

První SaZ Plzeň, a. s.  
301 00 Plzeň, Wenzigova 8

POKYNY  
PRO POUŽITÍ SÉRIOVÝCH KOLEJOVÝCH  
OBVODŮ TYPU **SKO - 05** NA SPÁDOVIŠTÍCH

**T SaZ 10/2006**

1. vydání

## Pokyny pro použití sériových kolejových obvodů typu SKO – 05 na spádovišti.

### A. ÚVOD:

Tyto pokyny jsou určeny pro projektování, montáž a údržbu sériových kolejových obvodů se sníženým příkonem. Jako kolejové relé se používá relé NMS 1 – 2000 B. Stanovují zapojení, použitou výstroj a technické požadavky sériového kolejového obvodu pro spádovištní zabezpečovací zařízení.

Sériový kolejový obvod SKO-05 s frekvencí napájecího napětí 75 Hz vychází ze zapojení sériového kolejového obvodu SKO-21 (SKO-22), které jsou využívány na spádovištích k detekci obsazení a volnosti kolejových úseků. Frekvence napájecího napětí a doplněný synchronní (fázový) detektor pro kolejový obvod SKO-05 umožní provoz tohoto sériového kolejového obvodu na kolejišti s nezávislou trakcí a s elektrickou trakcí 25 kV 50 Hz nebo v jejich těsné blízkosti a v místech s možným ovlivněním kolejových obvodů rušivým indukovaným napětím kmitočtu 50 Hz.

### B. TECHNICKO-PROVOZNÍ VLASTNOSTI KOLEJOVÉHO OBVODU typu SKO - 05

Kolejový obvod je určen pro spádoviště s nezávislou trakcí a s trakcí 25 kV 50 Hz.

Výstroj kolejového obvodu (viz příloha):

- kolejový transformátořek typu PTM
- kolejové relé typu. NMS 1 — 2000 B
- synchronní (fázový) detektor pro SKO-05
- kolejový transformátor typu PTM
- zdroj referenčního napětí FM ( např. transformátor POBS-3)
- zdroj kolejového napětí FK ( např. transformátor POBS-3)
- zdroj stabilizovaného napětí 230 V 75 Hz obdélníkového průběhu se dvěma výstupy (např. EZ1/75)
- přívodní kabel do kolejové skříně s kolejovým transformátorem; průměr kabelových žil 1 mm Cu.
- přívodní lana od kolejového transformátorku v kolejové skříně ke kolejnicím.

Kolejové relé se umísťuje v reléové ústředně zabezpečovacího zařízení, kolejový transformátořek se montuje obvykle do kolejové skříně typu TJA (TJAP) v bezprostřední blízkosti kolejového obvodu. Do jedné kolejové skříně se montují zpravidla dva transformátorky. Další výstrojí jsou přípojná lanka ke kolejnicím.

Do primárního a sekundárního vinutí kolejového transformátoru (txp TPM) nesmí být žádné další odpory a pojistky.

Prvky kolejového obvodu SKO-05, splňují podmínky ČSN 34 2600 a ČSN EN 50121-4.

### C. TECHNICKÉ POŽADAVKY ZAPOJENÍ KOLEJOVÉHO OBVODU

- Izolační stav kolejového obvodu .....  $R < 15 \Omega$
- Napájecí stabilizované napětí obdélníkového průběhu pro kolejový obvod (FK) ..... 67 V,  $\pm 10\%$ , 50 Hz
- Referenční stabilizované napětí obdélníkového průběhu pro fázový detektor (FM) ..... 21,6 V – 26,4 V 75 Hz
- Příkon: volný stav kolejového obvodu ..... 5 VA max  
obsazený kolejový obvod..... 25 VA max
- Napětí na kolejovém relé při šuntu kolejového obvodu ..... 24 V – 30 V DC
- Napětí na kolejovém relé při volném kolejovém obvodu nesmí překročit 6 V DC

— Souhrnný účinný svod .....	$Y \leq 0,2 \text{ S /pozn.}$
— Šuntová citlivost .....	$R_{\text{sc}} \leq 0,5 \ \Omega$
— Odpor přívodů od sekundárních svorek ..... kolejového transformátorku PTM ke kolejnicím	$r_s \leq 0,5 \ \Omega$
— Odpor přívodů v primárním obvodu ..... kolejového transformátorku PTM	$r_p \leq 30 \ \Omega$
— Fritovací napětí .....	$U_f > 1,2 \text{ V}$
— Doba přitahu kolejového relé ..... (vyhodnocení obsazení kol. úseku)	$t_{\text{př}} < 70 \text{ ms}$
— Doba odpadu kolejového relé ..... (vyhodnocení uvolnění kol.úseku)	$t_{\text{odp}} < 200 \text{ ms}$

