

## RYo – multifunkční zemní ochrana

- Číslíková zemní ochrana RYo je multifunkční zemní ochrana pro indikaci zemních poruch v sítích vn, kabelových nebo venkovních, provozovaných jako izolované, kompenzované nebo odporově uzemněné.
- Číslíková zemní ochrana typu RYo obsahuje 7 ochranných funkcí:
  - Napěťovou ochranu na složku  $U_0$  ( $U_0>$ ).
  - Proudovou dvoustupňovou ochranu na složku  $I_0$  ( $I_0>$ ,  $I_0>>$ ).
  - Směrovou ochranu  $I_{f1}$  ( $I_{f1}>$ ), s možností regulace vnitřního úhlu  $\varphi_1$ .
  - Admitanční ochranu  $Y_0$  ( $Y_0>$ ), nesměrová.
  - Konduktanční ochranu  $G_0$  ( $G_0>$ ), směrová nebo nesměrová.
  - Susceptanční ochranu  $B_0$  ( $B_0>$ ), směrová.
- Kombinaci jednotlivých funkcí lze programově volit podle druhu sítí vn a jejich zapojení (radiální, provozovány paralelně nebo zapojené ve smyčkách), například:
  - u sítí izolovaných se volí následující funkce: ( $U_0>$ ),  $I_0>$ ,  $I_{f1}>$  - směrová (zapojená jako „jalová“, vnitřní úhel ochrany  $\varphi_0 = 90^\circ$ ),  $B_0>$  - susceptanční; ochrany jsou zapojeny na signalizaci.
  - u sítí kompenzovaných se volí funkce: ( $U_0>$ ),  $I_0>$ ,  $I_{f1}>$  (zapojená jako „činná“, vnitřní úhel ochrany  $\varphi_0 = 0^\circ$ , jalová:  $\varphi_0 = 90^\circ$ ),  $Y_0>$  - admitanční,  $G_0>$  - konduktanční (lze volit směrovou nebo při krátkodobém připojení odporníku nesměrovou); ochrany jsou zapojeny na signalizaci.
  - u sítí odporově uzemněných se volí funkce: ( $U_0>$ ),  $I_0>$ ,  $I_0>>$ , ( $I_{f1}>$ ) (zapojená jako „činná“, vnitřní úhel ochrany  $\varphi_0 = 0^\circ$ ), ( $G_0>$ ) - konduktanční, směrová; ochrany jsou zapojeny na vypínání.

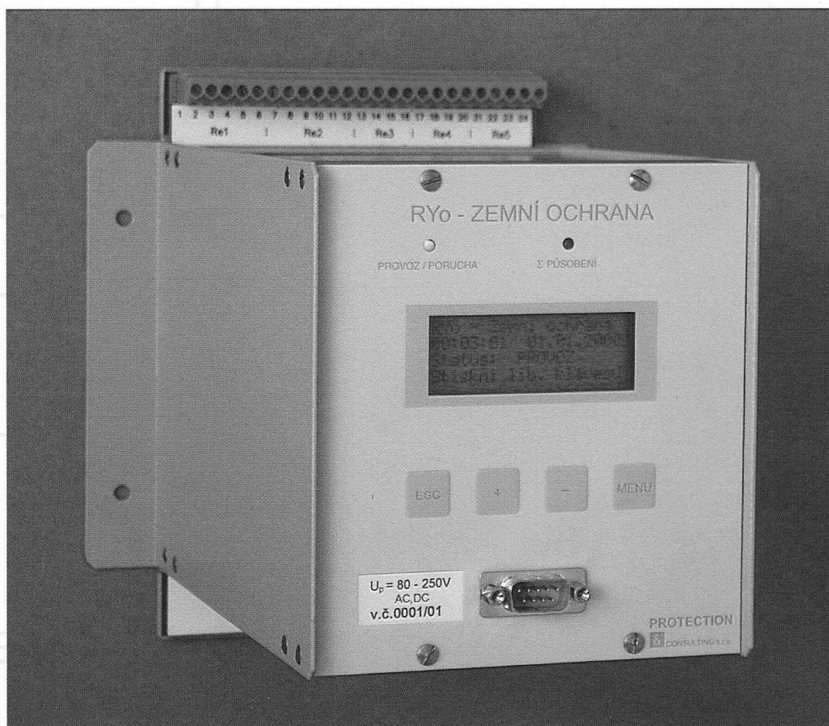
### ■ Poznámka:

