



## **XA1 - Asymmetrierelais**

**Handbuch XA1 (Revision A)**

Woodward behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation zu jedem Zeitpunkt zu verändern. Alle Information, die durch Woodward bereitgestellt werden, wurden geprüft und sind korrekt. Woodward übernimmt keinerlei Garantie.

© Woodward 1994-2008  
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>
<b>4. Bedienung und Einstellungen .....</b>	<b>8</b>
4.1 Einstellen der DIP-Schalter .....	9
4.2 Einstellen der Auslösewerte .....	10
4.3 Kommunikation über seriellen Schnittstellenadapter XRS1 .....	11
<b>5. Gehäuse und technische Daten.....</b>	<b>12</b>
5.1 Gehäuse .....	12
5.2 Technische Daten .....	13

# 1. Anwendungen und Merkmale

---

Das Asymmetrirelais XA1 der PROFESSIONAL LINE ist ein digitales Messrelais zur Überwachung dreiphasiger Netze. Es schützt elektrische Energieerzeuger, Verbraucher oder Betriebsmittel vor 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
- Auslösezeit  $t_{U2s}$  einstellbar
- Sehr schnelle Reaktionszeit
- Parametrierung der Geräteenennwerte
- Asymmetrieffassung durch Ermittlung der Gegensystemkomponente
- Kompakte Bauform durch SMD - Technik

Speziell beim XA1 sind darüber hinaus noch:

- verschiedene Schalthysteresen einstellbar
- Messung der Strang- oder Außenleiterspannung möglich

## 2. Aufbau

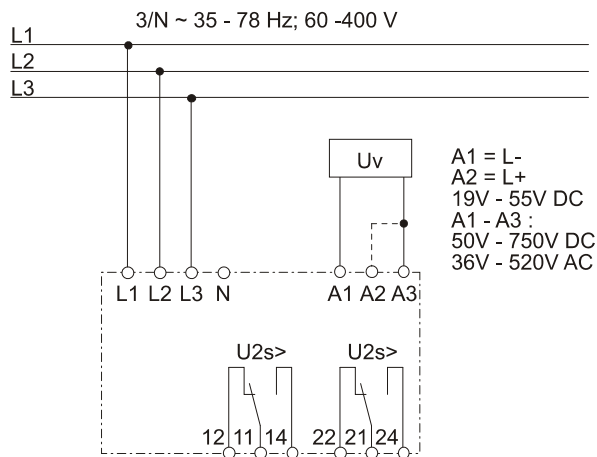


Abbildung 2.1: Anschluss Dreileiternetz; DIP-Schalterstellung  $\Delta$

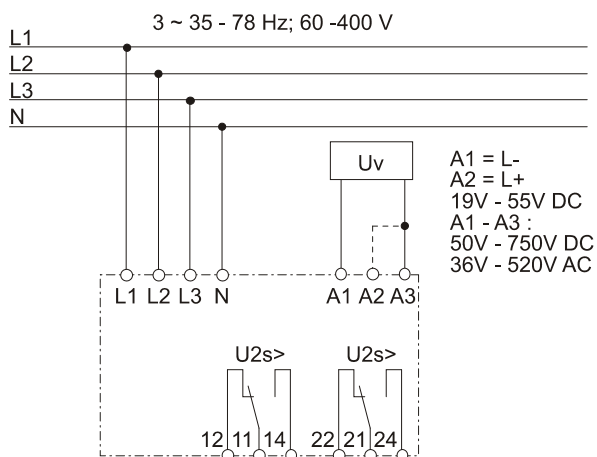


Abbildung 2.2: Anschluss Vierleiternetz; DIP-Schalterstellung Y oder  $\Delta$

### Analogeingänge

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

### Hilfsspannungsversorgung

Das XA1 kann durch die Messgröße selbst oder durch eine gesicherte Hilfsspannung versorgt werden. Dafür ist eine Gleich- oder Wechselspannung zu verwenden.

Das XA1 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.

