

**CZE+**

# Napět'ová a frekvenční ochrana

se vstupem pro připojení se zařízením hromadného dálkového ovládání

## U-f guard



## U-f guard S

s vestavěným výkonovým relé



**Návod na instalaci a provoz**

**CZ**



## **Napět'ová a frekvenční ochrana**

### **Návod na instalaci a provoz**

Rev. 3.3, určeno pro firmware od verze MRC5

Aktualizace 3. 9. 2019

Vyhrazujeme si změny na popisovaných výrobcích a informacích v této publikaci. Změny budou doplněny přídatnými informacemi, resp. budou převzaty do následujících vydání návodu na instalaci a provoz.

Poznamenejte si dále typ, sériové číslo, datum nákupu a jméno montážního technika zařízení, abychom vám v případě servisu mohli rychle poskytnout pomoc. Sériové číslo najdete na typovém štítku upevněném z boku zařízení.

Datum nákupu: \_\_\_\_\_

Datum instalace: \_\_\_\_\_

Sériové číslo: \_\_\_\_\_

Montážní technik, firma:

---

(jméno, podpis, razítko)

# Obsah

		<b>strana</b>
<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Bezpečnostní pokyny</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Popis a funkce ochrany</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Montáž zařízení, zapojení</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Zobrazované údaje a nastavení funkcí</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Technické údaje</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Technická podpora, kontakt</b>	<b>19</b>

# 1. Úvod

Děkujeme za váš nákup napětové a frekvenční ochrany. Zařízení umožňuje sledování překročení hranic napětí a frekvence ve stanoveném časovém intervalu a v případě detekce odepne výrobní elektrické zařízení na rozhraní s distribuční sítí. Ochrana je určena pro rozvody nízkého napětí v rozhraní mezi generátorem (např. střídačem) nebo spotřebičem a distribuční sítí.

# 2. Bezpečnostní pokyny

Tento návod k instalaci obsahuje základní informace pro provoz napětové a frekvenční ochrany. Proto musí být bezpodmínečně před instalací a uvedením do provozu přečten.

Personál, pověřený instalací a údržbou, musí mít kvalifikaci odpovídající potřebným činnostem.



Pro práce na zařízení U-f guard se pracovník musí vyvarovat ohrožení, vznikající elektrickým proudem. Při instalaci a provozu zařízení je nutno přísně dodržovat předpisy bezpečnosti práce stávající platné normy.



Při případných výměnách se musí zařízení v každém případě odpojit od přívodu elektrického proudu a zajistit stav bez napětí.

### **3. Popis a funkce ochrany**

Přístroj je určený pro ochranu síťového napětí a síťové frekvence v soustavách s vlastní výrobou energie, jako např. u fotovoltaických systémů, kogeneračních jednotek, rozváděčových systémů apod.

Přístroj lze připojit jen na nízkonapětovou síť nominálního napětí 230 V / 400 V ~ 50 Hz.

Základní verze ochrany U-f guard umožňuje jednoúrovňové nastavení sledovaných hodnot napětí a frekvence.

U verze U-f guard LV2 a LV3 lze nastavit sledování hodnot napětí a frekvence pro dva nebo tři vzájemně nezávislé intervaly a jejich odlišné vybavovací časy.

Zařízení u obou verzí lze nastavit pro sledování hodnot fázových napětí nebo napětí sdružené (mezifázové).

V případě trojfázového zapojení lze nastavit sledování napětíové nesymetrie.

### **4. Montáž zařízení, zapojení**

Přístroj je nutno chránit před nepřipustným zatížením. Je nezbytné se vyvarovat dotyku s interními elektronickými součástmi a kontakty. Elektronický modul obsahuje elektrostaticky ohrožitelné součástky, které je možno nesprávnou manipulací s výrobkem poškodit.