Při změně provozu sítí vn, například odporově uzemněné na izolovanou (dojde k odpojení transformátoru vvn/vn s odporem v uzlu), lze „přepojit“ funkce ochrany RYo využitím binárního vstupu tak, aby odpovídaly skutečnému provozu sítí vn, nebo se na jedno výstupní relé naprogramují ochranné funkce pro síť odporově uzemněnou a na druhé výstupní relé ochranné funkce pro síť kompenzovanou.

RYo je univerzální zemní ochrana, u níž výběrem ochranných funkcí a jejich nastavením lze řešit libovolné místní provozní podmínky sítí vn jak v tuzemsku, tak i v zahraničí. Ochrannými funkcemi - admitanční  $Y_0>$ , konduktanční  $G_0>$  a susceptanční  $B_0>$  lze rozpoznat i přerušovaná zemní spojení (obloukové zemní spojení), která jsou charakterizována proudovými oscilacemi s výrazným obsahem vyšších harmonických. Vstupními obvody je respektována i existence signálu HDO.

### ■ Multifunkční zemní ochrana realizuje přídavné funkce:

- jednotlivé parametry ochrany lze nastavit přes heslo,



- indikace aktuálního stavu vstupních a výstupních dvoustupňových veličin,
- indikace aktuální příčiny působení ochrany,
- měření a zobrazení všech kritériálních veličin,
- registrátor poruch (historie událostí, poruchový zapisovač),
- spolupráce s programem TransRYo přes port RS232,
- blokování funkcí pomocí 2 externích blokovacích signálů,
- samotestování bezporuchového stavu,
- výstup pro komunikaci s nadřazeným systémem přes port RS485.

Pro zlepšení činnosti zemních směrových „watťových“ ochran v kompenzovaných sítích vn slouží automatika připínání odporníku (například ARUO-D), která krátkodobě připíná k sekundárnímu vinutí zhášecí tlumivky ZT stavebnicový odporník SOxx. Následkem toho dochází ke zvýšení činné (wattové) složky proudu v obvodu pomocného vinutí ZT, a tím i na primární straně.

### ■ Multifunkční ochrana RYo sestává z následujících bloků:

**Ovládací blok** složený z čtyřřádkového multifunkčního LCD displeje, ovládacích tlačítek a indikačních LED diod pro zobrazení aktuálního stavu automatiky.

**Řídicí blok** s procesorem, kontrolními a hlídacími obvody.

Oddělovací blok s galvanickým oddělením napájení, vstupních a výstupních obvodů.

V řídicím bloku se realizuje výstup na jednotlivá relé Re1 až Re4 a hlášení jednotlivých poruch na

displeji, současně ukládání analogových hodnot proudů  $I_0$ , napětí  $U_0$ , odvozených veličin  $I_{f1}$ ,  $Y_0$ ,  $G_0$ ,  $B_0$  a binárních informací (působení ochranných funkcí).

**Blokování:** blokuje funkci  $U_0$  nebo  $I_0$ , vybrané ochranné funkce - nebude ve funkci koncové relé Re1. Po dobu blokovacího signálu Blok1 je sepnuto relé Re4 a na displeji je informace „BLOK1“. Po ukončení blokovacího signálu Blok1, jsou-li splněny podmínky pro činnost některé ochranné funkce, dojde k popudu navolených koncových relé.

