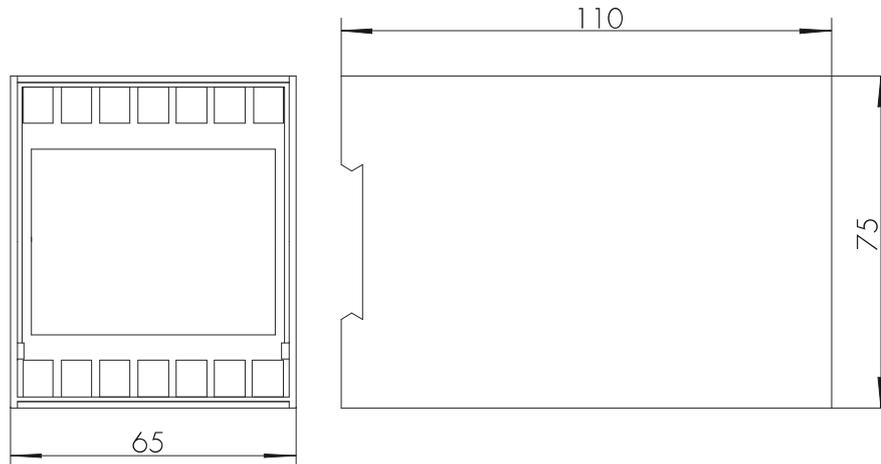


Abbildung 5.1: Maßbild

#### Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen des Gerätes ermöglichen den Anschluss bis max. 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt. Dazu ist die Klarsichtabdeckung des Gerätes abzunehmen (Siehe Kapitel 4).

## 5.2 Technische Daten

### Messeingang

Nennspannung $U_n$ :	60, 110, 230, 400 V AC
Nennfrequenzbereich:	35 - 78 Hz (35 - 66 Hz bei Kommunikation über serielle Schnittstelle)
Leistungsaufnahme im Spannungspfad:	1 VA / pro Phase bei $U_n$
Thermische Belastbarkeit des Spannungspfad:	dauernd 520 V AC

### Hilfsspannung

Hilfsspannungsbereich	36 - 520 V AC (*) (Frequenzbereich 35 - 78 Hz) oder 50 - 750 V DC (*) / 4 W (Klemmen A1 - A3)
	(*) maximal 300 V AC bzw. 424 V DC gegen Erde.
Leistungsaufnahme:	19 - 55 V DC / 3 W (Klemmen A1(L-) - A2(L+))

### Gemeinsame Daten

Rückfallverhältnis:	abhängig von der eingestellten Hysterese
Rücksetzzeit von Anregung:	<70 ms
Rückfallzeit nach Auslösung:	190 - 280 ms

Minimale Ansprechzeit bei Aufschalten der Versorgungsspannung:

$U_{</U>}$  ca. 130 ms;  $U_{2s}$  ca. 290 ms

Minimale Ansprechzeit bei anliegender Versorgungsspannung:

$U_{</U>}$  60 - 110 ms;  $U_{2s}$  70 - 130 ms

### Ausgangsrelais

Relaisanzahl:	2
Kontakte:	je 1 Wechsler für Trip-Relais
max. Schaltleistung:	ohmsch 1250 VA / AC bzw. 120 W / DC induktiv 500 VA / AC bzw. 75 W / DC
max. Schaltspannung:	250 V AC
	220 V DC
	24 V DC
Minimallast:	ohmsche Last $I_{max.} = 0,2$ A
max. Nennstrom:	induktive Last $I_{max.} = 0,1$ A bei $L/R \leq 50$ ms
Einschaltstrom (16ms):	induktive Last $I_{max.} = 5$ A
Kontaktlebensdauer:	1W / 1 VA bei $U_{min} \geq 10$ V
Kontaktmaterial:	5 A
	20 A
	$10^5$ Schaltspiele bei max. Schaltleistung
	AgCdO

### Systemdaten

Vorschriften:	VDE 0435, VDE 0843 Teil 1-4, VDE 0871, EN 50178:1998
---------------	--

### Klimabeanspruchung

Temperaturbereich bei Lagerung und Betrieb:	-25°C bis +70°C
---	-----------------

Klimabeständigkeit Klasse F nach DIN 40040 und DIN IEC 68, T.2-3:

über 56 Tage bei 40°C und 95 % relative Feuchte

**Hochspannungsprüfungen nach VDE 0435, Teil 303**

Spannungsprüfung: 2,5 kV (eff.) / 50 Hz; 1 min  
 Stoßspannungsprüfung: 5 kV; 1,2/50  $\mu$ s, 0,5 J  
 Hochfrequenzprüfung: 2,5 kV / 1 MHz

Störfestigkeit gegen Entladung  
 statischer Elektrizität (ESD)  
 nach VDE 0843, Teil 2: 8 kV

