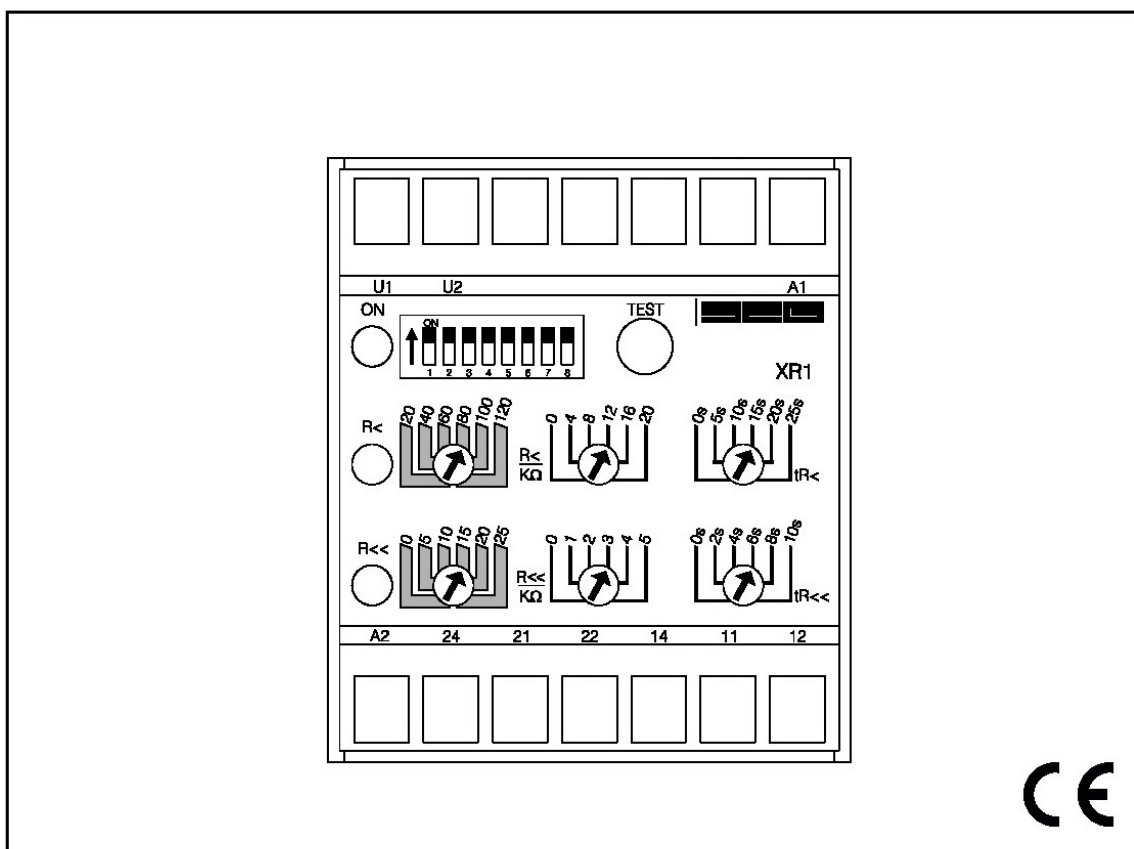


### XR1 – Ochranné relé proti zemnímu spojení rotoru



## **Obsah:**

- 1. Použití a vlastnosti**
- 2. Připojení relé**
- 3. Princip činnosti**
- 4. Činnost při nastavení**
  - 4.1 Nastavení DIP-spínačů
  - 4.2 Nastavení vypínací hodnoty
  - 4.3 Komunikace přes sériový adaptér XRS 1
- 5. Skříň relé a technické údaje**
  - 5.1 Skříň relé
  - 5.2 Technické údaje

## 1. Použití a vlastnosti

Relé **XR1** z řady PROFESSIONAL LINE je relé k ochraně proti zemnímu rotorovému zkratu u synchronních strojů.