#### D. FÁZOVÝ DETEKTOR

— elektrická pevnost mezi vstupy/výstupy a kostrou .....	500 V 50 Hz
— izolační odpory vstupů a výstupů proti kostře .....	$> 2 \text{ M}\Omega$
— účinnost eliminace rušivých signálů s odlišnými kmitočty od kmitočtu 75 Hz .....	+/- 15 %
— rozsah pracovních teplot .....	- 25 °C až do + 55 °C
— životnost fázového detektoru .....	min. 20 let
— předpokládaná střední doba mezi poruchami pro fázový detektor .....	5 let
— splňuje podmínky normy ČSN 34 2600 a ČSN EN 50 121-4	
— odpovídá požadavkům nařízení vlády č. 17/2003 Sb., 18/2003 Sb.	

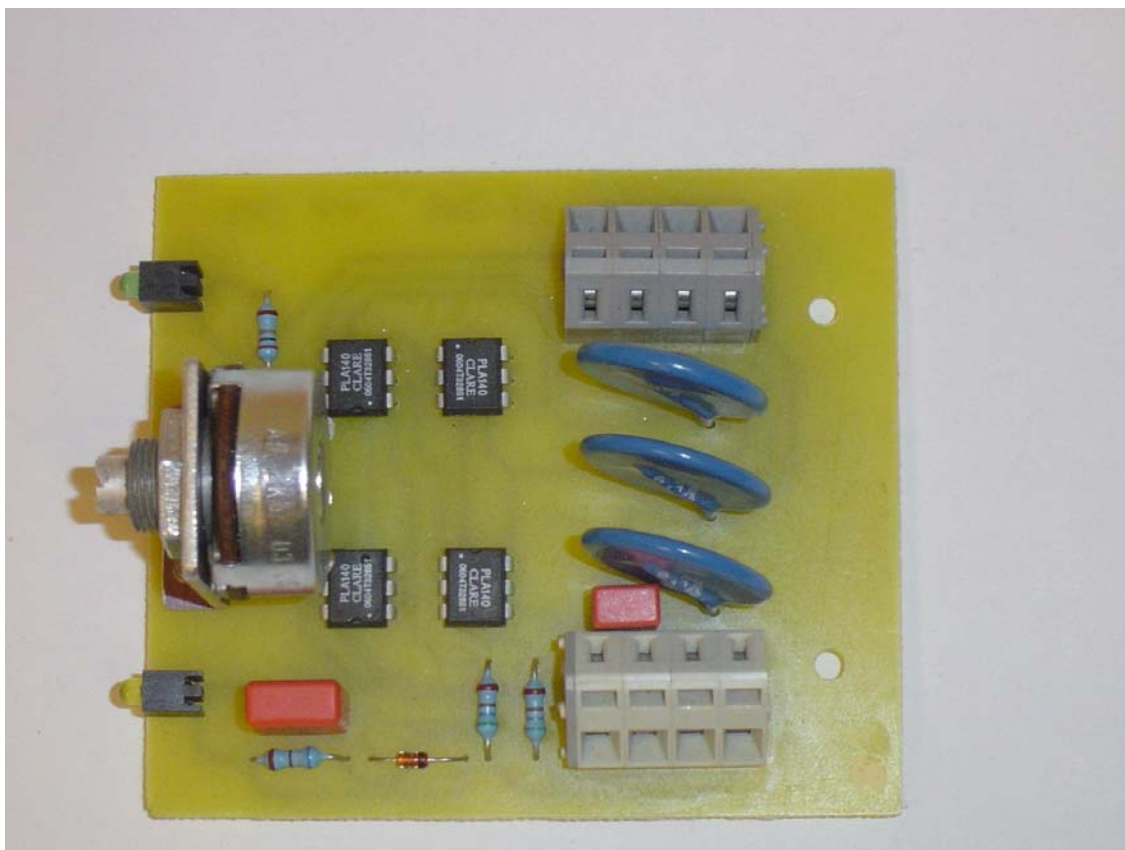
#### **Pracovní podmínky:**

Synchronní (fázový) detektor **vyhovuje** pro umístění do prostředí dle ČSN EN 50 125-3 pro nadmořskou výšku třída AX (do 2000 m n.m.), z hlediska teploty, vlhkosti a deště pro klimatickou třídu T1 s možností umístění do přístrojové skříň (reléová skříň) bez regulace teploty, pro znečištění úrovně nízké 4Cl, 4B1, 4S1, z hlediska vibrací a rázů pro umístění mimo železniční trať (1 m až 3 m od kolejnice).

