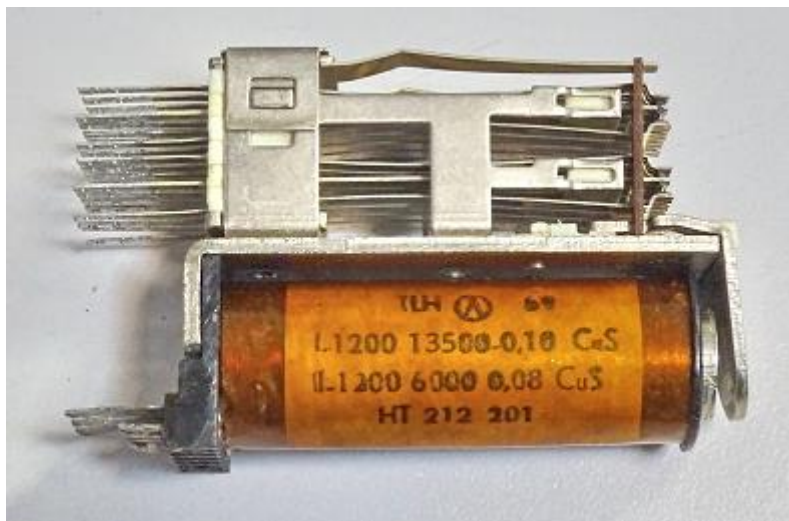


Relé – stručné informácie

Telefónne relé – príklad



všeobecný pohľad na telefónne valcové relé



dve vinutia, každé má odpor 1 200 Ω , prvé má 13 500 závitov priemeru 0,10 mm, druhé 6 000 závitov priemeru 0,08 mm, vinutia sú z medeného drôtu s lakovou izoláciou



pohľad na kontakty telefónneho valcového relé

Zabezpečovacie relé – príklad (1. spoľahlivostná skupina)



všeobecný pohľad na zabezpečovacie malorozmerové relé – viditeľný je plastový priehľadný kryt, v spodnej časti dve cievky vinutia (umiestnené za sebou), vo vrchnej časti prepínacie kontakty



označenie zabezpečovacieho malorozmerového relé a uvedenie typu na kotve



panelová zásuvka (svorkovnica) a relé vytiahnuté zo zásuvky



pohľad na kontakty relé a na kontakty svorkovnice (sú aj číslované)



pohľad na jednu z cievok relé – vinutie má odpor 1 000 Ω, 10 500 závitov priemeru 0,132 mm

hyblivý závěs se zásuvkami pro malorozměrová a kódová relé umožňuje jejich otáčení v horizontální rovině. Klasická relé se zkouší a měří na pracovní desce stolu.

Vyřešení řady obtížných podmínek, které splňuje nový univerzální měřicí stůl, klade vysoké požadavky na jeho konstrukci. Splnění tohoto náročného úkolu je velkým přínosem k zavádění automatizace nejen v železničním provozu, ale i při opravách.

K měření relé typu DSR se vyvíjí zvláštní měřicí stůl. Tento stůl bude obdobně uspořádán jako měřicí stůl pro klasická relé a bude obsahovat řadu prvků použitých v univerzálním měřicím stole.

Univerzální měřicí stůl a stůl k měření relé typu DSR bude po jejich vyzkoušení v provozu vyrábět národní podnik Tesla.

Část II

MALOROZMĚROVÁ RELÉ

V současné době se používají v reléových zabezpečovacích zařízeních malorozměrová relé zástrčková a nezástrčková. K používání těchto relé na místo relé tzv. klasických vedly především tyto ekonomické důvody:

- snížená váha relé, což znamená značnou úsporu, zejména barevných kovů (měď, mosaz), transformátorové oceli a bakelitu,
- zmenšené rozměry relé a možnost jejich uspořádání na reléové rámy, z čehož vyplývá zmenšení prostorů reléových místností,
- připojení relé pomocí nožových zástrček, což je značná časová úspora při výměně relé v provozu,
- zjednodušená konstrukce relé, z čehož vyplývá snížení pracnosti dílů, jednodušší montáž a justování relé.

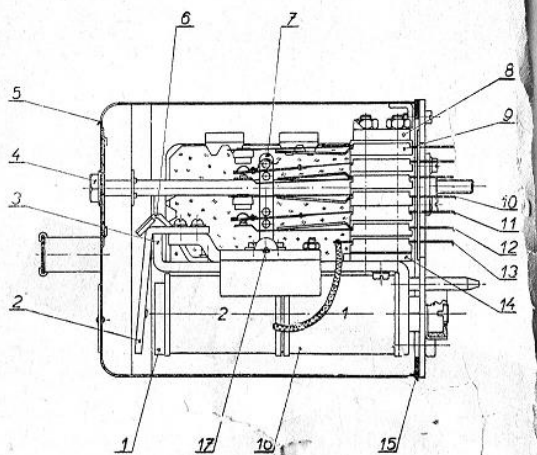
Kapitola 4

Druhy malorozměrových relé a jejich popis

Relé NMŠ

Jsou neutrální elektromagnetická relé, která pracují při stejnosměrném proudu, nezávisle na jeho směru. Činnost relé je založena na elektromagnetickém systému, který vytvoří tažnou sílu. Tato síla je využita k přitahu kotvy, která ovládá kontakty. Podle charakteru práce se relé dělí na normálně pracující (NMŠ) a pomalu pracující (NMŠM), tj. se zpožděným odpadem kotvy. Podle počtu kontaktů jsou relé NMŠ 1 – NMŠ 4, NMŠM 1 – NMŠM 4. Konstrukčně jsou tato relé provedena tak (obr. 100, 101, 102), že k základní desce je maticí připevněno jádro a jeho elektromagnetu. Na jádru jsou nasunuty dvě cívky propojené podle typu relé buď do série nebo paralelně nebo pracují odděleně. Vinutí cívek u normálně pracujících relé je navinuto na bakelitových kostrách. U některých typů relé se zpožděným odpadem kotvy je vinutí navinuto na měděných kostrách, případně jedna cívka je nahrazena silnou měděnou trubkou