Při zemním zkratu zjistí vysoko- a nízkohmické zkraty rotorového vinutí. Je provedeno jako dvoustupňová ochrana (alarm a vypnutí).

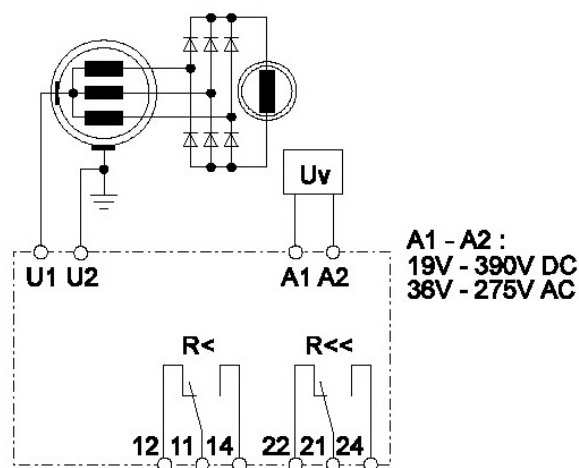
Ve srovnání s konvenčními ochrannými zařízeními všechna relé PROFESSIONAL LINE disponují zvýšenou úrovní číslicové ochranné techniky s následujícími vlastnostmi:

- Vysoká přesnost měření s číslicovým zpracováním dat
- Indikace poruch pomocí LED
- Extrémně široký pracovní rozsah napájecího napětí v důsledku široko rozsahového zdroje napájení
- Velmi jemně odstupňované široké rozsahy nastavení veličin
- Výměna dat se systémem řízení procesů pomocí adaptéru sériového rozhraní XRS1, který může být dodatečně doplněn
- Extrémně krátký čas odezvy
- Kompaktní konstrukce pomocí technologie SMD.

K tomu navíc má relé **XR1** následující speciální vlastnosti:

- Indikace vysokohmického zemního spojení prováděná testovací frekvencí od 1 Hz
- Měřící vstup pro hlídání zemního spojení, pro zemní zkrat i přepětí
- Samostatně nastavitelné zpoždění vypnutí pro  $R <$  a  $R <<$ .

## 2. Připojení relé



Obrázek 2.1 Schéma spojení

### Měřený obvod

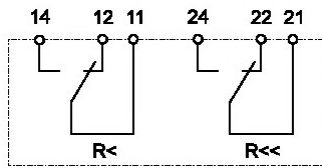
Měřený obvod je připojen na svorky U1 a U2 .

Velikost elektrického odporu měřené smyčky se určí pomocí měřícího napětí .

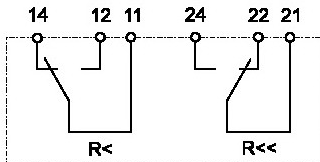
### Napájení pomocným napětím

Relé **XR1** potřebuje oddělený zdroj pomocného napětí, k čemuž musí být použito stejnosměrné nebo střídavé napětí. Jednotka **XR1** má zabudován širokorozsahový zdroj napájecího výkonu. Na přípojné svorky A1 a A2 může být přivedeno napětí 19 - 390 V DC nebo 36 - 275 V AC.

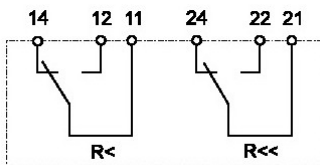
## Polohy kontaktů



Práce bez poruchy nebo jednotka vypnuta



"Hlášení" zemního spojení rotoru



"Vypnutí" zemního spojení rotoru

Obrázek 2.2 Polohy kontaktů

## 3. Princip činnosti

Jednotlivý zemní zkrat v rotorovém vinutí stroje není pro provoz nebezpečný. Toto zemní spojení musí být však indikováno a popřípadě je třeba zajistit vypnutí stroje. Při dvojitým zemním spojení je část rotorového vinutí spojena nakrátko a může dojít k větším škodám.