Z hlediska elektromagnetické kompatibility synchronní (fázový) detektor **splňuje** požadavky ČSN EN 50121-4. Synchronní (fázový) detektor je určen pro použití v zapojení sériového kolejového obvodu (označení SKO-05) a výstroj tohoto kolejového obvodu (kolejový transformátor, výstupní transformátory s napětím FM a FK a kolejové relé) vytváří komplexní systém s elektrickou pevností 4 kV 50 Hz.

#### **Konstrukční provedení:**

Synchronní (fázový) detektor je zhotoven na desce plošného spoje o rozměrech 70 x 80 mm technologií klasické montáže. Deska se upevňuje do pozice v panelu reléového stojanu zasunutím kratší strany do nosičů z izolantu za příslušné kolejové relé. Pro omezení korozních vlivů je plošný spoj opatřen lakem.



Obr.1 – pohled na plošný spoj

Indikační **LED1** (zelená, indikace napětí pro kolejové relé) a **LED2** (žlutá, indikace napětí FM) jsou umístěny při okraji plošného spoje (Obr.1). Vstupní svorky 1 až 8 jsou umístěné vždy po 4 vstupech na krajích delších stran plošného spoje. Regulačním potenciometrem P1 se nastavuje požadovaná hodnota napětí na kolejovém relé při šuntu na kolejovém obvodu dle regulační tabulky, tzn. pro KO volný  $\leq 6\text{ V}$  a pro KO šuntovaný  $24\text{ V} - 30\text{ V}$  podle regulační tabulky při měření voltmetrem na špičkách 1 — 3 kolejového relé.

#### **Obsazení vstupních svorek:**

Svorky č. 1 a č. 2— přívodní vedení od kolejového transformátoru PTM (svorky 2,3)

Svorky č. 3 a č. 4—cívka kolejového relé (svorky 1,3 nebo 2,4)

Svorky č. 5 a č. 6 — napětí FK (67 V obdélníkového tvaru, 75 Hz)

Svorky č. 7 a č. 8 — napětí FM (24 V obdélníkového tvaru, 75 Hz)

#### **F. POPIS FUNKCE KOLEJOVÉHO ODVODU TYPU SKO - 05**

Kolejový obvod — viz výkres v příloze, je zapojen jako sériový (na činný proud), při čemž impedanční přizpůsobení relé NMS 1 — 2000 B je provedeno pomocí kolejového transformátorku PTM.

Při volném stavu kolejového obvodu protéká primárním obvodem kolejového transformátorku se sériově zapojeným relé jen malý proud, jehož velikost je ovlivňována zejména souhrnným účinným svodem kolejového lože. Na tento proud se kotva kolejového relé neudrží přitažena. Při obsazení kolejového úseku vlivem jeho šuntování odvěsem sníží se značně impedance sekundárního obvodu transformátorku při pojeného ke kolejnicím, čímž se zvýší i primární proud tak, že kolejové relé přitahuje.

## G. Požadavky

Minimální délka kolejového obvodu nesmí být menší než stanovuje předpis ČD T 120.

Izolační odpory napájecích i přijímačových konců KO s provozním napětím měřené proti zemi, musí být větší než 0,2 MΩ. Tato podmínka neplatí pro části, které jsou spojeny s kolejnicemi.

Při sdružování vodičů je přípustné spojovat pouze odpovídající vodiče dvou nebo více sdružovaných kabelových párů (např. spojit 1a-2a, 1b-2b.).

Kolejové skříňky, kabelové stojánky a stykové transformátory (tlumivky) musí být opatřeny ochranným nátěrem s bezpečnostními sděleními podle TNŽ 34 2605. Nátěry a bezpečnostní sdělení je nutno udržovat tak, aby byly stále čitelné a plnily svou funkci. Podle potřeby se nátěry s bezpečnostními sděleními omývají nebo obnovují.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí trakčního vedení a vodivých částí v jeho blízkosti, provedená ukolejněním ve stanicích a na trati s KO, nesmí ovlivňovat jejich bezpečnou a spolehlivou činnost.