(patronou) tvořící závit nakrátko. Vývody cívek jsou připojeny k nožovým kontaktům zástrčky. Kotva relé je spojena šrouby se základnou závaží a je zavěšena na břítu jha, na kterém je zajištěna zvláštním držákem. Proti pólovému nastavení



Obr. 100. Relé NMŠ 1, NMŠM 1

1 – jádro, 2 – kotva se závažím, 3 – jho, 4 – stahovací šroub, 5 – kryt relé, 6 – držák kotvy, 7 – táhlo, 8 – těmen, 9 – vložka, 10 – zapínací kontakt, 11 – pohyblivá kontaktní pružina, 12 – rozpínací kontakt, 13 – kontaktní pás, 14 – základna kontaktů, 15 – korkové těsnění, 16 – cívka, 17 – osa táhla

je na kotvě umístěn bronzový nýt, zabráňující přilepení kotvy následkem zbytkového magnetismu. Ke jhu je přišroubována základna kontaktů se čtyřmi vodivými kolíky, nesoucí kontaktní systém, který má u relé:

NMŠ 1 a NMŠM 1

osm trojic prepínacích kontaktů, sestavených do dvou řad nad sebou,

NMŠ 2 a NMŠM 2

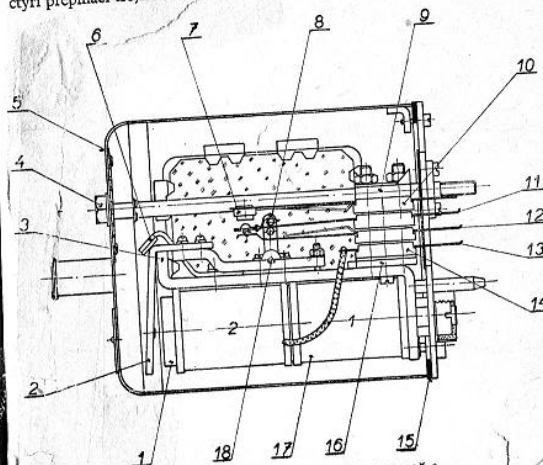
čtyři trojice prepínacích kontaktů sestavených do jedné řady,

NMŠ 3

dvě trojice prepínacích kontaktů a dva zapínací kontakty sestavené do jedné řady,

NMŠ 4 a NMŠM 4

čtyři prepínací trojice v horní části a čtyři zapínací kontakty ve spodní části.



Obr. 101. Relé NMŠ 2, NMŠM 2, NMŠ 3

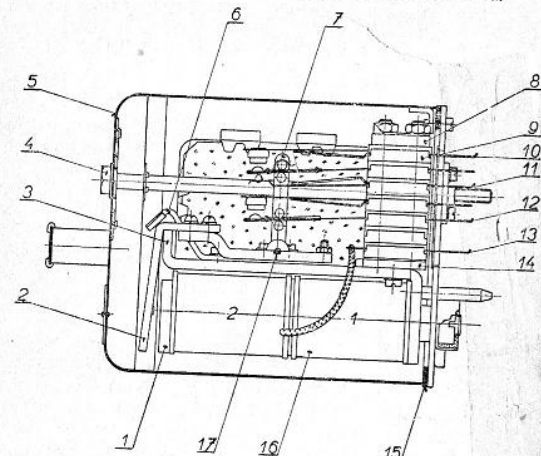
1 – jádro, 2 – kotva se základnou závaží, 3 – jho, 4 – stahovací šroub, 5 – kryt relé, 6 – držák kotvy, 7 – táhlo, 8 – těmen, 9 – vložka, 10 – zapínací kontakt, 11 – pohyblivá kontaktní pružina, 12 – rozpínací kontakt, 13 – kontaktní pás, 14 – základna kontaktů, 15 – korkové těsnění, 16 – cívka, 17 – osa táhla

Každá prepínací trojice má zapínací kontakt uhlíkový (horní), rozpínací kontakt stříbrný (spodní) a pohyblivou kontaktní pružinu zakončenou stříbrným kontaktem.

Kontaktní systém je ovládán kotvou pomocí izolálních žebříčků. Přístupnými částmi relé jsou pouze kontaktní nože. Jinak celý mechanismus je chráněn proti prachu a mechanickému poškození průhledným krytem, jímž je možno pozorovat

vat kontaktní systém. Kryt je utěsněn korkovým těsněním a jeho připevňovací šrouby jsou zapečetěny.

Magnetický systém, tj. jádro, kotva a jeho výroby:
a) jádro z transformátorové oceli s koeritivní silou maximálně 1,3 oerstedů
b) jeho a kotva z Arema oceli s koeritivní silou maximálně 1 oerstedů.



Obr. 102. Relé NMS 4, NMSM 4

1 - jádro, 2 - kotva se základnou závaží, 3 - jeho, 4 - stahovací šroub, 5 - kryt relé, 6 - držák kotvy, 7 - těhlo, 8 - těhlo, 9 - vložka, 10 - zapínací kontakt, 11 - rozpínací kontakt, 12 - pohyblivá kontaktní pružina, 13 - kontaktní pás, 14 - základna kontaktů, 15 - korkové těsnění, 16 - cívka, 17 - osa táhla

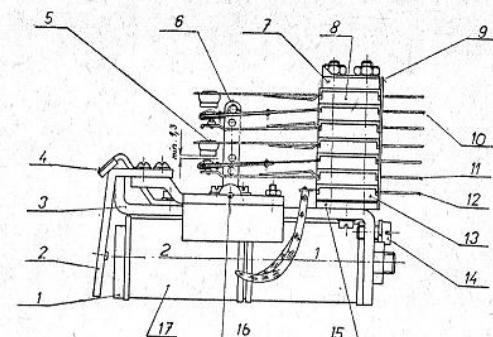
Relé u níž systém je dimenzován tak, že musí provést při počtu 45-55 sepnutí za minutu současně 400 000 zapnutí a vypnutí stejnosměrného proudu o napětí 24 V 2 A, nebo střídavého proudu o napětí 220 V 0,5 A, v obou případech při ohmické zatížitelnosti proti vlhkosti ve vákuu lakem chemicky neútrnným. Cívky relé jsou impregnovány, vyrobeny z měděného lanka o průřezu nejméně 0,35 mm². U cívky, které mají kovové tělo, je vinutí pečlivě izolováno od kostry cívky.