Soustavy, v nichž je instalován přístroj U-f guard, musejí být vybaveny přídatným kontrolním a ochranným zařízením podle právě platných bezpečnostních nařízení a předpisů protiúrazové ochrany. Uživatel musí respektovat ve své soustavě opatření, která omezují následky při chybné funkci nebo selhání přístroje U-f guard, aby nemohlo nastat ohrožení osob nebo vzniknout věcné škody.

Přístroj je určený pro montáž do rozvaděče na přípojnici DIN 35 mm. Teplota prostředí nesmí být během provozu nižší než  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , resp. vyšší než  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Napájecí napětí na přípojce 5 se musí jistit pomalou pojistkou 2A T. Měřicí vstupy se musí jistit každý samostatně pojistkou 2A T. Tyto pojistky lze nahradit jističi vypínací charakteristiky B a proudu 2A.

Doporučujeme spolu se zařízením U-f guard vybavit elektroinstalaci obvody přepětové ochrany. Konkrétní svodiče přepětí typu 1 a 2 navrhne projektant.

### **Zapojení svorkovnic:**

#### Standardní verze U-f guard

Na obr. 1. je uvedeno zapojení s relé 230 V AC.

Kontakty relé jsou vyvedeny na přípojkách 8, 9 a 10. Jestliže U-f guard nezjistí žádnou chybu, vnitřní relé přepne kontakty č. 9 na č. 10 a současně se rozpojí přepínací kontakt 9 s kontaktem 8.

Kontakty relé jsou galvanicky oddělené. Pokud se připojí ovládací obvody většího výkonového prvku jako stykače, odpínače, měl by se připojit paralelně ke kontaktu relé (přípojka 9 a 10) kondenzátor  $4,7\text{ nF}/250\text{ V}\sim (X1/Y2)$ , aby se zamezilo rušení přístroje U-f guard přímo při zapnutí stykače. Touto úpravou se rovněž zvyšuje životnost kontaktů relé při takovém elektrickém zapojení a potlačí možné nežádoucí rušení měřicích obvodů.

#### Rozšířená verze U-f guard S

Rozdíl oproti provedení *U-f guard* a *U-f guard S* je pouze v zabudovaném výkonovém třífázovém elektromechanickém odpojovacím prvku u verze *S*, ale bez výstupu relé, které je pouze součástí standardní verze.

Na obr. 2. je uvedeno zapojení s vnitřním odpínačem 3x 230 V AC.

Vstupy výkonového odpínače musí být jištěny jisticím prvkem o maximálním jmenovitém proudu do 3x 20 A včetně, charakteristiky B.



Doporučený jmenovitý proud odpínače je 3x 16 A. Maximální krátkodobý proud integrovaného odpínače je 3x 30 A a nad tuto hodnotu proudu nesmí být U-f guard S nikdy trvale provozován!

Při montáži ochran se obecně musí dodržet následující pořadí:

- odpojte podružný rozvaděč, do kterého má být přístroj instalovaný
- před prováděním prací na propojení zkontrolujte vodiče v podružném rozvaděči, zda jsou bez napětí
- zakryjte případně součásti, které jsou pod napětím