Störfestigkeit gegen  
 elektromagnetische Felder  
 nach VDE 0843, Teil 3: 10 V/m

Störfestigkeit gegen schnelle  
 transiente Störgrößen (Burst)  
 nach VDE 0843, Teil 4: 4 kV / 2,5kHz, 15 ms

Funkentstörungsprüfung  
 nach DIN57871 und VDE0871: Grenzwert Klasse A  
 Wiederholgenauigkeit: 1 %

Grundgenauigkeit der  
 Zeitverzögerung: 0,5 % oder  $\pm$ 25 ms

Genauigkeit vom Nennwert  
 charakteristischer Größen:  
 $U_n = 60 \text{ V}$  für  $U_{2s}$ : 2 % für  $U$ :  
 1,5 %  $U_{\text{Strang}}$  2 %  $U_{\text{Außenleiter}}$   
 $U_n = 110 \text{ V} / 230 \text{ V} / 400 \text{ V}$  1 %

Einfluß der Temperatur: 0,02 % pro K  
 Einfluß der Frequenz: 45 - 66 Hz keine Abweichung  
 35 - 45 Hz und 66 - 78 Hz 1 %

**Mechanische Beanspruchung:**

Schocken: Klasse 1 nach DIN IEC 255-21-2  
 Schwingen: Klasse 1 nach DIN IEC 255-21-1  
 Schutzart  
 Gerätefront: IP40 bei geschlossener Frontabdeckung  
 Gewicht: ca. 0,7 kg  
 Gehäusematerial: selbstverlöschend  
 Einbaulage: beliebig

Parameter	Einstellbereich	Stufung
$U_{<}$	75 - 100 % $U_n$	kontinuierlich
$U_{>}$	100 - 125 % $U_n$	kontinuierlich
$U_{2s>}$	0 - 60 % $U_n$	kontinuierlich
$t_U/t_{\Delta U}$	0 - 10 s	kontinuierlich
Hysterese $U_{<}/U_{>}$	3, 5, 10 %	
Hysterese $U_{2s}$	2, 5 %	

Tabelle 5.1: Einstellbereiche und Stufung

Technische Änderungen vorbehalten!

**Einstell-Liste XUA1**

Projekt: \_\_\_\_\_ SEG Electronics GmbH DOK-TD-XUA1

Rev.A -Kom.-Nr.: \_\_\_\_\_

Funktionsgruppe: = \_\_\_\_\_ Ort: + \_\_\_\_\_ Betriebsmittelkennzeichnung: - \_\_\_\_\_

Relaisfunktionen: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**Einstellung der Parameter**

Funktion		Einheit	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
U<	Unterspannungsauslösung	% Un	75	
U>	Überspannungsauslösung	% Un	100	
U2s>	Spannungsasymmetrie	% Un	0	
tU	Zeitverzögerung für den Spannungsschutz	s	0	
tU2s>	Zeitverzögerung für den Asymmetrieschutz	s	0	

**DIP-Schaltereinstellung**

DIP-Schalter	Funktion	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
1*		60 V	
2*	Einstellen der Nennspannung	60 V	
3*		60 V	
4			
5	Messung der Strang-/Außenleiterspannung	Y	
6*	Schalthyterese für U</U>	3 %	
7*	Schalthyterese für U</U>	3 %	
8	Schalthyterese für U2s	2 %	

\* Von den DIP-Schaltern 1 - 3 bzw. 6 - 7 darf sich immer nur einer in Stellung „ON“ befinden.



# Professional Line

[www.SEGelectronics.de](http://www.SEGelectronics.de)



SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu verändern und zu aktualisieren. Alle Informationen, die durch SEG Electronics GmbH bereitgestellt werden, wurden auf ihre Richtigkeit nach bestem Wissen geprüft. SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Haftung für die Inhalte, sofern SEG Electronics GmbH dies nicht explizit zusichert.



SEG Electronics GmbH  
Krefelder Weg 47 • D-47906 Kempen (Germany)  
Postfach 10 07 55 (P.O.Box) • D-47884 Kempen (Germany)  
Telefon: +49 (0) 21 52 145 1

Internet: [www.SEGelectronics.de](http://www.SEGelectronics.de)

Vertrieb  
Telefon: +49 (0) 21 52 145 331  
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354  
E-Mail: [info@SEGelectronics.de](mailto:info@SEGelectronics.de)

Service  
Telefon: +49 (0) 21 52 145 600  
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354  
E-Mail: [info@SEGelectronics.de](mailto:info@SEGelectronics.de)

SEG Electronics hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.

Für eine komplette Liste aller Anschriften/Telefon-/Fax-Nummern/E-Mail-Adressen aller Niederlassungen besuchen Sie bitte unsere Homepage.