Přehled cívek malorozměrových relé

Tabulka 16

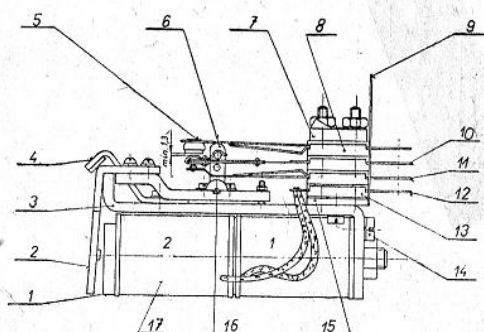
Typ cívky	Odpor R v ohmech	Úchylnost R v %	Počet závitů	Ø drátu	Izol. drátu	Poznámka
71140 a	1,7	± 5 %	490	0,71	CuE	
71140 b	600	± 10 %	6 100	0,125	CuE	
71140 c	1000	± 10 %	10 500	0,132	CuE	
71140 d	1500	± 10 %	12 000	0,112	CuE	
71140 e	2000	± 10 %	14 000	0,112	CuE	
71140 f	3500	± 10 %	15 000	0,08	CuE	
71140 g	550	± 10 %	7 800	0,15	CuE	
71140 h	400	± 10 %	6 600	0,16	CuE	
71140 i	41	± 5 %	2 000	0,28	CuE	
71140 k	35	± 10 %	1 900	0,30	CuE	
71140 m	10	± 10 %	1 000	0,4	CuE	
71141 a	10	± 10 %	1 000	0,4	CuE	
71141 b	28	± 10 %	1 400	0,3	CuE	
71141 c	220	± 10 %	4 500	0,19	CuE	
71141 d	500	± 10 %	5 200	0,132	CuE	
71141 e	750	± 10 %	7 500	0,132	CuE	
71141 f	1300	± 10 %	10 500	0,125	CuE	
71141 g	1750	± 10 %	12 000	0,112	CuE	
71142	Z-O = 19 Z-K = 28	± 10 %	Z-O = 1050 Z-K = 1400	0,3	CuE	Z ... začátek vinutí O ... odbočka K ... konec vinutí
71143 a	41	± 5 %	2 000	0,28	CuE	
71105 a	1,7	± 5 %	540	0,71	CuE	
71105 b	12,8	± 10 %	1 300	0,425	CuE	
71105 c	600	± 10 %	9 000	0,15	CuE	
71105 d	700	± 10 %	9 500	0,14	CuE	
71106 a	500	± 10 %	7 800	0,16	CuE	
71106 b	37	± 10 %	2 000	0,30	CuE	
71107 a	Z-O = 27 Z-K = 37	± 10 %	Z-O = 1500 Z-K = 2000	0,30	CuE	Z ... začátek vinutí O ... odbočka K ... konec vinutí

Použití cívek pro jednotlivé typy relé je uvedeno na tabulce 17.



Obr. 103. Relé NM 1, NMM 1

1 - jádro, 2 - kotva se základnou závaží, 3 - jeho, 4 - držák kotvy, 5 - zapínací kontakt, 6 - těhlo, 7 - těhlo, 8 - vložka, 9 - deska, 10 - pohyblivá kontaktní pružina, 11 - rozpínací kontakt, 12 - kontaktní pás, 13 - spodní vložka, 14 - připevňovací šroub relé, 15 - základna kontaktů, 16 - osa táhla, 17 - cívka



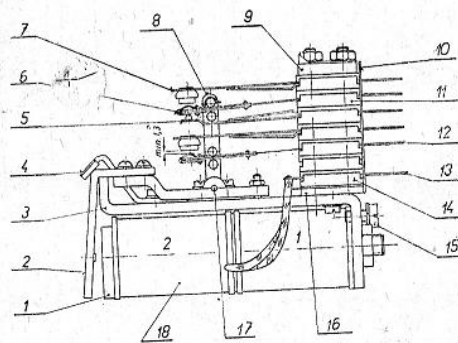
Obr. 104. Relé NM 2, NMM 2

1 - jádro, 2 - kotva se základnou závaží, 3 - jeho, 4 - držák kotvy, 5 - zapínací kontakt, 6 - těhlo, 7 - těhlo, 8 - vložka, 9 - deska, 10 - pohyblivá kontaktní pružina, 11 - rozpínací kontakt, 12 - kontaktní pás, 13 - spodní vložka, 14 - připevňovací šroub relé, 15 - základna kontaktů, 16 - osa táhla, 17 - cívka

Přehled typů cívek a údaje o vinutí jsou uvedeny v tabulce 16. Kromě malorozměrových relé zástrčkových se vyrábí malorozměrová relé nezástrčková (obr. 103, 104, 105), označovaná NM (normálně pracující) a NMM (pomalu pracující). Tato relé mají mechanické a elektrické parametry, dále cívky včetně zapojení, konstrukci magnetického a kontaktního systému včetně jeho číslování, úplně stejné jako jim odpovídající relé zástrčková typu NMS a NMSM. Nejsou chráněna krytem, tedy nemají zadní základnu s naváděcími kolíky a místo zástrčkových nožů jsou opatřena letovacími pásy, na které se přímo připevňují přírodní vodiče. Jsou to tzv. relé otevřeného typu. Používají se do bloků, upevňují se pomocí dvou šroubů, které jsou umístěny na jhu a jsou součástí relé.

Označení relé:

NMS neutrální, malorozměrové, zástrčkové,
NM neutrální, malorozměrové, nezástrčkové,
Číslice za tímto znakem uvádí počet kontaktů.
NMS 1, NM 1 osm přepínacích kontaktů,
NMS 2, NM 2 čtyři přepínací kontakty,
NMS 3 dva přepínací, dva zapínací kontakty,
NMS, NM 4 čtyři přepínací, čtyři zapínací kontakty.