### **Zapojení v jednofázové soustavě:**

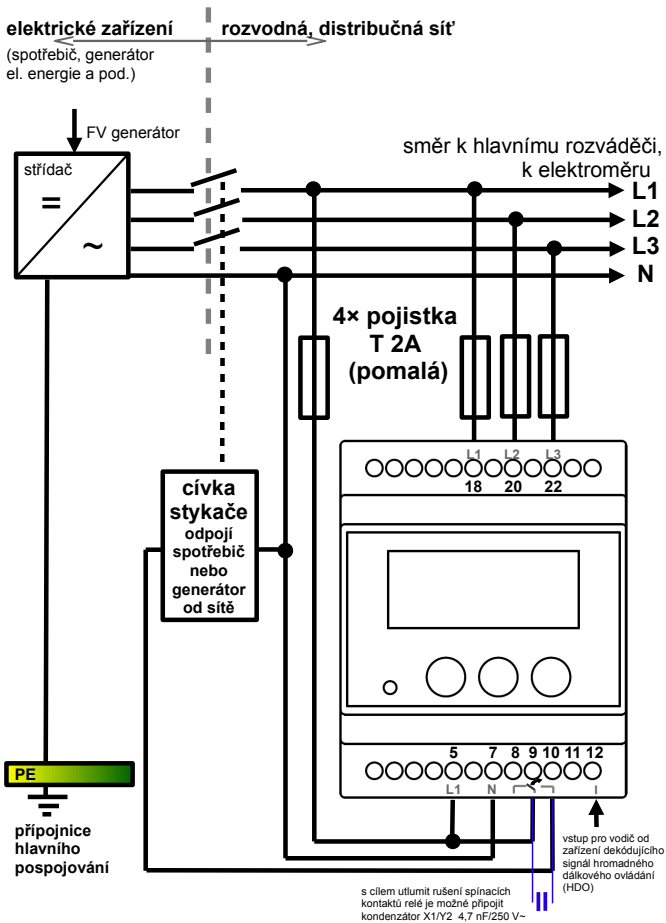
Rozdíl oproti zapojení ve 3f síti je v připojení k libovolné síťové L1, 2 nebo L3 jedné měřené fázi a to pouze k měřicímu vstupu č. 18 pro standardní verzi nebo k měřicímu vstupu L1 u verze U-f guard S. Vstupy č. 20 a 22 resp. měřicí vstupy L2, L3 musí zůstat neobsazené!



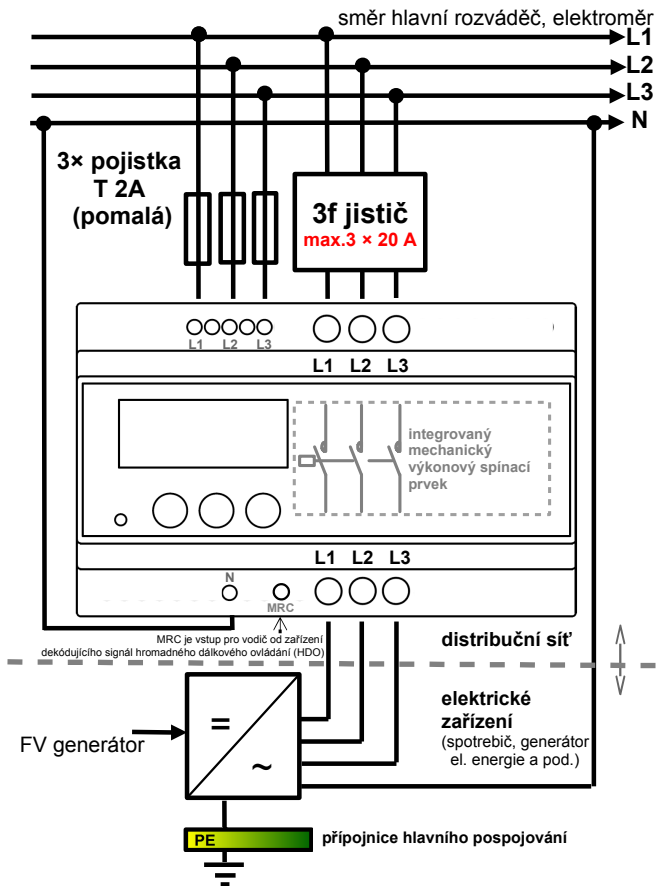
Přístroj U-f guard provozovaný s měřením jedné fáze v jednofázové soustavě je bezpodmínečně vždy nutné napájet ze stejné fáze jako je fáze měřená.

Samostatné jištění měřeného vstupu jedné fáze a současně napájení přístroje z této fáze musí být zachováno.