Relé **XR1** nabízí možnost stanovení dvou hodnot izolačního odporu (rotorového vinutí proti zemi) pro alarm a vypnutí. Měřicí metoda k měření izolačního odporu, která je u **XR1** použita, je vhodná jak pro bezkartáčové stroje, tak i pro stroje s kroužky.

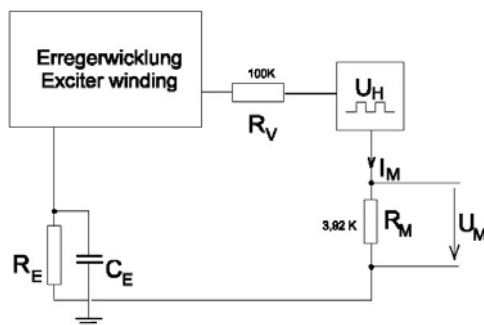
Na rotorové vinutí a těleso rotoru je přiloženo střídavé napětí (24V / 1 Hz) přes kroužky. Testovací frekvence se používá nízká, abychom se vyvarovali chyb v měření vzhledem ke kapacitě uzemnění rotoru (CE). Tato kapacita může být u velkých strojů až 1  $\mu\text{F}$ . Testovací napětí je připojeno přes odpor  $R_v$  (proudově omezený) na obou koncích vinutí pólů.

Zemní proud je měřen pomocí úbytku napětí, který vzniká na odporu  $R_m$ . Testovací napětí je obdélníkového průběhu. Úbytek napětí se vždy měří na konci dvou navzájem po sobě jdoucích pólů.

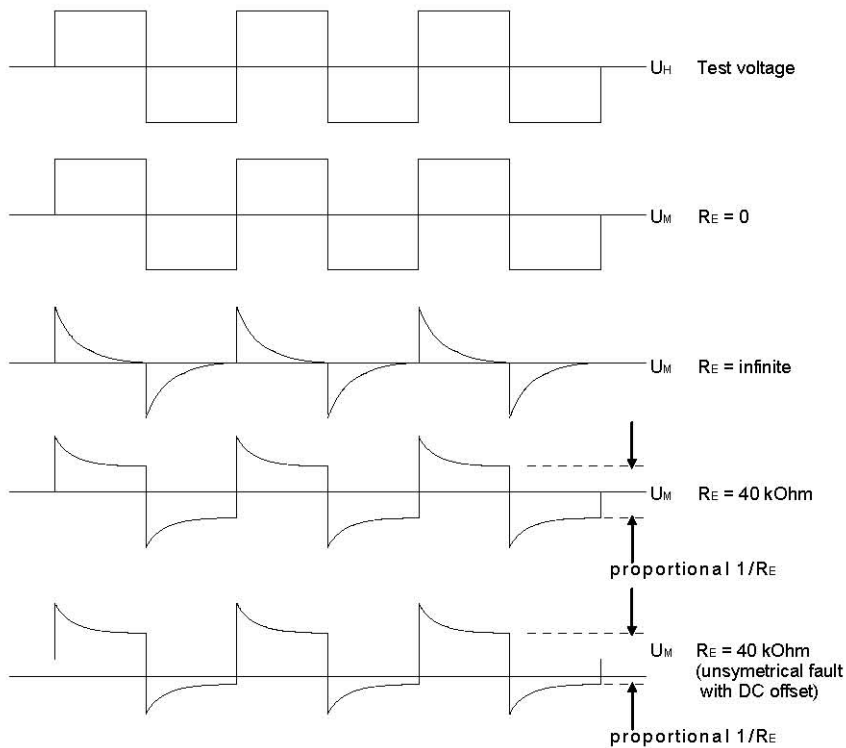
Měření se porovnávají a z nich je vypočítán konečný odpor. Vzniklé překrytí střídavého napětí (zapříčiněné poškozením izolace) neovlivňuje měření izolačního napětí.

Při vzniklých překrytích stejnosměrného napětí je izolační odpor přesně měřený pomocí stejnosměrného proudu od  $I = 0,5 \text{ mA}$ .