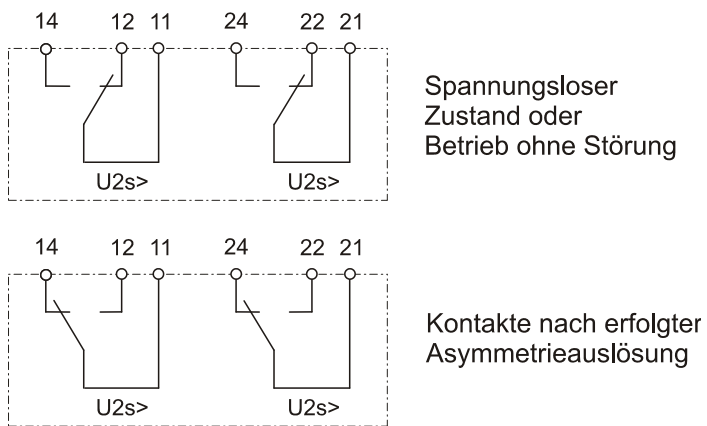
**Kontaktstellungen**

Abbildung 2.3: Kontaktstellungen

### 3. Funktionsweise

Das XA1 erfasst Unsymmetrien der Spannungen in Betrag und Phasenlage. Diese treten zum Beispiel bei einem Leiterbruch, Sicherungsfall oder bei unsymmetrischer Belastung der drei Phasen auf.

Dabei ergibt sich immer eine Verlagerung des Sternpunktes.

Das XA1 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 XA1 berechnet das Gegensystem, in dem es per Software den Spannungszeiger von  $U_2$  um  $240^\circ$  und den Spannungszeiger  $U_3$  um  $120^\circ$  dreht und anschließend die Vektoren addiert.