Obr. 1: Schéma zapojení zařízení ochrany



Obr. 2: Schéma zapojení zařízení ochrany **U-f guard S** s integrovaným odpínačem



## Zařízení U-f guard se **nesmí zapojit:**

- a) přístrojovým transformátorem s galvanicky oddělenými měřicími vstupy L1,2,3 vůči napájecím kontaktům L a N
- b) připojení měřicích vstupů L1,2,3 přímo se sítí a napájením přístroje prostřednictvím oddělovacího transformátoru

Zařízení se nedoporučuje instalovat a provozovat v sítích IT. Přístroj lze zapojit s měřicími transformátory napětí vstupů včetně napájení při použití 3f transformátoru nebo autotransformátoru o výkonu větším než 100 VA.

### **Připojení vodiče pro signál od přístroje hromadného dálkového ovládní HDO**

U základní verze je číslo vstupu 12, u verze S je s popisem MRC (Multi-Regional Coupling). Po zapojení a oživení přístroje se doporučuje otestovat funkčnost a to simulovaně připojením vyvedeného středního vodiče N, kdy se dotkne svorky a na 1. obraz. se dole zobrazí namísto **MrcOFF** symbol **MRC ON** a pokud bylo relé připojené, dojde k rozepnutí. Při testu funkčnosti je nutné dbát na bezpečnost.

## **5. Zobrazované údaje a nastavení funkcí**

Význam tlačítek:

**SELECT** „přepínej“

- pohyb mezi jednotlivými obrazovkami displeje
- pohyb mezi veličinami v editačním režimu

**NEXT** „navyš hodnotu, režim“

- nastavování hodnot
- změně funkčních režimů ochrany

- krátký stisk zvyšuje hodnotu o 1
- delším přidržením se hodnota zvyšuje o 10

**ENTER** „vstup, potvrdit, ukončit“

- vstup do režimu změny hodnot
- ukončení režimu změny hodnot:

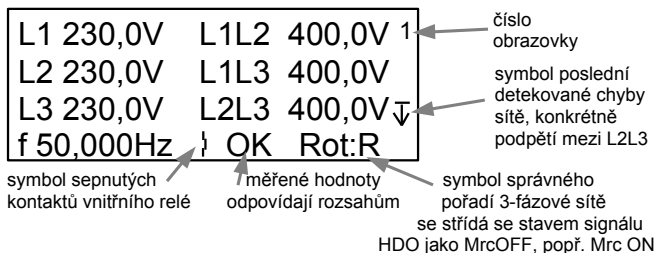
stisk 1x: ukončení režimu změny hodnot aktuální obrazovky

stisk 2x za sebou: ukončení režimu změny hodnot pro celý přístroj a zrušení aktivního přístupu srkze PIN kód

Každá obrazovka displeje má v pravém horním rohu své pořadové číslo.

Aktivace podsvětlení proběhne s každým stiskem jakéhokoli ze tří tlačítek a trvá po dobu 1 minuty, pokud nedojde k opětovnému stisku.

**Při správném sledu fází se zobrazí údaj rotace *Rot: R***  
**Při nesprávném zapojení sledu fází se zobrazí *Rot: L!* a namísto některých hodnot fázového resp. sdruženého napětí se zobrazí údaj podpětí <150V! resp. <200V!**



Obr. 3: První obrazovka aktuálně měřených veličin

Jsou-li všechny hodnoty měřených napětí a frekvence s mezích nastavených intervalů, zobrazí se na posledním řádku symbol spojeného relé.

Po dobu čekání v nastavené době pro připojení relé se ukazuje symbol **OK**, v opačném případě symbol **!!**

Jakmile vyprší interval čekání na připojení relé a jsou všechny hodnoty v mezích,

namísto symbolu rozpojených kontaktů relé }  
a současně svitem **červené** LED

se zobrazí symbol spojených kontaktů relé }  
a současně svitem **zelené** LED

Příklad aktuálně zobrazených hodnot první obrazovky na obrázku č. 2.