Při vyšších stejnosměrných proudech přístroj  $R<$  a  $R<<$  vypíná.



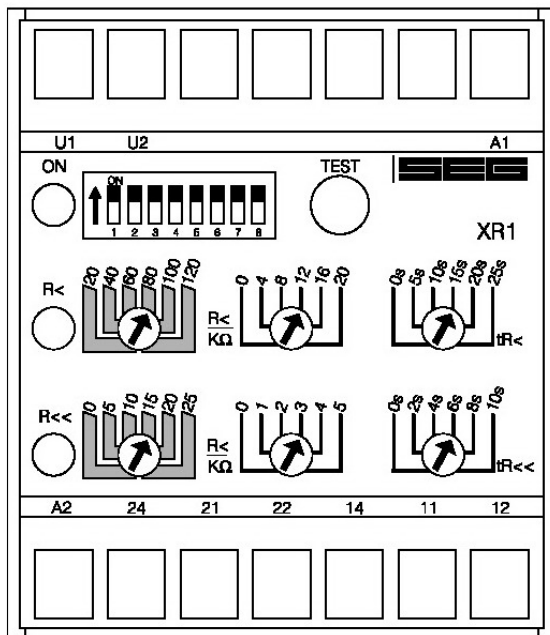
Obrázek 3.1 Způsob měření zemního spojení rotoru



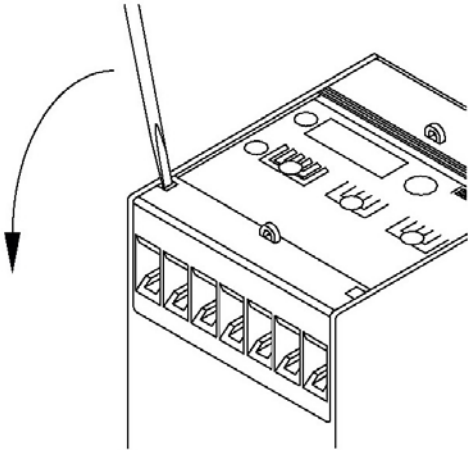
Obrázek 3.2 Průběhy měřícího napětí

#### 4. Činnost při nastavení

Všechny ovládací prvky potřebné pro nastavení parametrů jsou umístěny na předním panelu relé, stejně tak i všechny zobrazovací prvky. Z toho důvodu mohou být všechna nastavení relé provedena nebo změněna bez odpojení jednotky od lišty DIN.



Obrázek 4.1 Přední panel XR1



Obr. 4.2 Otevření průhledného krytu.

Pro nastavení jednotky je třeba otevřít průhledný kryt, jak je zobrazeno. Nepoužívejte síly! Průhledný kryt má dvě zásuvky pro štítky.

### LEDs (svítivé diody)

LED "ON" je použita pro zobrazení připravenosti k práci (při připojení pomocného napětí  $U_V$ ). Svítivé diody "R<" a „R<<“ signalizují dosažení špičky (blikáním) nebo vypnutí (trvalým svícením) odpovídající funkce.

### Zkušební tlačítko

Toto tlačítko TEST se používá pro zkušební vypnutí jednotky, a když se stlačí po dobu 5 s, pro zkontrolování zařízení (hardware). Obě výstupní relé se vypnou a všechny LED pro vypnutí se rozsvítí.

### 4.1 Nastavení DIP- spínačů

Blok spínačů DIP na přední desce XR1 se používá pro nastavení jmenovitých hodnot a funkčních parametrů:

Spínač DIP	OFF (vypnut)	ON (zapnut)	Funkce
1			
2			
3			
4	Aktivní	blokováno	zemní spojení rotoru - hlášení
5	Aktivní	blokováno	zemní spojení rotoru - vypnutí
6			
7	X1	X2	Multiplikátor pro $tR<$
8	X1	X2	Multiplikátor pro $tR <<$

Tabulka 4.1 Funkce spínačů DIP

#### Blokace hlášení rotorového zemního spojení

Pokud je DIP-spínač 4 v poloze „ON“, je **hlášení** poruchy blokováno.