### ■ Princip působení

Pro indikaci zemních poruch v izolované, kompenzované nebo odporově uzemněné síti vn se připojí ochrana RYo na nulovou složku proudu  $I_0$  (získá se z průvlekového transformátoru proudu nebo z Holmgreenova zapojení transformátorů proudu v jednotlivých fázích) a nulovou složku napětí  $U_0$  (získá se z otevřeného trojúhelníka transformátoru napětí); pro nastavení směrové ochrany  $I_{f1}>$  jako „činné“ nebo „jalové“ lze využít možnosti nastavení fázového posunu  $\varphi_0 = 0^\circ$  nebo  $90^\circ$  mezi napětím  $U_0$  a proudem  $I_0$ .

Jestliže se překročí kterákoliv nastavená kritériální hodnota ( $U_0>$ ,  $I_0>$ ,  $I_0>>$ ,  $I_{f1}>$ ,  $Y_0>$ ,  $G_0>$ ,  $B_0>$ ), odměří se příslušné časové zpoždění  $T_0$ , rozsvítí se žlutá LED dioda  $\Sigma$  Působení a působí příslušná navolená výstupní relé Re1 až Re4, která po skončení podmínek působení ochran samočinně odpadnou. Současně se indikuje působení jednotlivých ochran na displeji, přičemž nedošlo-li k místnímu RESETu (tlačítko ESC) mezi jednotlivými poruchami, zůstane na displeji indikace působení jednotlivých ochran.



Zemní ochrana stále měří všechny kriteriální veličiny  $U_0$ ,  $I_0$ ,  $\phi_0$ ,  $I_{fi}$ ,  $Y_0$ ,  $Go$ ,  $Bo$ . Odečet těchto hodnot je možný po dobu činnosti ochrany RYo přímo na jejím displeji nebo na obrazovce PC, který je připojen k ochraně přes konektor RS232. Přes rozhraní RS485 lze propojit jednotlivé ochrany do smyčky, s přímou možností editace nastavení jednotlivých ochran RYo, centrálního zpracování

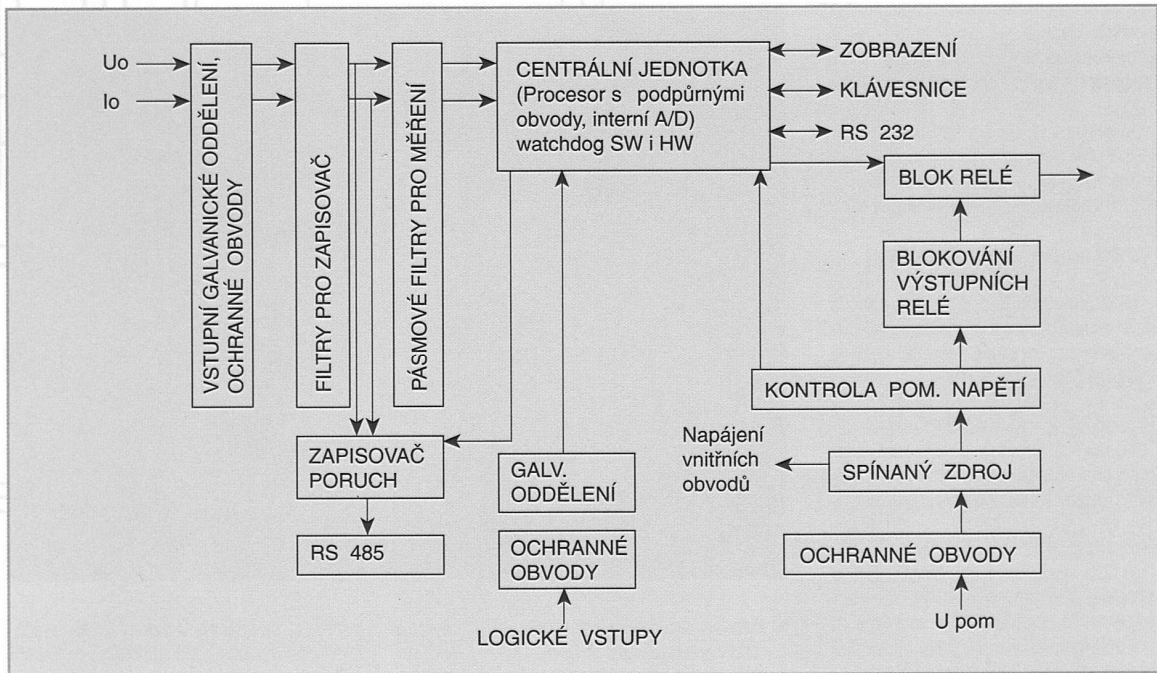
a vyhodnocení zemních poruch v dané rozvodně, např. pro účely kompenzace zbytkového proudu podle metody Swedishe Neutral nebo Haefely Trench.