## Seznam obrazovek displeje

### Obrazovka č: Popis:

- 1 základní měřené hodnoty
- 2 **Level 1** nastavení prvního stupně ochrany
- 3 **Level 2** nastavení druhého stupně ochrany
- 4 vstup do režimu změny hodnot (editační mód), změna způsobu měření
- 5 **Level 3** nastavení třetího stupně ochrany
- 6 statistika chyb, doba zapnutí přístroje
- 7 statistika chyb se záznamen datumu, času a důvodu detekce chyby

PIN:0000	4
mode: 3x L-N	level: 1
LEVEL3: 287V / 100ms	
delay r: 0m10s	ver1.41

Obr. 4: Obrazovka č. 4, vstup do nastavovacího režimu

Aby nedošlo k náhodnému přenastavení hodnot, napětíové a frekvenční ochrany, je nutné zadat číselný kód **5482**.

Postup vložení kódu: stiskem tlačítka ENTER vstoupíme do režimu editace, postupným stiskem tlačítka NEXT měníme velikost čísla a tlačítkem SELECT se pohybujeme mezi jednotlivými čísly. Po nastavení čtyřciferného čísla krátce stiskneme tlačítko ENTER.

Aktivní režim přenastavování hodnot je při zobrazení textu *>EDIT MENU<*

### **Stručný postup nastavení ochrany U-f guard (LV3, S)**

- nastavte stiskem tl. SELECT obrazovku č. 4
- 1x stiskněte tl. ENTER
- tlačítkem NEXT navolte správnou hodnotu cifry PIN kódu č. 5482 (na objednání lze PIN kód přiřadit přístroji individuálně jako unikátní)
- tlačítkem NEXT se posunujete po cifrách
- po nastavení PIN kódu 1x stiskněte tlač. ENTER
- zobrazí se *>EDIT MENU<*
- pohybem mezi nastavovanými hodnotami tl. SELECT můžeme změnit některou hodnotu
- ukončení změny hodnot aktuálně zobrazeného okna 1x stiskem tl. ENTER
- posun tl. SELECT na obrazovku č. 2 (první řádek vlevo LEVEL1)
- vstup do režimu změny hodnot stiskem tl. ENTER
- pohybem mezi nastavovanými hodnotami tl. SELECT můžeme změnit některou hodnotu
- ukončení změny hodnot aktuálně zobrazeného okna 1x stiskem tl. ENTER

### **Nastavení aktuálního času:**

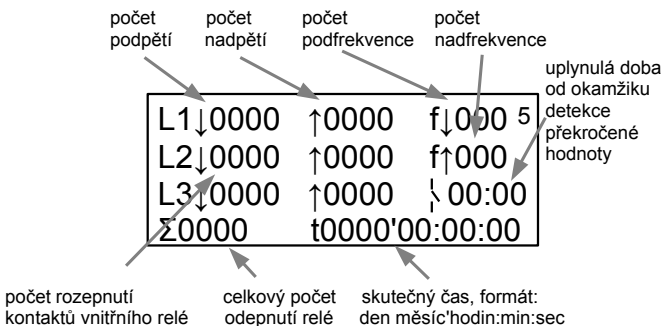
- podmínkou je aktivní režim pro změnu hodnot skrze správně

zadaný PIN kód, zobrazeno je >EDIT MENU< (tzn. PIN kód správně zadán)

- postupně stisky tl. SELECT vyvoláme obrazovku č. 5
- stiskem tl. ENTER se aktivuje režim změny datumu a času
- stiskem tl. SELECT se pohybujeme ve formátu:  
den měsíc rok    hodina:minuta:sekunda
- potvrzení zadaných údajů tl. ENTER

Přístroj samovolně nemění nastavení hodin při přechodu mezi letním a zimním časem!