Obr. 105. Relé NM 4, NMM 4

1 - jádro, 2 - kotva se základnou závaží, 3 - jeho, 4 - držák kotvy, 5 - rozpínací kontakt, 6, 12 - pohyblivá kontaktní pružina, 7 - zapínací kontakt, 8 - těhlo, 9 - těhlo, 10 - deska, 11 - vložka, 13 - kontaktní pás, 14 - spodní vložka, 15 - upevňovací šroub relé, 16 - základna kontaktů, 17 - osa táhla, 18 - cívka

Přehled neutrálních malorozměrových relé

Tabulka 17

Poř. čís.	Typ relé	Tovární číslo výkresu	Počet kontaktů	Charakter práce	R vinutí cívky 1/2 v ohmech	Úchylna R cívky v %	Číslo výkresu cívky 1/2	Zapojení cívek	Pozn.
1	NMŠ 1-3,4	71101 a	8 př.	normálně pracující	1,7/1,7	± 5	71105 a 71105 a	za sebou	Podrobné údaje o vinutí cívek jsou v tabulce 16
2	NMŠM 1-12,8 M	71101 b	8 př.	zpožděně pracující	12,8/—	± 10	71105 b patrona	1 cívka	
3	NMŠM 1-600 M	71101 c	8 př.	zpožděně pracující	600/—	± 10	71105 c patrona	1 cívka	
4	NMŠM 1-500/500	71101 d	8 př.	zpožděně pracující	500/500	± 10	71106 a 71106 a	jednotlivě	
5	NMŠ 1-1400	71101 e	8 př.	normálně pracující	700/700	± 10	71105 d 71105 d	za sebou	
6	NMŠ 1-3,4 NM 1-3,4	71120 a 71125 a	8 př.	normálně pracující	1,7/1,7	± 5	71140 a 71140 a	za sebou	
7	NMŠ 1-1200 NM 1-1200	71120 b 71125 b	8 př.	normálně pracující	600/600	± 10	71140 b 71140 b	za sebou	
8	NMŠ 1-2000 NM 1-2000	71120 c 71125 c	8 př.	normálně pracující	1000/1000	± 10	71140 c 71140 c	za sebou	
9	NMŠ 1-7000 NM 1-7000	71120 d 71125 d	8 př.	normálně pracující	3500/3500	± 10	71140 f 71140 f	za sebou	
10	NMŠM 1-220 NMM 1-220	71120 f 71125 f	8 př.	zpožděně pracující	220/—	± 10	71141 c patrona	1 cívka	

Pokračování tabulky 17

Poř. čís.	Typ relé	Tovární číslo výkresu	Počet kontaktů	Charakter práce	R vinutí cívky 1/2 v ohmech	Úchylna R cívky v %	Číslo výkresu cívky 1/2	Zapojení cívek	Pozn.
11	NMŠM 1-750 NMM 1-750	71120 g 71125 g	8 př.	zpožděně pracující	750/—	± 10	71141 e patrona	1 cívka	Podrobné údaje o vinutí cívek jsou v tabulce 16
12	NMŠM 1-750/750 NMM 1-750/750	71120 j 71125 j	8 př.	zpožděně pracující	750/750	± 10	71141 e 71141 e	jednotlivě	
13	NMŠM 1-500/750 NMM 1-500/750	71120 h 71125 h	8 př.	zpožděně pracující	500/750	± 10	71141 d 71141 e	jednotlivě	
14	NMŠM 1-10 NMM 1-10	71120 e 71125 e	8 př.	zpožděně pracující	10/—	± 10	71141 a patrona	1 cívka	
15	NMŠM 1-1000 NMM 1-1000	71120 k 71125 k	8 př.	zpožděně pracující	500/500	± 10	71141 d 71141 d	za sebou	
	NMŠM 1-1500 NMM 1-1500	71120 m 71125 m	8 př.	zpožděně pracující	750/750	± 10	71141 e 71141 e	za sebou	
	NMŠ 1-10/3500 NM 1-10/3500	71120 n 71125 n	8 př.	normálně pracující	10/3500	± 10	71140 m 71140 f	jednotlivě	
	1S 2-4000 2-4000	71121 a 71126 a	4 př.	normálně pracující	2000/2000	± 10	71140 e 71140 e	za sebou	
	2-1,7 M	71104 a	4 př.	zpožděně pracující	1,7/—	± 5	71105 a patrona	1 cívka	
	1,7	71121 b 71126 b	4 př.	zpožděně pracující	1,7/—	± 5	71140 a patrona	1 cívka	

6 - podložka, 6 - desička, 7, 9 - kořma
zapínací kontakt, 13 - cívka, 14 - jho,
15 - kontakt, 18 - kryt relé, 19 - základní deska,
20, 23 - kontaktové pásce, 24 - spodní vložka

Poř. čís.	Typ pelé	Tovární číslo výkresu	Počet kontaktů	Charakter práce	R vinutí cívky 1/2 v ovlamech	Úchylnka R cívky v %	Číslo výkresu cívky 1/2	Zapojení cívky	Pozn.
1	NMŠM 2-1750 NM 2-1750	71121 c 71126 c	4 př.	zpožděné pracující	1750/—	± 10	71141 g patrona	1 cívka	
2	NMŠM 2-101/1750 NM 2-101/1750	71121 d 71126 d	4 př.	zpožděné pracující	101/1750	± 10	71141 a 71141 g	jednotlivě	
3	NMŠM 2-1750/1750 NM 2-1750/1750	71121 e 71126 e	4 př.	zpožděné pracující	1750/1750	± 10	71141 g	jednotlivě	
24	NMŠM 2-3500 NM 2-3500	71121 f 71126 f	4 př.	zpožděné pracující	1750/1750	± 10	71141 g 71141 g	za sebou	
25	NMŠS 3-550/400	71123 a	2 př. 2 zap.	normálně pracující	550/400	± 10	71140 g 71140 h	jednotlivě	
26	NMŠ 4-3-4 NM 4-3-4	71123 a 71126 a	4 př. 4 zap.	normálně pracující	1,7/1,7	± 5	71140 a 71140 a	za sebou	
27	NMŠ 4-3000 NM 4-3000	71123 b 71128 b	4 př. 4 zap.	normálně pracující	1500/1500	± 10	71140 d 71140 d	za sebou	
28	NMŠM 4-1-17 NM 4-1-17	71123 c 71128 c	4 př. 4 zap.	zpožděné pracující	1,7/—	± 5	71140 a patrona	1 cívka	
29	NMŠM 4-1300 NM 4-1300	71123 d 71128 d	4 př. 4 zap.	zpožděné pracující	1300/—	± 10	71141 f patrona	1 cívka	
30	NMŠM 4-2000 NM 4-2000	71123 e 71128 e	4 př. 4 zap.	zpožděné pracující	1300/1300	± 10	71141 f 71141 f	za sebou	
31	NMŠ 4-35/1500 NM 4-35/1500	71123 f 71128 f	4 př. 4 zap.	normálně pracující	35/1500	± 10	71140 k	jednotlivě	