■ Testování:

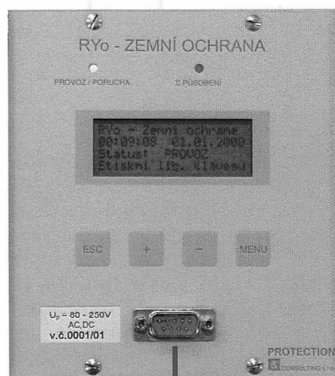
Ochrana je vybavena několika typy samokontroly. Po každém zapnutí napájecího napětí probíhá sa-

mokontrola včetně všech typů vnitřních pamětí a správnosti parametrizace ochrany. Mimo trvalé monitorování vnitřních pomocných napětí obsahuje automatika HW i SW watchdog, vzájemně nezávislé. Vnitřní porucha automatiky je signalizována pomocí relé Re5.

▼ Blokové schéma



▼ Připojení ochrany k PC



PC

- Přes vestavěné sériové rozhraní RS232 pro připojení PC lze zadávat vstupní údaje, odečítat aktuální nastavení ochrany a aktuální velikost:  $U_0$ ,  $I_0$ ,  $\phi$ ,  $I_{fi}$ ,  $Y_0$ ,  $Go$ ,  $Bo$ .

- Příklad zobrazení zemní poruchy pomocí programu poruchového zapisovače



# Struktura menu pro ochranu RYo

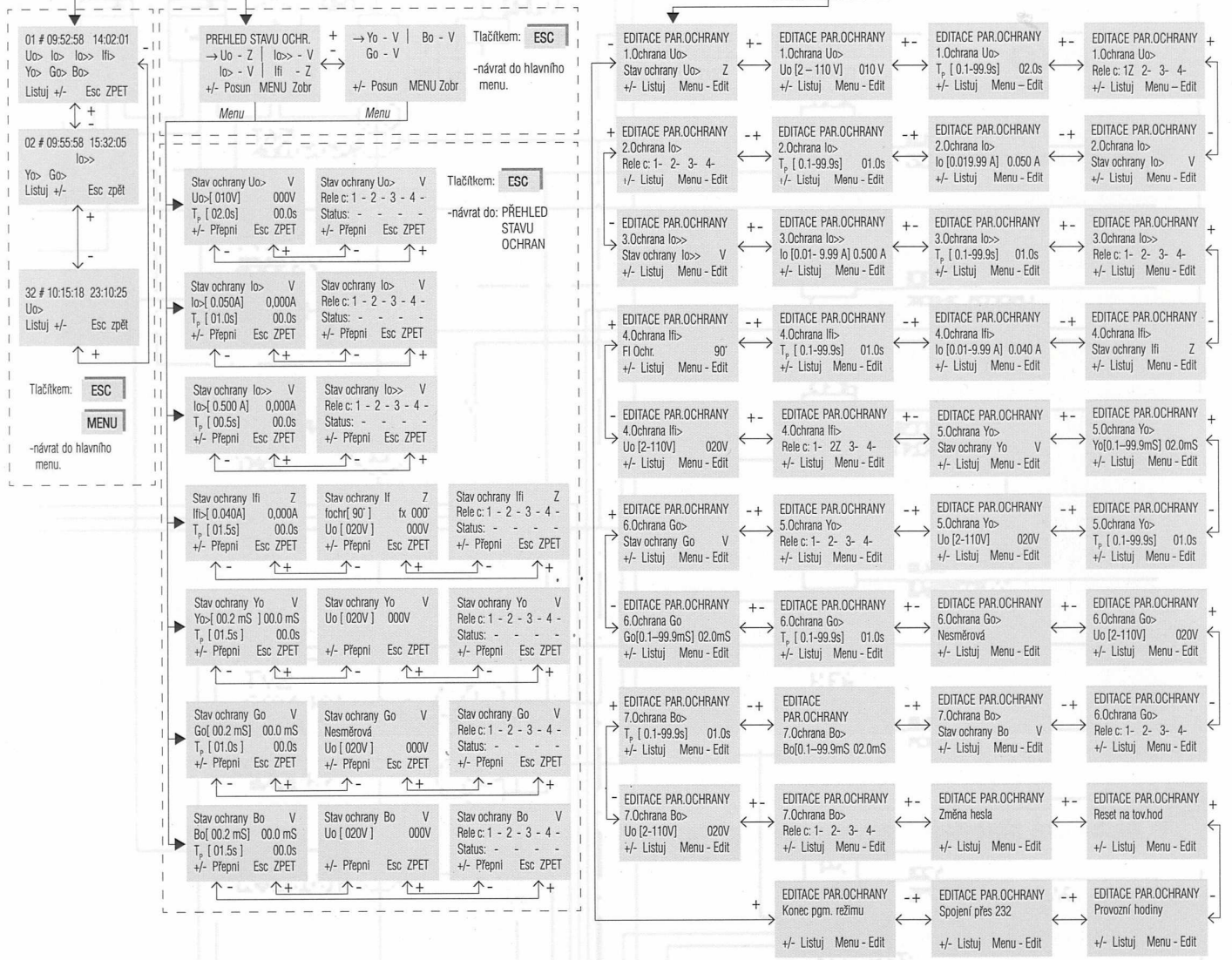
RYo - zemní ochrana  
00:02:32 - 01:01:2001  
Status: PROVOZ  
Stiskni lib. Klavesu

**HLAVNÍ MENU**

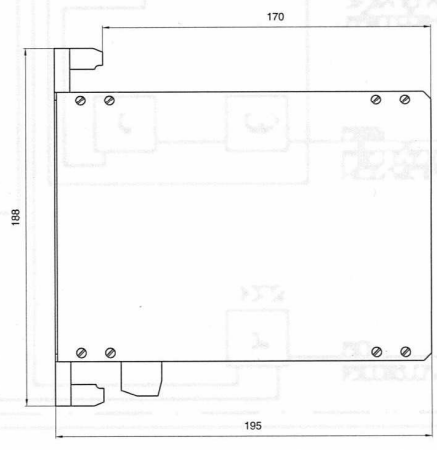
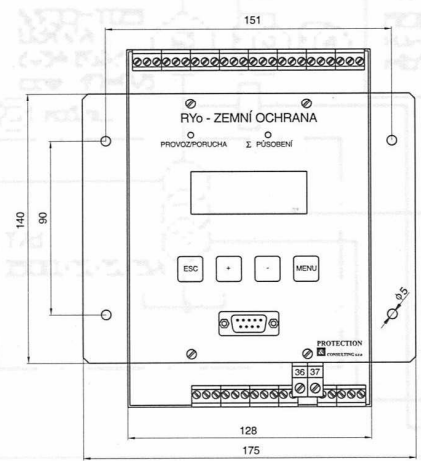
HISTORIE UDÁLOSTÍ OCHRANY

KONFIGURACE

Zadej heslo: ---  
+ Zvyš - Posun  
Tlačítkem: **ESC**  
-návrat do hlavního menu.