Pro elektrizované tratě musí být zpracováno KSUaTP podle TNŽ 34 26031). Jakoukoliv změnu KSUaTP musí odsouhlasit DLZT. Každou změnu ukolejnění, která není schválena v KSUaTP je nutno považovat za ohrožení bezpečné činnosti kolejových obvodů.

Zapojení, nastavení a použití všech prvků KO musí odpovídat RT, na jejichž základě provádí DLZT kontrolu nastavení. U nově zřizovaných a rekonstruovaných KO vydá DLZT o nastavení těchto KO protokol.

## H. ÚDAJE PRO PROJEKTOVÁNÍ

Zapojení sériového kolejového obvodu SKO-05 včetně jeho regulační tabulky je uvedeno v příloze. Zapojení sériového kolejového obvodu SKO-05 využívá při rekonstrukcích venkovní výstroj kolejových obvodů SKO-21 (SKO 22), které jsou používány na spádovištích k detekci obsazení a volnosti krátkých kolejových úseků (cca 25 m). Kolejový obvod SKO-05 pracuje s napájecím napětím s frekvencí 75 Hz obdélníkového průběhu. Frekvence napájecího napětí a doplněný synchronní (fázový) detektor pro kolejový obvod SKO-05 umožní provoz těchto sériových kolejových obvodů na kolejišti s nezávislou trakcí i na kolejišti s elektrickou trakcí 25 kV 50 Hz nebo v jejich těsné blízkosti (tzn. i v kolejišti s možným ovlivněním kolejových obvodů rušivým indukovaným napětím 50 Hz).

Napájecí napětí pro kolejový obvod (FK) a referenční (měrné) napětí (FM) se získávají ze dvou výstupů zdroje stabilizovaného napětí 230 V AC obdélníkového průběhu (75 Hz), např. ze zdroje EZ1/75. Obě výstupní napětí ze zdroje (s nulovým vzájemným fázovým posunem) jsou pak dalšími transformátory (např. typ POBS-3) transformována na hodnoty uváděné v regulační tabulce tohoto kolejového obvodu (FK = 67 V AC, 75 Hz a FM = 24 V AC, 75 Hz) — příloha č.1. Napětí FK a FM se připojují na synchronní (fázový) detektor. Synchronní detektor, na jehož další svorky je připojeno kolejové relé (typ NMS 1-2000, jen jedna cívka relé) s paralelně připojeným kondenzátorem 1 μF a přívodní vedení od kolejového transformátoru (typ PTM) zajistí odfiltrování všech rušivých napětí s frekvencemi odlišnými od 75 Hz.

Pro spolehlivou činnost sériového kolejového obvodu musí být dodrženy uvedené technické požadavky. Kolejové obvody se napájejí z panelu napájení kolejových obvodů rozvaděče (jmenovitým napětím 67 V).

Kolejový obvod se jednotlivě nejistí proti zkratu nebo přetížení. Jištění je provedeno v panelu napájení kolejových obvodů rozvaděče (po skupinách); obdobně se doporučuje navrhovat jištění i při napájení menších skupin kolejových obvodů, s využitím transformátorku POBS — 3.

---

<sup>1)</sup> postup schvalování, provádění změn a oprav KSUaTP je stanoven výnosem č.j. 56 731/96-S14 VŘ DDC

Spojení mezi reléovou ústřednou stavědla a kolejovou skříňkou obvodu je provedeno kabelem. Odpor v primárním vinutí kolejového transformátoru neovlivňuje podstatně činnost obvodu a vzhledem k přípustné hodnotě  $30 \Omega$  není obvykle třeba zdvojovat žíly. Při návrhu počtu žil v kabelu je třeba přihlídnout k případnému použití kolejových spínačů.

Odporů přívodů od sekundárního vinutí kolejového transformátoru ke kolejnicím musí být co nejmenší. Přívody se provádějí obvykle jako neizolovaná ocelová lanka.

## I. ÚDAJE PRO PROVOZ A UDRŽBU:

Kolejový obvod není třeba funkčně nastavovat. Při dodržení technických požadavků — napájecího napětí, odporů přívodů a svodu kolejového lože pracuje obvod bez další regulace.

Nejsou-li hodnoty napětí na kolejovém relé při volném nebo obsazeném stavu úseku v stanovených mezích, při čemž napájecí napětí je v předepsaných tolerancích, je třeba usuzovat na vadu v kolejovém obvodu případně ve výstroji.