#### Blokace vypnutí rotorového zemního spojení

Pokud je DIP-spínač 5 v poloze 5 „ON“, je **vypnutí** při poruše blokováno.

## 4.2 Nastavení vypínacích hodnot

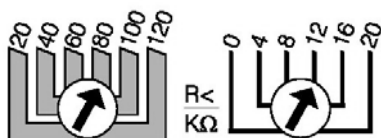
Relé řady PROFESSIONAL LINE mají jedinečnou schopnost velmi přesného a jemného nastavení. K tomu jsou použity dva potenciometry. Potenciometrem pro hrubé nastavení lze nastavit jednotlivé stupně po 20 kΩ, popřípadě 5 kΩ. Druhým potenciometrem s jemným nastavením lze plynule nastavit konečných 0 - 20 kΩ, popřípadě 0 - 5 kΩ. Součet těchto dvou hodnot dává přesnou vypínací hodnotu.

### Výstraha zemního spojení rotoru R<

Výstraha zemního spojení rotoru může být nastavena v rozsahu 20 - 140 kΩ pomocí potenciometrů v zobrazení dle následujícího schématu.

Příklad:

Je třeba nastavit vypínací hodnotu 92 kΩ. K hodnotě na potenciometru pro hrubé nastavení ( levý) se připočítá hodnota na pravém potenciometru. (Šipka na potenciometru pro hrubé nastavení musí směřovat doprostřed vyznačeného pásu, jinak není nastavená hodnota určena).



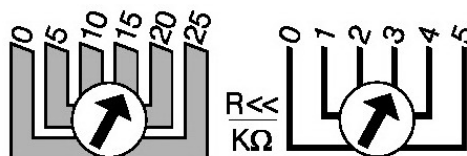
Obrázek 4.3 Příklad nastavení vypnutí při zemním spojení rotoru R<<

Vypnutí při zemním spojení rotoru může být nastaveno v rozsahu 0 - 30 kΩ pomocí potenciometru zobrazeného v následujícím schématu.

(R<< min = 2 kΩ)

Příklad:

Je třeba nastavit vypínací hodnotu 18 kΩ.



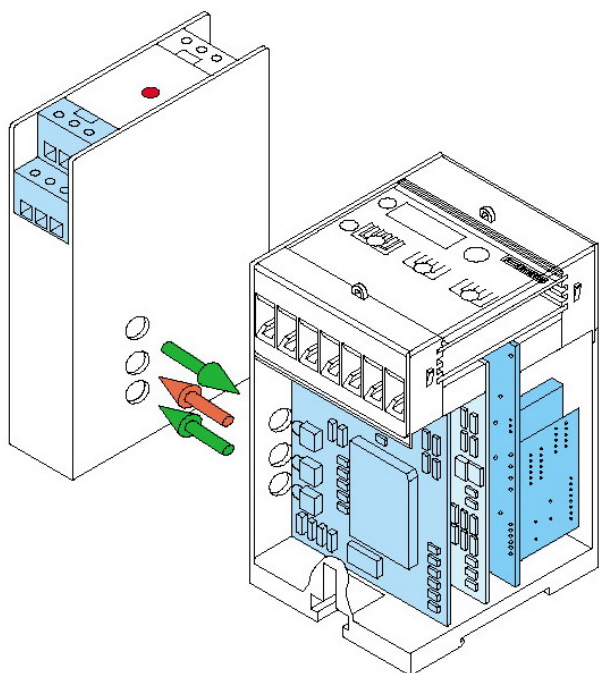
### Časové zpoždění tR<

Časové zpoždění tR< pro výstrahu zemního spojení rotoru R< pomocí DIP-spínače 7 může být nastaveno v rozsahu 0 - 25 s nebo 0 - 250 s.

### Časové zpoždění tR<<

Časové zpoždění tR<< pro výstrahu zemního spojení rotoru R<< s pomocí DIP-spínače 8 může být nastaveno v rozsahu 0 - 10 s, nastavitelné plynule od 0 - 20 s.