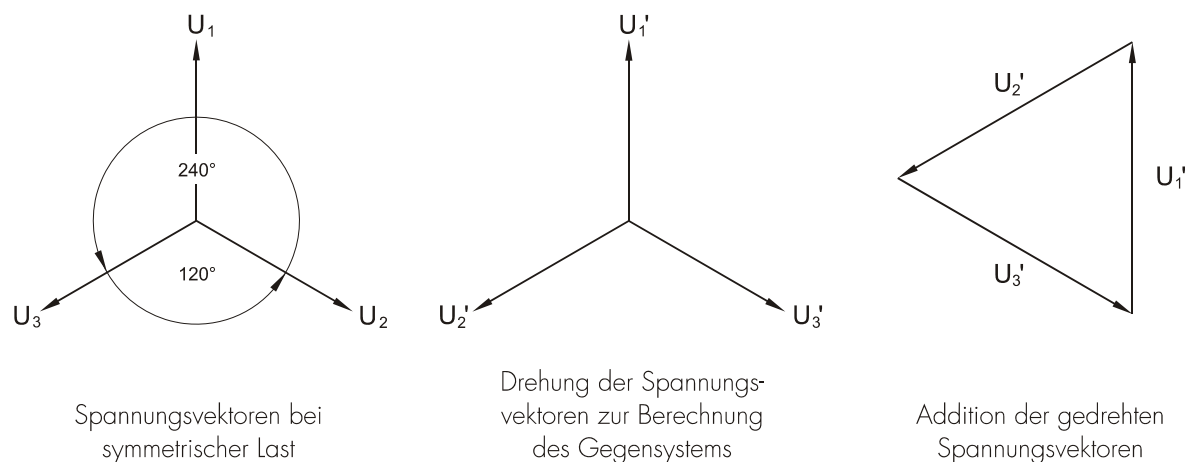


Abbildung 3.1: Symmetrisches Dreiphasensystem

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

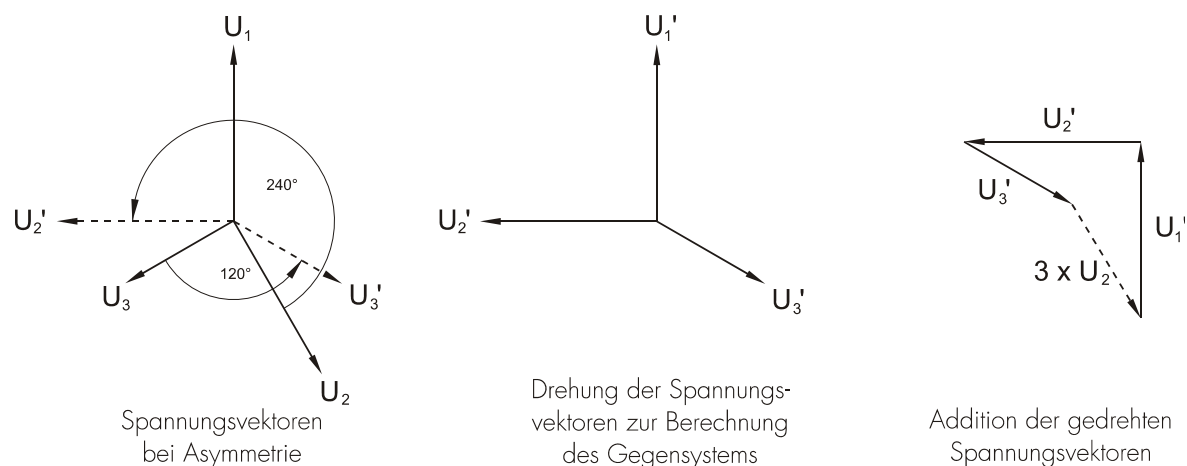


Abbildung 3.2: Asymmetrisches Dreiphasensystem

In Bild 3.2 sind die Spannungen eines unsymmetrischen Netzes dargestellt. Das XA1 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 XA1 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.

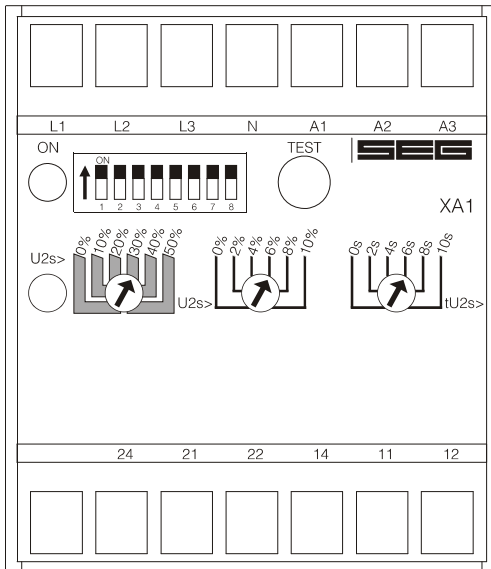


Abbildung 4.1: Frontplatte

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

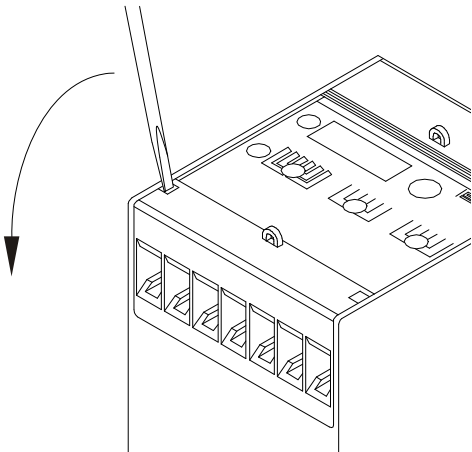


Abbildung 4.2: Öffnen des Gehäusedeckels

### LEDs

Die LED „ON“ dient zur Anzeige der Betriebsbereitschaft (bei anliegender Hilfsversorgungsspannung  $U_v$ ). Die LED U2s> signalisiert eine Anregung (Blinken) bzw. Auslösung (Dauerlicht) der Asymmetrieüberwachung.