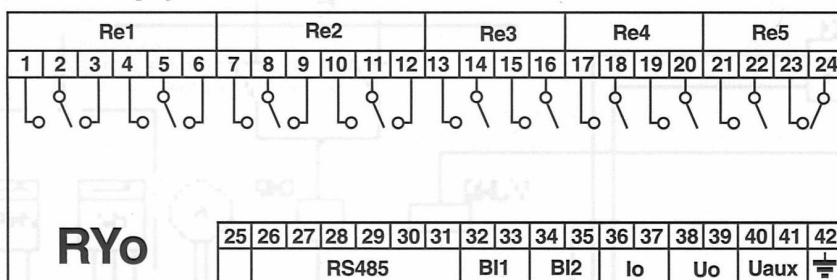


## ▼ Základní rozměry ochrany RYo:





## ▼ Schéma zapojení



## ▼ Nastavení ochrany

<b>Společné vlastnosti všech ochran:</b>	Hodnota blokovacího napětí U <sub>o</sub> :	2 až 110 V	Napěťová ochrana U <sub>o</sub> > :
	Přídržný poměr:	> 0,95	Napěťový rozsah: 10 až 110 V Přesnost měření napětí: ±2 %
	Časové zpoždění působení T <sub>o</sub> :	50 až 99999 ms	Nadproudová ochrana - 1.stupeň I <sub>o</sub> i 2. stupeň I <sub>o</sub> >>:
	Přesnost měření času:	± 0,05 % +(40 až 100 ms)	Proudový rozsah: 10 mA až 9,99 A / 5mA až 2A Přesnost měření proudu: < ± 5 %
	Ochrana působí na zvolené relé:	Re1 až Re4	Zemní směrová ochrana I <sub>fi</sub> >:
			Proudový rozsah: 10 mA až 9,99 A / 5mA až 2A Nastavení citlivosti úhlu: 0 nebo 90° Rozsah měření úhlu: 0 – 359° Přesnost měření úhlu: do 2°
			Admitanční ochrana Y <sub>o</sub> >:
			Admitanční rozsah: 0,1 mS až 99,9 mS Přesnost měření admitance: < ± 5 %
			Konduktanční ochrana G <sub>o</sub> >:
			Rozsah konduktance: 0,1 mS až 99,9 mS Přesnost měření konduktance: < ± 5 %
		Susceptanční ochrana B <sub>o</sub> >:	
		Rozsah susceptance: 0,1 mS až 99,9 mS Přesnost měření susceptance: < ± 5 %	

## ▼ Technické parametry

### Provedení:

Krytí	IP 20
Rozměry (š x v x h)	128 x 138 x 195 mm
Váha:	cca 2,3 kg

### Výstupní relé:

typ relé	2xMZPA4810	3xM4-12H
počet kontaktů	2P	2P
trvalý proud	2 x 10 A	2 x 2 A

### Provozní parametry:

Rozsah analogového vstupu napětí U <sub>o</sub>	5 - 110 V
Rozsah analogového vstupu proudu I <sub>o</sub>	10 mA – 9,99 A
Jmenovité napětí binárních vstupních obvodů:	20 až 110 V AC/DC
Pomocné napětí U <sub>p</sub>	univerzální zdroj AC,DC 20 – 80 V nebo 80 – 250 V
Spotřeba:	
-analogový vstup:	< 0,5 VA
-pomocné napájení:	< 8,5 W
Teplotní rozsah:	0°C až +35°C
Izolační pevnost:	2 kV, 50 Hz, 1 min IEC 255-5
Automatika vyhovuje testu EMC dle zkušebních předpisů:	ČSN EN 61000-4-2:1997, ČSN EN 61000-4-3:1997 +změna A1:1991, ČSN EN 61000-4-4:1997, ČSN EN 61000-4-5:1997, ČSN EN 61000-4-6:1997,