### **Preventivní údržba**

Preventivní údržba kolejového obvodu SKO-05 jako celku se realizuje dle předpisu ČD T 120 „Předpis pro provozování a údržbu zařízení pro kontrolu volnosti nebo obsazenosti kolejových úseků“ v rozsahu platném pro sériové kolejové obvody. Preventivní údržba jednotlivých prvků kolejového obvodu se realizuje v rozsahu udávaném výrobcem těchto prvků.

Synchronního (fázový) detektor nevyžaduje v provozu žádnou preventivní údržbu. Preventivní údržba spočívá pouze v odstraňování prachu a případných nečistot při zachování běžných zásad pro čištění povrchu elektronických zařízení.

Udržující zaměstnanec **mesíčně** ověřuje:

- a) napájecí napětí  $U_{VFM}$ ,  $U_{VFK}$ ,
- b) izolační odpor kolejového lože  $R_k$ ,
- c) výstupní napětí  $U_k$  na vstupních svorkách kolejového relé při volném stavu kolejového úseku; napětí  $U_{kš}$  na svorkách kolejového relé při obsazeném kolejovém úseku. Při napětí  $U_k$  je kotva kolejového relé odpadlá, při napětí  $U_{kš}$  musí být kotva kolejového relé přitažená.

Zkontroluje stav a pevnost uchycení všech lanových propojení.

Udržující zaměstnanec **čtvrtletně**:

- d) zkontroluje vnější a vnitřní stav kolejových skříněk; přitom zkontroluje stav těsnění a vnitřek skříně vyčistí.

Udržující zaměstnanec **ročně**:

- e) změří odpor smyčky přívodů  $R_i$ ,
- f) zkontroluje stav kabelových koncovek,
- g) ověří zda při ztrátě napětí FM nesvítí LED2 (žlutá),
- h) ověří zda při ztrátě napětí FK nesvítí LED1 (zelená).

Záznamy o provedené údržbě a o stavech SKO-05 zapisuje udržující zaměstnanec do „Záznamníku na sdělovacím a zabezpečovacím zařízení“ (viz předpis ČSD T 100).

### **Zkouška činnosti**

Zkouška činnosti kolejového obvodu SKO-05 se realizuje v rozsahu dle ustanovení **Preventivní údržba**. Indikační LED1 (zelená) synchronního (fázového) detektoru detekuje přítomnost napětí pro kolejové relé a indikační LED2 (žlutá) detekuje přítomnost referenčního napětí FM.

## Údržba po poruše

Při poruše některého prvku ze zapojení kolejového obvodu SKO-05 se postupuje výměnou za nový (tzn. stejně tak při poruše fázového detektoru). Vždy je potom nutné provést nové nastavení kolejového obvodu na hodnoty dle regulační tabulky včetně hodnot uváděných v částech Technický popis a Základní technické údaje) tohoto dokumentu.

## J. HODNOCENÍ PROVOZNÍ ZPŮSOBILOSTI SKO-05

Při hodnocení provozní způsobilosti při prohlídce a zkoušce kolejového obvodu SKO-05 včetně synchronního (fázového) detektoru jsou realizovány všechny úkony, zkoušky a měření dané předpisem ČD T 120 pro sériový kolejový obvod. Pro fázový detektor jako součást kolejového obvodu nejsou stanovené žádné jiné další samostatné úkony.

## K. OBJEDNÁVÁNÍ VÝROBKŮ

Objednávky na dodávky zařízení SKO - 05 v konkrétní aplikaci přijímá firma:

První SaZ Plzeň a.s.  
Wenzigova 8  
Plzeň  
301 00

Objednávky na samostatné součásti pro kolejový obvod SKO - 05 lze objednat:

1. synchronní (fázový) detektor – První SaZ Plzeň, a.s.,  
Wenzigova 8,  
301 00 Plzeň
2. EZ1/75 se dvěma výstupními transformátory – Signal Mont, s.r.o.,  
Kydlinovská 1300,  
500 02 Hradec Králové
3. zbývající výrobky pro výstroj SKO - 05 – AŽD Praha, s.r.o.,  
ZOS Olomouc, Železniční 1,  
772 10 Olomouc