### 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 XA1 dient zur Einstellung der Nennbereiche und Parametrierung der Funktionen:

DIP-Schalter	OFF	ON	Funktion
1*	Un = 60 V	Un = 110 V	Einstellen der Nennspannung
2*	Un = 60 V	Un = 230 V	
3*	Un = 60 V	Un = 400 V	
4			
5	Y	Δ	Messung Strang-/Außenleiterspannung
6*	1 %	2%	Schalthyserese für U2s
7*	1 %	5%	
8*	1 %	10%	

Tabelle 4.1: Funktionen der DIP-Schalter

\* Von den DIP-Schaltern 1 - 3 bzw. 6 - 8 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:

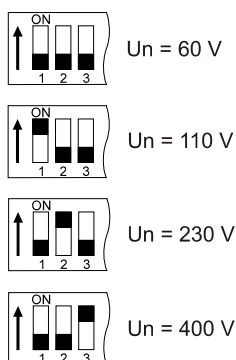


Abbildung 4.3: Einstellen der Nennspannung

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 Abb. 2.1 und 2.2)

### Schalthyserese für U2s

Die Schalthyserese für U2s kann mit Hilfe der DIP-Schalter 6 - 8 auf 1, 2, 5 oder 10 % des Auslösewertes eingestellt werden. Wie bei der Nennspannungseinstellung ist darauf zu achten, dass immer nur maximal einer der drei DIP-Schalter eingeschaltet ist.

## 4.2 Einstellen der Auslöswerte

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 Auslöswert 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 Auslöswert.

### Asymmetrienauslösestufe

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

### Beispiel:

Es soll ein Auslöswert  $U_{2s}$  von 36% Un 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)

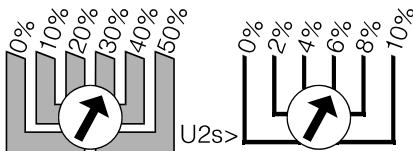


Abbildung 4.4: Einstellbeispiel

### Auslöseverzögerung

Die Auslösezeit  $t_{U2s}$  ist im Bereich von 0 - 10 s stufenlos einstellbar.

### 4.3 Kommunikation über seriellen Schnittstellenadapter XRS1

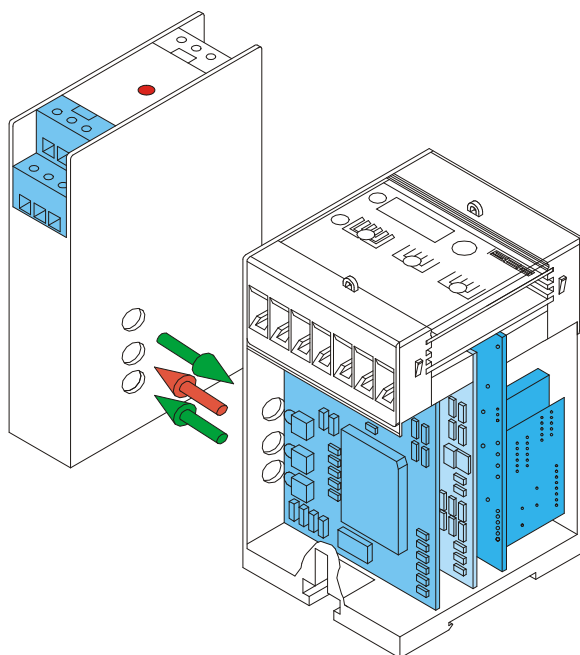


Abbildung 4.5: Prinzip der Kommunikation

Für die Kommunikation der Geräte mit einer über-geordneten Leitebene steht der Schnittstellenadapter XRS1 für die Datenübertragung mitsamt passender Software zur Verfügung. Der seitlich plazierbare 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 parametrieren 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 XA1 ist, wie alle Geräte der PROFESSIONAL LINE, für die Schnappschienebefestigung auf Hutschiene nach DIN EN 50022 vorgesehen.