Obr. 106. Relé NMŠ 1, NMŠM 1

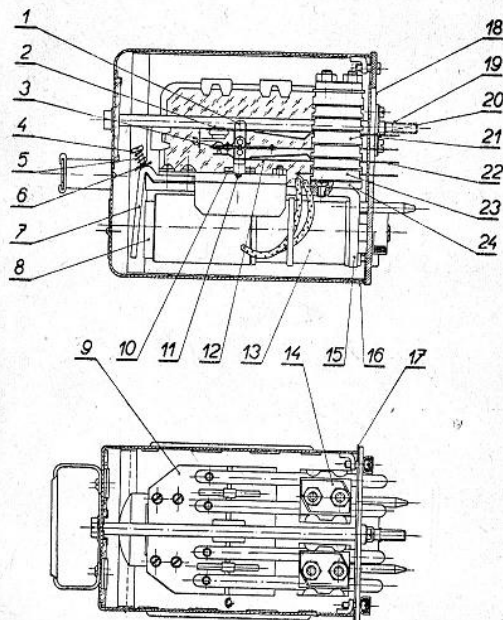
Obr. 106. Relé NMŠ 1, NMŠM 1

Příklad:

NMŠ 1-3, 4
NM 1-1200
NMŠM 1-500/750-
NMM 2-1750/1750.

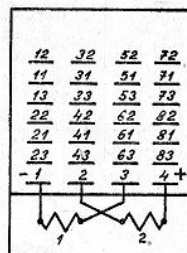
Podle způsobu práce a odporu vinutí relé se dělí na několik typů uvedených v tabulce 17.

V tabulce jsou uvedena jak relé zástrčková, označená základním znakem NMŠ, NMŠM, tak i relé nezástrčková označená základním znakem NM a NMM. Relé uvedené v tabulce 17 pod poř. čí. 1–5, a pořadovým čí. 19 jsou starší konstrukce (obr. 106 a 107). Jestliže je u těchto relé 1 cívka nahrazena měděnou patronou, je to vyznačeno písmenem M, uvedeným za údajem odporu cívky, např. NMŠM-12,8 M.

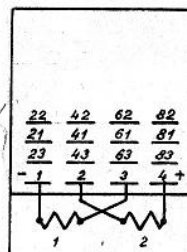


Obr. 107. Relé NMŠ 2, NMŠM 2

1 - táhlo, 2 - zapínací kontakt, 3 - pohyblivá kontaktní pružina, 4 - šroub, 5 - pružina, 6 - podložka, 7, 9 - kotva se závěsným, 8 - jádro, 10 - destička, 11 - osa táhla, 12, 22 - rozpínací kontakt, 13 - cívka, 14 - pojistná podložka, 15 - jho, 16 - kryt relé, 17 - korekce těsnění, 18 - základní deska, 19 - stahovací šroub, 20 - izolační vložka, 21 - stavěcí podložka, 23 - spodní vložka, 24 - základna kontaktů



Obr. 108. Schéma zapojení cívek na nože zástrčky a číslování kontaktů relé NMŠ 1 a NMŠM 1



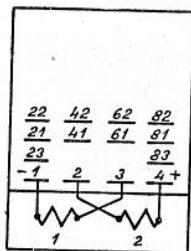
Obr. 109. Schéma zapojení cívek na nože zástrčky a číslování kontaktů relé NMŠ 2 a NMŠM 2

Ostatní relé jsou konstrukčně, technologicky i elektricky vylepšena. Mají zesílenou magnetickou soustavu, přičemž je zjednodušena konstrukce jha a kotvy. Vinutí u těchto relé připouštějí $1,5 \times$ zvýšení jmenovitého pracovního napětí.

příčemž jejich ohřev nepřevyšuje 25 °C nad teplotu okolí. Kromě toho umožňuje zesílení magnetického obvodu zvýšit více než 1,5× dobu zpoždění relé na odpadnutí při prakticky nezměněné době přitažení.

Obr. 109. rozměry a váha malorozměrových neutrálních relé Tabulka 18

Typ relé	Délka v mm	Šířka v mm	Výška v mm	Váha v kg
NMŠ 1 - NMŠ 4, NMŠM 1 - NMŠM 4	cca 180	85	110	1,8
NM 1, NMM 1 NM 4, NMM 4	cca 127	67	94	1,4
NM 2, NMM 2	cca 127	67	77	1,1



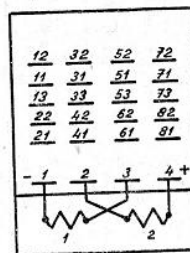
Obr. 110. Schéma zapojení cívek na nože zástrčky a číslovaní kontaktů relé NMŠ 3

Zapojení cívek a číslovaní kontaktů je provedeno podle obr. 108 až 111. Ostatní charakteristiky relé jsou uvedeny na tabulce 19, podmínky pro mechanické seřizování jsou na tabulce 26 a elektrické zkoušky jsou na tabulce 27.