- celkové ukončení režimu změn hodnot pod PIN kódem 1x stisk tl. ENTER a následně rychlým stiskem 2x tl. ENTER (poté se přestane zobrazovat >EDIT MENU<)



Obr. 5: Obrazovka č. 5 se statistickými údaji

## Zobrazení podrobné statistiky záznamu chyb sítě

Obsahuje posledních 14 zaznamenaných odepnutí relé. Tlačítkem SELECT vybereme obrazovku č. 5 a jednou stiskneme tlačítko ENTER. Následně stiskem tlačítkem NEXT můžeme po obrazovce postupně prohlížet všechny poslední

záznamy. Návrat do základního zobrazení statistiky chyb je opětovným stiskem tlačítka ENTER.

1	L	↓	030813	183021	6
2	-	-	000000	000000	
3	-	-	000000	000000	
4	-	-	000000	000000	

pořadí, detekce chyby  
v určitém stupni a důvod  
rozepnutí relé pod-/nad-

záznam datumu  
den/měsíc/rok  
(ddmmrr)

záznam času  
hodina/minuta/sekunda  
(hhmmss)

Obr. 6: Šestá obrazovka s detailními statistickými údaji



Pokud dojde v jiných obrazovkách ke stisku tlačítka ENTER, je nutné pro ukončení editace toho konkrétního okna změnit některou hodnotu a opětovným stiskem ENTER potvrdit ukončení editačního režimu konkrétního okna. Pokud do 5 minut od posledního stisknutí některého z tlačítek nedojde k jejich opětovnému stisknutí, dojde k samočinnému ukončení editačního módu bez ztrát již nastavených hodnot.

## Význam nastavitelných režimů a hodnot:

**Zobrazeno:**

**Popis:**

**PIN: XXXX**

řádek pro nastavení přístupového čtyřmístného kódu

**mode:**

způsob měření napětí a detekce chyb:



tří fází proti střednímu vodiči **3x L-N**  
jednofázově proti střednímu vodiči **1x L-N**  
mezifázově jako sdružená napětí **3x L-L**  
nastavení továrních hodnot **ReSeT**

**level:** počet měřených stupňů 3, 2 nebo 1

**delay r:** doba pro připojení relé (delay relay) po odeznění poslední detekované hodnoty mimo interval nastavených hodnot napětí či frekvence ve [s]

**MRC5** verze firmware, číslice je pořadím vydání

### **Ýznam nastavitelných hodnot v obrazovkách č. 2 a 3:**

**L-N↓** dolní sledovaná hranice fázového napětí v případě nastavení režimu L-N [V] (alternativně sdruž. L-L)

↑ horní sledovaná hranice fázového napětí v případě nastavení režimu L-N [V] (alternativně sdruž. L-L)

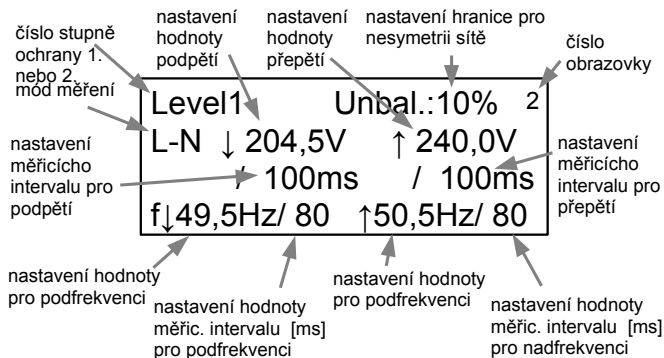
**/ 100ms** sledovací doba (časové okno), někdy také nazývané reakční doba, zvláště nastavitelné pro podpětí \*

**Unbal.:** nastavení ochrany při napěťové nesymetrii 1-20% z  $U_n = 230\text{ V}$  při módu L-N nebo z  $U_n = 400\text{ V}$  s krokem po 1 %. V případě potřeby deaktivace této funkce se při změně hodnot stiskem tlačítka NEXT zobrazí po čísle 20 symbol - - , čímž dojde k deaktivaci funkce sledování napěťové nesymetrie. Opětným stiskem tlačítka NEXT se nastaví

hodnota 1 atd.