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

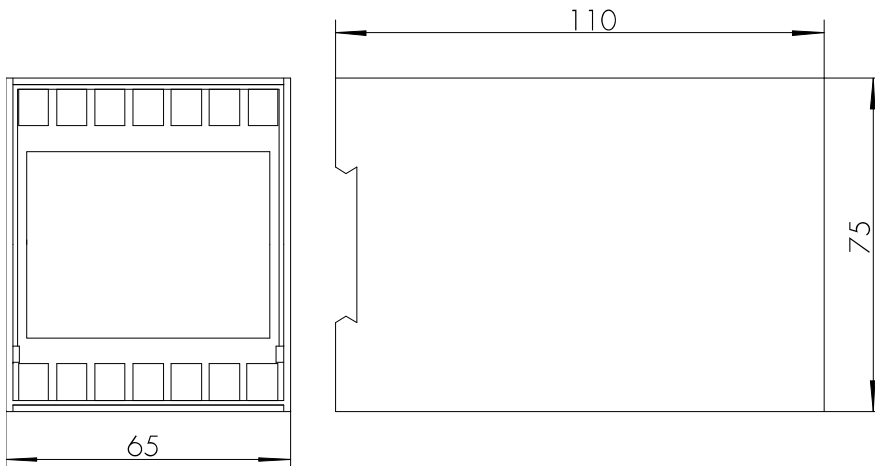


Abbildung 5.1: Maßbild

#### 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

Leistungsaufnahme  
 im Spannungspfad: 1 VA / pro Phase bei  $U_n$

Thermische Belastbarkeit  
 des Spannungspfades: dauernd 520 V AC

### Hilfsspannung

Nennhilfsspannung UV/ 36 - 520 V AC (f = 35 -78 Hz) oder 50 - 750 V DC/  
 4 W (Klemmen A1-A3)

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 Versorgungs-  
 spannung:  $U_{2s}$  ca. 290 ms

Minimale Ansprechzeit bei  
 anliegender Versorgungsspannung:  $U_{2s}$  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 ohmsche Last  $I_{max.} = 0,2$  A  
 24 V DC induktive Last  $I_{max.} = 0,1$  A bei  $L/R \leq 50$  ms  
 induktive Last  $I_{max.} = 5$  A  
 1W / 1 VA bei  $U_{min} \geq 10$  V  
 Minimallast: 5 A  
 max. Nennstrom: 20 A  
 Einschaltstrom (16ms):  $10^5$  Schaltspiele bei max. Schaltleistung  
 Kontaktlebensdauer: AgCdO  
 Kontaktmaterial:

### Systemdaten

Vorschriften: VDE 0435 T303; VDE 0843 Teil 1-4; VDE 0160;  
 IEC 255-4; BS142; VDE 0871

### 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:	Un = 60 V      2 % Un = 110 V / 230 V / 400 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 %
<b>Mechanische Beanspruchung:</b>	
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
U2s>	0 - 60 % Un	kontinuierlich
tU2s	0 - 10 s	kontinuierlich
Hysterese U2s	1, 2, 5, 10 %	

Tabelle 5.1: Einstellbereiche und Stufung

Technische Änderungen vorbehalten!

## Einstell-Liste XA1

Projekt: \_\_\_\_\_ Woodward-Kom.-Nr.: \_\_\_\_\_

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

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

### Einstellung der Parameter

Funktion		Einheit	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
U2s>	Spannungsasymmetrie	% Un	0	
tU2s>	Zeitverzögerung für U2s>	s	0	

### DIP-Schaltereinstellung

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

\* Von den DIP-Schaltern 1 - 3 bzw. 6 - 8 darf sich immer nur einer in Stellung „ON“ befinden.

**Woodward Kempen 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.woodward.com](http://www.woodward.com)

**Vertrieb**

Telefon: +49 (0) 21 52 145 216 or 342 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 354  
e-mail: [salesEMEA\\_PG@woodward.com](mailto:salesEMEA_PG@woodward.com)

**Service**

Telefon: +49 (0) 21 52 145 614 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 455  
e-mail: [SupportEMEA\\_PG@woodward.com](mailto:SupportEMEA_PG@woodward.com)