Relé OMŠ

je neutrální elektromagnetické relé doplněné usměrňovačem (obr. 112). Je v podstatě stejné konstrukce jako relé typu NMŠ 2. Liší se od něho pouze odporem vinutí a dále tím, že nad kontaktním systémem je na dvou izolačních lištách připevněn usměrňovač. Usměrňovač je možno sestavit ze čtyř germanio-

vých diod typu 4 NP-70 nebo 14 NP-70; dále je možno použít křemíkových diod typu 4 NP-70-N. Zapojení usměrňovače je provedeno do Graetz. Svým charakterem práce se tato relé řadí mezi relé pomalu pracující, tj. se zpožděným odpadem. Cívky těchto relé jsou napájeny usměrňovacím proudem a zapojeny



Charakteristiky malorozměrových neutrálních relé

Pokračování tabulky 19

Charakteristiky malorozměrových neutrálních relé

Typ relé	Celkový odpor vinutí relé	Odpor vinutí cívky 1/2	Úchylka odporu	Přetížení		Odpočet kory minimálně		Úprava přístupu k relé		Zpoždění odpadu ve vteřinách minimálně při	Maximální přechodový odpor kontaktů v ohmech				Provozní hodnoty relé									
											bez kontaktů	s kontakty	bez kontaktů	s kontakty										
																uhlík	stříbro							
												Teplota okolí kontaktů ve °C nemají přesahovat teplotu okolí více než o	V	A										
												0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24							
NMŠ 1-1400	1400	700/700	± 10	50	—	6-8	—	16	16	21,5 V	24 V	12 V	0,22 A	0,25 A	10,5 V	0,5 A	0,24 A	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	—
NMŠM 2-1,7 M	1,7	1,7/—	± 5	—	0,75	—	0,08	—	0,38	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	—	0,4	
NMŠ 2-4000 NM 2-4000	4000	2000/2000	± 10	45	—	5	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	—	
NMŠM 2-1,7 NMM 2-1,7	1,7	1,7/—	± 5	—	0,7	—	0,07	—	0,35	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	—	0,4	
NMŠM 2-1750 NMM 2-1750	1750	1750/—	± 10	45	—	5	—	16	0,6	0,7	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	—	
NMŠM 2-10/1750 NMM 2-10/1750	10 1750	10/1750	± 10	45	0,5/—	—	0,035	—	0,11	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	0,5	
NMŠM 2-1750/1750 NMM 2-1750/1750	1750	1750/1750	± 10	45	—	5	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	—	
NMŠM 2-3500 NMM 2-3500	3500	1750/1750	± 10	45	—	5	—	16	0,25	0,3	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,02	0,08	100 °C	24	—	
NMŠ 3-550/400	550 400	550/400	± 10	—	0,055 0,055	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	—	—	
NMŠ 4-3,4 NM 4-3,4	3,4	1,7/1,7	± 5	—	0,8	—	0,09	1,8	0,135	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	—	
NMŠ 4-3000 NM 4-3000	3000	1500/1500	± 10	45	—	6	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	—	
NMŠM 4-1,7 NMM 4-1,7	1,7	1,7/—	± 5	—	1,2	—	0,09	—	0,26	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	—	
NMŠM 4-1300 NMM 4-1300	1300	1300/—	± 10	45	—	5	—	16	0,45	0,5	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	—	
NMŠM 4-2600 NMM 4-2600	2600	1300/1300	± 10	45	—	5	—	16	0,17	0,2	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	24	0,1	
NMŠ 4-35/1500 NM 4-35/1500	35 1500	35/1500	± 10	—	0,21 0,021	—	—	—	0,07	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,3	0,03	0,08	100 °C	—	—	
NMŠ 2G-3,4	3,4	1,7/1,7	± 5	—	0,48	—	0,078	—	0,157	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Poznámka: popis zkoušek je uveden v části II v kapitole 2 - Mechanické a elektrické

seřizování malorozměrových relé.

127

Relé OMŠ 2 a OM 2

Podle odporu vinutí cívky se tato relé dělí na několik druhů, které jsou uvedeny na tabulce 20.

Relé typu OM a OMŠ

Tabulka 20

Typ relé	Tovární číslo výkresu	Počet kontaktů	Charakter práce	R vinutí cívky 1/2 v Ω	Úchylka R cívky v %	Číslo výkresu cívky 1/2	Zapojení cívky
OMŠ 2-56 OM 2-56	71129 a 71130 a	4 př.	pomalá pracuj.	28/28	± 10	71142 a 71141 b	za sebou
OMŠ 2-82 OM 2-82	71129 b 71130 b	4 př.	pomalá pracuj.	41/41	± 10	71140 j 71143 a	za sebou
OMŠ-74	71102 a	4 př.	pomalá pracuj.	37/37	± 10	71107 a 71106 b	za sebou

Poznámka: podrobné údaje o vinutí cívky jsou na tabulce 16. Relé OMŠ-74 je starší konstrukce (obr. 114).

Obrysové rozměry a váha relé OM a OMŠ

Tabulka 21

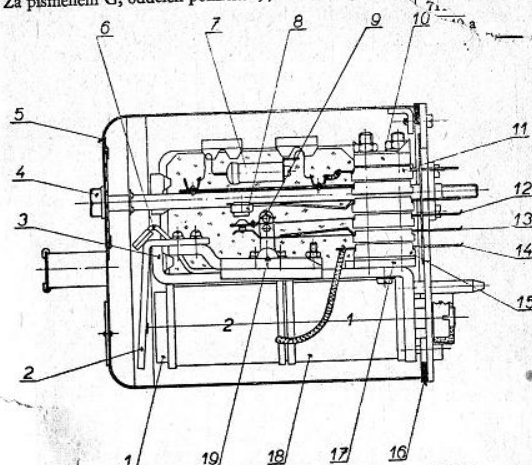
Typ relé	Délka v mm	Šířka v mm	Výška v mm	Váha v kg
OMŠ 2-56, OMŠ-74, OMŠ 2-82	cca 180	85	110	—
OM 2-56 OM 2-82	cca 127	67	90	1,2

Zapojení cívky, usměrňovače a dále číslování kontaktů jsou podle obr. 115, 116. Ostatní parametry jsou uvedeny v tabulkách 22, 26, 27.

Relé NMŠ 2G-3,4

je stejné konstrukce jako relé typu OMŠ (obr. 112). Liší se od něho odporem vinutí cívky (každá cívka má odpor 1,7 ohmu) a typem diod, použitých pro usměrňovač. U tohoto relé jsou čtyři diody 11 NP-70, a jsou zapojeny do Gratzeta. Cívky jsou napájeny usměrněným proudem a zapojeny do série. Vinutí jsou na bakelitových kostrách a každá má dva vývody.

Označení relé: NMŠ malorozměrové, zástrčkové neutrální, magnetické kontakty. Číslice za tímto znakem uvádí počet kontaktů R vinutí. NMŠ 2 čtyři přepínací kontakty R cívky. Písmeno G značí relé spádovité. Za písmenem G, oddělen pomlčkou, je uveden výsledný odpor cívky.