- f↓** dolní sledovaná hranice síťového kmitočtu [Hz]  
**/xy** xy je počet sledovaných period síťového napětí pro podfrekvenci \*
- ↑** horní sledovaná hranice síťového kmitočtu [Hz]  
**/xy** xy je počet sledovaných period síťového napětí pro nadfrekvenci \*

\* Nejnižší nastavitelný měřicí interval jsou 2 síťové periody, tj. 40 ms.



Obr. 8: Obrazovka č. 2, příklad nastavení hodnot 1. stupně

## 6. Technické údaje

Rozsah měřicího napětí	160 .. 300 V <sub>ac</sub> / 150 .. 485 V <sub>ac</sub>
Napájecí napětí, příkon	150 .. 300 V <sub>ac</sub> , 50 Hz ± 10%, < 3W
Stupně nastavení ochrany	- jednostupňová 1f nebo 3f, volba měření ve 3, 2 nebo 1 stupni
Rozsah nastavení napěťové ochrany, přesnost měření	160 V <sub>ac</sub> - 276 V <sub>ac</sub> (měření L proti N) ± 1 % S tř. 280 V <sub>ac</sub> - 485 V <sub>ac</sub> (měření L proti L) ± 1 % S tř.
Rozsah nastavení frekvenční ochrany, rozsah zobrazení, přesnost měření	46,00 – 54,50 Hz 46,000 – 54,500 Hz, ± 0,005 Hz
Sledovací doba – časové měřicí okno, krok nastavení	1. stupeň: podpětí 0,040 – 2 s, krok 20 ms, nadpětí 0,040 – 3,2 s, krok 20 ms, pod/nadfrekvence: 0,040 – 0,6 s, krok 20 ms 2. stupeň: podpětí 0,040 – 2 s, krok 20 ms, nadpětí 0,040 – 1 s, krok 20 ms, pod/nadfrekvence: 0,040 – 0,6 s, krok 20 ms 3. stupeň: nadpětí 0,100 s při 276 V (pevně)
Měření napěťové nesymetrie	1 – 20 %, po 1 %, vel. kroku 1 % z U <sub>n</sub> =230 V
Vstupní kontakt pro vodič signálu od zařízení hromadného dálkového ovládání	požadovaná impedance připojovaného vodiče menší než 1 kOhm při měření mezi vodičem N a vodičem signálu od dekodéru HDO při sepnutém stavu vnitřního relé dekodéru, reakční doba: < 20 ms
Výstupní kontakty	elektromechanické relé: - zákl. verze jednopólový odpínač 6 A /250V <sub>ac</sub> - rychlost odezvy < 10 ms - max. počet sepnutí 10 <sup>5</sup> při jmen. hodnotách - nastavitelná doba prodlevy znovusepnutí kontaktů relé od okamžiku odeznění chyby sítě nastavitelné od 5 s do 30 min, krok 1 s verze U-f guard S (vestavěné výkonové relé: třípól. odpínač 3x16 A/250 V <sub>ac</sub> , max. 3x 30 A - nastavitelná doba prodlevy znovusepnutí kontaktů relé od okamžiku odeznění chyby sítě nastavitelné od 5 s do 30 min, krok 1 s
Zaznamenávání datumu a času přepnutí kontaktů elektromech. relé	podrobné údaje o 14 posledních detekovaných odpojeních
Hodiny	nastavitelný kalendář s přesností hodin ± 1 min/měs, po odepnutí napájení si přístroj uchovává čas díky vnitřní baterii (> 5 let)
Pracovní teplota, vzdušná vlhkost, skladovací teplota, vzdušná vlhkost	-20°C .. + 60 °C, 95 % < 0,02 %/°C -30°C .. + 70 °C, 95 % (nekondenzující)
Průřez vodičů na svorky	max. 2,5 mm <sup>2</sup> , verze S silové max. 16 mm <sup>2</sup>