## L. PŘÍLOHY

Příloha 1 – PŘÍKLAD ZAPOJENÍ SKO-05

Příloha 2 – REGULAČNÍ TABULKA SKO-05

Příloha 3 – POHLED NA KOLEJOVÉ RELÉ S DEŠIFRÁTIREM

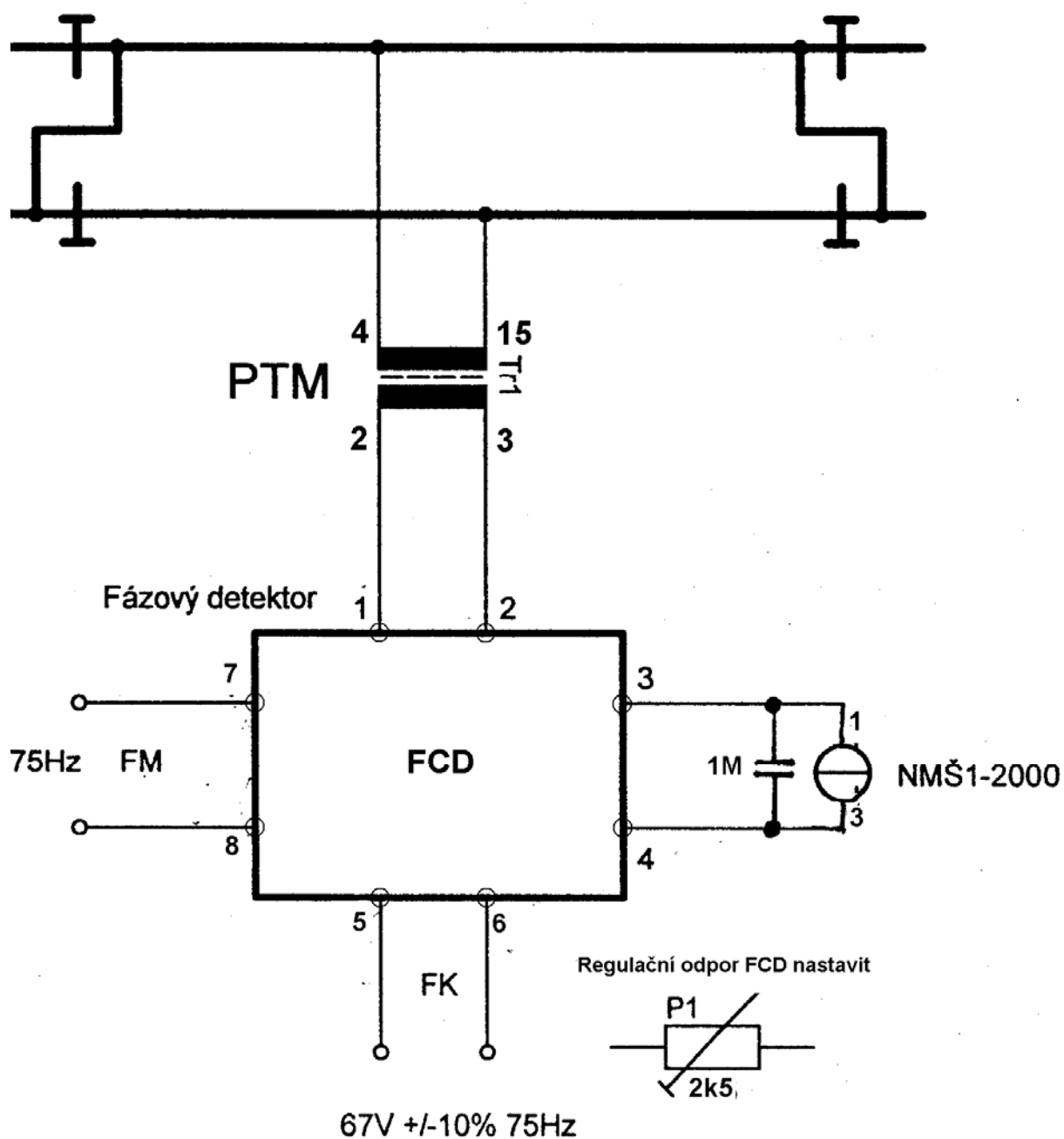
## Kolejový obvod SKO-05

### Regulační tabulka a schéma zapojení kolejového obvodu

Regulační tabulka:

odpor kolejového lože	min. 15 Ω
referenční napětí (FM)	24 V±10% AC-obdélník, 75 Hz
napájecí napětí (FK)	67 V±10% AC-obdélník, 75 Hz
výstupní napětí (na relé) – KO volný	max. 6 V
– KO obsazený	24 V až 30 V (24 V při odporu šuntu Rš = 0,5 Ω)

Schéma zapojení:





**Pohled na kolejové relé s dešifrátorem**  
(pohled s hora na reléový panel a přívodní vodiče SKO-05)