Obr. 112. Relé OMŠ 2-56, OMŠ 2-82, NMVŠ, NMŠ 2G
1 - jádro, 2 - kotva se závažím, 3 - jho, 4 - maticová šroub, 5 - kryt relé, 6 - drát kory, 7 - usměrňovač, 8 - zapínací kontakt, 9 - táhlo, 10 - třmen, 11 - vložka, 12 - polyimidová kontaktní pružina, 13 - rozpínací kontakt, 14 - kontaktní pás, 15 - spodní vložka, 16 - korkové těsnění, 17 - základna kontaktů, 18 - cívka, 19 - osa táhla

Hodnoty odporu vinutí cívky relé NMŠ 2G-3,4 jsou v tabulce 23.

Obrysové rozměry a váha :

Délka 180 mm
Šířka 85 mm
Výška 110 mm
Váha 1,8 kg

Zapojení cívky, usměrňovače a číslování kontaktů je uvedeno na obr. 116. Ostatní parametry jsou uvedeny na tabulkách 19, 26, 27.

128

129

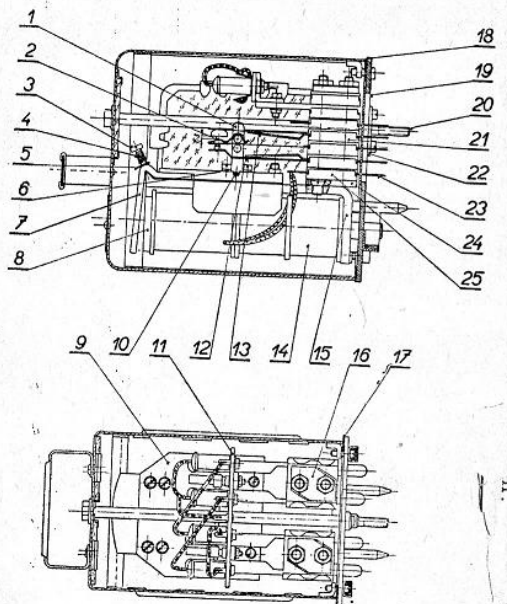
Tabulka 22

Typ relé	Zapojení cívek	Celkový odpor vlnitých relé	Odpor jedné cívky	Přetížení	Odpad kotvy minimálně	Přítah kotvy maximálně	Zpožděný odpad při 110 mA max.	Zpožděný přítah při 50 mA min.	Poznámka	100 °C		
										0,25	0,03	0,08
OMS-82	za sebou	82 ± 5%	41 ± 5%	150	22	44	140	140	mění se s odporem 100 ohmů (je za- počítáno s soustavy 2-3 v sérii s cívkami)	0,25	0,03	0,08
OMS-56	za sebou	55 ± 10%	28 ± 10%	15	27	5			mění se při zapo- jení obou cívkách za sebou (při nezapo- jení spoje možná 2-3 na relé)	0,25	0,03	0,08
OMS-74	za sebou	74 ± 10%	37 ± 10%	18	27	6				0,25	0,03	0,08

Charakteristiky malorozměrných relé OMS a OM

130

Hodnoty odporu vlnitých relé typu NMVŠ jsou v tabulce 24. Poznámka: Podrobné údaje o vlnitých relé jsou v tabulce 16. Obrysové rozměry a váha jsou stejné jako u relé NMŠ 2G-3,4. Zapojení sa-
motných cívek, usměrňovače a číslování kontaktů je uvedeno v obr. 118.
Ostatní parametry jsou uvedeny v tabulkách 25, 26, 27.



Obr. 114. Relé OMS-74

1 - táhlo, 2 - pohyblivá kontaktní pružina, 3 - šroub, 4 - pružina, 5 - podložka, 6 - desička, 7, 9 - kov-
se závaží, 8 - jádro, 10 - osa táhla, 11 - deska s usměrňovačem, 12 - rozplácací kontakt, 13 - zapínací
kontakty, 14 - cívka, 15 - jho, 16 - pojistná podložka, 17 - korkové těsnění, 18 - kryt relé, 19 - základní
deska, 20 - stahovací šroub, 21 - izolční vložka, 22 - navíjecí podložka, 23 - kontaktní pás, 24 - základní
kontakty, 25 - spodní vložka

132

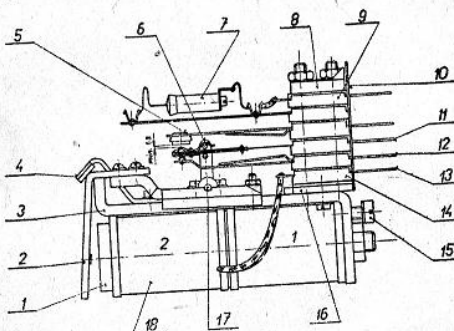
Tabulka 23

Relé typu NMŠ 2G-3,4

Typ relé	Tovární číslo výkresu	Počet kontaktů	Charakter práce	R vlnitých cívek 1/2 v Ω	Úchylnost R cívek v %	Číslo výkresu cívek 1/2	Zapojení cívek
NMŠ 2G-3,4	71124 a	4 př.	normál. pracuj.	1,7/1,7	± 5	71140 a 71140 a	za sebou

Relé NMVŠ

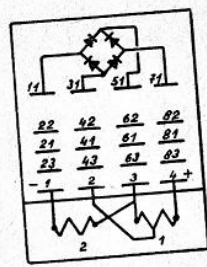
je stejné konstrukce (obr. 112) jako relé typu NMŠ 2G. Liší se od něho:
a) typem germaniových diod, použitých pro usměrňovač (místo typu 11 NP-70)
b) připojením usměrňovače k nožovým kontaktům zástrčky,
c) velikostí odporu vlnitých cívek (každá cívka má odpor 1000 ohmů a vlnití je navinuto na bakelitové kostře).
Označení relé:
NMVŠ neutrální, malorozměrné, zástrčkové s usměrňovačem.
Za znakem, oddělen pomlčkou, je uveden výsledný odpor cívek, který je určen zapojením cívek vzhledem k usměrňovači (obr. 117).