pokračování tabulky na str. 18

## Technické údaje

pokračování ze str. 17

Pouzdro přístroje	materiál ABS, samozhášivý podle normy UL94-V1
Zobrazení	LCD displej, podsvícení, dvoubarevná LED pro indikaci stavu relé
Montáž	symetr. lišta 35 mm, šíře 70 mm (4 moduly), verze U-f guard S šíře 155 mm (9 modulů)
Elektrická životnost relé, přístroje	10 <sup>5</sup> sepnutí při jmenovit. výkonu, celková životnost > 40000 hodin
Způsob ovládání, nastavení, normy	3 tlačítka, přístup přes čtyřmístné heslo, na zvláštní objedn. lze přiřadit unikátní heslo, EN60255-1; 60255-127; 61010-1, 2-201; 61000-4-30 ve třídě S; 50438, 50160 třída 2

## 7. Technická podpora, kontakt

### Nejčastější otázky a odpovědi

#### Popis problému

Zařízení je připojeno k třífázové síti, na vstupních měřicích svorkách je správně naměřeno jiným měřidlem napětí, ale přístroj na displeji základní obrazovky dole vpravo zobrazuje symbol *Rot:L?*

#### Odpověď

Na vstupních měřicích svorkách je nesprávné pořadí fázových vodičů neboli nesprávná rotace fázorů. Zpravidla postačí výměna vodičů vstupů L2 a L3 mezi sebou.

#### Popis problému

Na displeji jsou zobrazeny údaje, které jsou podle nezávislého měřidla správné, na dolním řádku se zobrazuje symbol rozpojených kontaktů a text *OK*, ale vnitřní relé je rozpojeno a svítí červená LED.

#### Odpověď

Zkontrolujte v obrazovce č. 4 jak dlouhý je nastavený interval znovupřepnutí releových kontaktů, časovaný od okamžiku odeznění poruchy sítě. Nejčastějším důvodem je opomenutí, že nastavená hodnota *delay r* např. délky 20 minut je důvodem k poměrně dlouhé době do další reakce přepnutí kontaktů vnitřního relé.

#### Popis problému

Na displeji svítí údaje, které jsou objektivně dle nezávislého měřidla správné, jsou blízké nomin. hodnotám sítě (230 V/ 400 V/ 50 Hz), ale na dolním řádku se zobrazuje symbol rozpojených kontaktů a symbol *!!*, svítí červená LED.

#### Odpověď

Zkontrolujte nastavení mezních hodnot obrazovek č. 2 a 3. Pokud je nastavení s nevhodnými hodnotami, doporučujeme vycházet z továrního nastavení. To provedeme postupem: na obrazovce č. 4 vložíme správný PIN pro vstup do editačního režimu. Stiskem tlačítka *SELECT* se přemístíme na položku *mode* a tlačítko *NEXT* stiskneme tolikrát, až se zobrazí text *ReSeT*. Poté na cca 5 s přerušíme vypnutím a opětovným zapnutím napájení přístroje.

Pro tento postup doporučujeme odpojení ovládacích výstupních kontaktů relé od ovládaného zařízení.

#### Popis problému

Na úvodní obrazovce č. 1 se opakovaně zobrazuje text *Failure* s číslem poruchy.

#### Odpověď

V tomto případě je nutná diagnostika chyby přístroje nebo odborná kalibrace. Kontaktujte prosím nejprve svého dodavatele.





## Kontakt

**CZ-elektronika plus s.r.o.**  
Nádražní 219  
54901 Nové Město nad Metují  
Česká Republika

**Infolinka dostupná  
v pracovních dnech 8 – 15 hodin**

tel.: +420 606 754 720

e-mail:

[servis@cz-elektronika.cz](mailto:servis@cz-elektronika.cz)

Web:

[www.cz-elektronika.cz](http://www.cz-elektronika.cz)



*zařízení bylo vyvinuto a vyrobeno v České republice*