### 4.3 Komunikace pomocí adaptéru sériového rozhraní XRS1



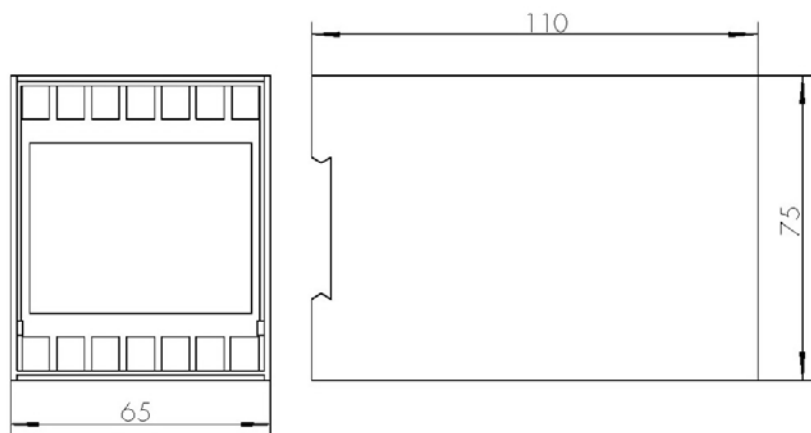
Obrázek 4.4: Princip komunikace

Pro komunikaci mezi jednotkami a vyšším řídicím systémem je k dispozici adaptér **XRS1** pro přenos dat včetně operačního software pro naše relé. Tento adaptér je možno dodatečně připevnit k boční straně relé. Šroubové svorky usnadňují jeho instalaci. Optický přenos umožňuje galvanickou izolaci adaptéru vůči relé. Pomocí software je možno zpracovat měřené hodnoty, nastavit parametry relé a ochranné funkce naprogramované na výstupních relé. Podrobné informace o **XRS1** lze získat z popisu dotyčné jednotky.

## 5. Skříň relé a technické údaje

### 5.1 Skříň relé

Relé **XR1** je navrženo pro upevnění na kolejnicový nosník (lištu) DIN podle DIN EN 50022, jako všechny relé řady PROFESSIONAL LINE.



Obrázek 5.1 Rozměrový náčrtek



## Připojovací svorky

Je možno připojit vodiče o maximálním průřezu 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>. K tomu je třeba odstranit průhledný kryt (viz obr. 4.2).

## 5.2 Technické údaje

### Měřicí vstup

Tepelná odolnost v proudových obvodech

po dobu :

10 s U<sub>max</sub> = 600 V

Napětí výstupu v proudových obvodech :

U<sub>H</sub> = ±24 V (spojení nakrátko)

f<sub>H</sub> = 1 Hz

Pomocné napětí

Jmenovité pomocné napětí U<sub>v</sub>/ příkon:

19 - 390 V DC nebo 36 - 275 V AC / 4 W

(svorky A1 a A2 )

Maximální přípustné přerušení pomocného napětí t<sub>U</sub> :

U<sub>v</sub> = 24 V DC : t<sub>u</sub> = 8 ms, U<sub>v</sub> = 48 V DC : t<sub>u</sub> = 35 ms,

U<sub>v</sub> > 60 V DC : t<sub>u</sub> = 50 ms

### Obecné údaje

Poměr poklesu ke špičce:

10 %

Čas zotavení po špičce:

<1s

Čas znovuzapnutí:

500s

Minimální čas inicializace po zapnutí napájecího napětí:

1,1s

Minimální čas odezvy při napájecím napětí:

1s

### Výstupní relé

Počet relé:

2

Kontakty:

1 přepínací kontakt pro každé vypínací relé

Maximální vypínací schopnost:

ohmická 1250 VA / AC resp. 120 W / DC

induktivní 500VA / AC resp. 75 W / DC

Max. jmenovité napětí:

250 V AC

220 V DC ohmické zatížení, I<sub>max.</sub> = 0,2 A

induktivní zatížení, I<sub>max.</sub> = 0,1A při L/R ≤ 50ms

24 V DC inductivní zatížení, I<sub>max.</sub> = 5 A

Minimální zatížení:

1 W / 1 VA při U<sub>min</sub> ≥ 10 V

Maximální jmenovitý proud:

5 A

Pracovní proud (16ms):

20 A

Životnost kontaktů:

10<sup>5</sup> sepnutí při max. vypínacím proudou

Materiál kontaktů:

AgCdO

### Údaje systému

Norma pro návrh:

VDE 0435 T303; IEC 0801 část 1-4;

VDE 0160; IEC 255-4; BS142; VDE 0871

Rozsah teplot pro skladování a pro práci:

- 25°C až + 55°C

Stálé podnebí třídy F podle DIN 40040 a DIN IEC 68, část 2-3:

více než 56 dní při 40°C a 95 % relativní vlhkosti

Zkouška vysokým napětím podle VDE 0435, část 303

Zkouška přiloženým napětím:

2,5 kV (ef.) / 50 Hz; 1 min

Zkouška napětovým rázem:	5 kV; 1.2/50 $\mu$ s, 0.5 J
Zkouška vysokou frekvencí:	2,5 kV / 1 MHz
Elektrostatický výboj (ESD) podle IEC 0801, část 2:	8 kV
Zkouška na vyzářené elektromagnetické pole podle IEC 0801, část 3:	10 V/m
Rychlý přechodný stav (skok) podle IEC 0801, část 4:	4 kV / 2.5kHz, 15 ms
Zkouška omezení rádiového rušení podle DIN 57871 a VDE 0871:	mezní hodnota třídy A
Přesnost charakteristické velikosti :	5% nebo $\pm$ 2 k $\Omega$
Přesnost opakování:	5 %
Přesnost základního časového zpoždění:	3 % nebo $\pm$ 110 ms
Vliv teploty:	0,1 % na K
Mechanická zkouška:	
Náraz:	třída 1 podle DIN IEC 255-21-2
Vibrace:	třída 1 podle DIN IEC 255-21-1
Stupeň ochrany	
Přední deska:	IP40 při zavřeném předním krytu
Váha:	přibližně 0,5 kg
Montážní poloha:	libovolná
Materiál skříně relé:	samozhášivý

Parametr	Rozsah nastavení	Odstupňování
R<	20 - 140 k $\Omega$	Plynule proměnné
R<<	0 - 30 k $\Omega$	Plynule proměnné
tR<	0 - 25 s/ 0 - 50 s	Plynule proměnné
tR<<	0 - 10 s/ 0 - 20 s	plynule proměnné

Tabulka 5.2 Rozsahy nastavení a odstupňování

### Seznam nastavení XR1

Projekt: \_\_\_\_\_ SEG – číslo : \_\_\_\_\_

Funkční skupina: = \_\_\_\_\_ Umístění: + \_\_\_\_\_ Kód relé: - \_\_\_\_\_

Funkce relé: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

### Nastavení parametrů

Funkce		Jednotka	Bezpečné nastavení	Skutečné nastavení
R<	Hlášení zemního spojení rotoru	k $\Omega$	20	
R<<	Vypínání zemního spojení rotoru	k $\Omega$	2	
tR<	Časové zpoždění pro R<	s	0	
tR<<	Časové zpoždění pro R <<	s	0	

**Původní manuál v anglickém jazyce naleznete na:**

<http://search.woodward.com/PDF/IC/DOK-TD-XR1E.pdf>



AvK Generátory s.r.o.  
Benátky 1891  
755 01 Vsetín

Woodward SEG GmbH &Co.KG  
Krefelder Weg 47  
D-47906 Kempen  
Deutschland

tel : +420 571 413 322, fax : +420 571 413 322  
e-mail: [info@woodward-seg.cz](mailto:info@woodward-seg.cz)  
[www.woodward-seg.cz](http://www.woodward-seg.cz)