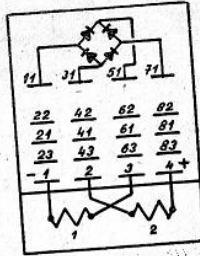
Obr. 113. Relé OM 2-56, OM 2-82

1 - jádro, 2 - kotva se závaží, 3 - jho, 4 - drážka kotvy, 5 - zapínací kontakt, 6 - táhlo, 7 - usměrňovač,
8 - těsnění, 9 - vložka, 10 - deska, 11 - pohyblivá kontaktní pružina, 12 - rozplácací kontakt, 13 - kontaktní
pásek, 14 - spodní vložka, 15 - upevňovací šroub relé, 16 - základna kontaktní, 17 - osa táhla, 18 - cívka

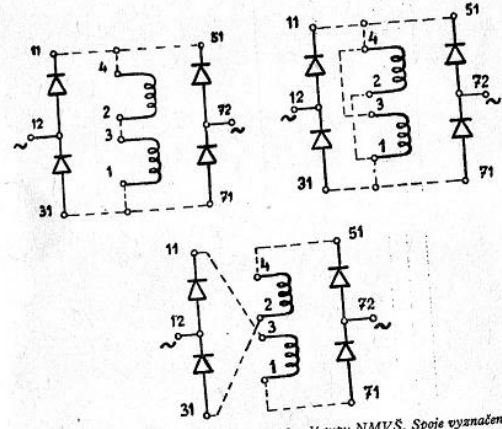
131



Obr. 115. Schéma zapojení cívek, usměrňovače a číslování kontaktů relé OMS 2-56 a OMS-74

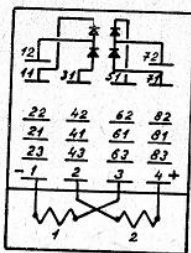


Obr. 116. Schéma zapojení cívek, usměrňovače a číslování kontaktů relé OMS 2-82, OM 2-82 a NMŠ 2G

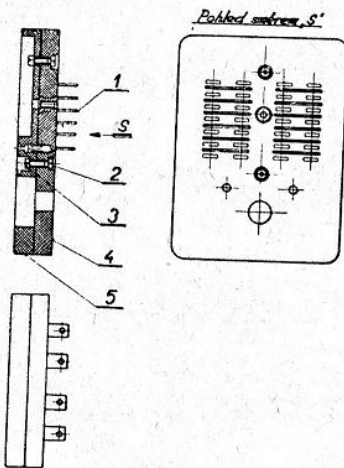


Obr. 117. Schéma zapojení diod a cívek relé typu NMVŠ. Spojé vyznačené čárkování se zapo-
jí až při montáži relé v zařízení

133



Obr. 118. Schéma zapojení cívek, usměrňovače a číslování kontaktů relé NMVS



Obr. 119. Zásuvka malorozměrového relé
1 - pružina zásuvky, 2 - matice M 3, 3 - šroub M 3×12, 4 - víko zásuvky, 5 - spodek zásuvky

Relé typu NMVS

Typ relé	Tovární číslo výkresu	Počet kontaktů	R vinutí cívky 1/2 v ohmech	Úchylka R cívky v %	Číslo výkresu cívky 1/2
NMVS-2000	71133 a	4 př.	1000/1000	± 10	71140 c
NMVS-1000					71140 c
NMVS-500					

Poznámka: Podrobné údaje o vinutí cívek jsou v tabulce 16.

Zásuvka

Zásuvka malorozměrových relé zástrčkových obr. 119 se skládá z kontaktních pružin, krytu a ze základní desky, v níž je zalisováno pouzdro se závitem pro zatahovací šroub. Základní deska a kryt jsou vyrobeny z izolační hmoty (bakelitu). Ve čtyřech řadách má zásuvka 28 otvorů, v nichž jsou uloženy kontaktní pružiny, na jejichž vyčnívajících koncích na zadní straně jsou letovací otvory k připojení vodičů. Základní deska a kryt jsou mezi sebou spojeny zaplombovanými šrouby. Zásuvky na reléové panely, stojany a rámy se upevňují 4 šrouby s maticemi, jež jsou součástí relé.

Číslování kontaktních pružin je shodné s číslováním kontaktů relé (obr. 108). Zásuvka umožňuje rychlou výměnu relé v provozu.

Kapitola 2

Mechanické a elektrické seřizování malorozměrových relé

Na mechanickém a elektrickém seřizování závisí bezvadná a spolehlivá činnost relé.

Podmínky k mechanickému seřizování jsou rozděleny do skupin:

K seřizování kotvy,

L seřizování kontaktního systému,

M podmínky pro seřizování všech druhů relé

a jsou uvedeny v přehledu pro jednotlivé typy relé na tabulce 26, která obsahuje dále popisované podmínky.

K. Seřizování kotvy

Podmínka K1:

Při přitažení kotvé mezera a po pokrytí pólu jádra a kotvy ochrannou vrstvou musí být nejméně:

Tabulka 25

Charakteristiky malorozměrových relé NMVS

Typ relé	Zapojení diod a cívek	Celkový odpor vinutí relé v ohmech	Odpor jedné cívky v ohmech	Přetěžování ve V	Odpad kotvy ve V	Úplný přítlak kotvy ve V	Maximální přechodový odpor kontaktů v ohmech			Teplota okolí relé ve °C
							s kontakty	bez kontaktů	s kontakty	
NMVS-2000	Graetzovo se sériovým zapojením cívek	2000 ± 10%	1000 ± 10%	32	8	16	stříbro	0,08	0,08	100 °C
NMVS-1000	jednoduché zapojení	1000 ± 10%	1000 ± 10%	60	15	30	stříbro	0,03	0,03	100 °C
NMVS-500	Graetzovo s paralelním zapojením cívek	500 ± 10%	1000 ± 10%	18	4	9	stříbro	0,03	0,03	100 °C

Poznámka: 1. Skutečné hodnoty poměru napětí odpadu k napětí přítlaku nesmí být menší než 50 %.
2. Diody a cívky se zapojují při montáži relé v zařízeních. Schéma je uvedeno na obr. 117.
3. Popis zkušebních je uveden v části II v kapitole 2 - Mechanické a elektrické seřizování malorozměrových relé.

Mechanické seřizování malorozměrových relé - čísla podmínek Tabulka 26

Typy relé	K. Seřizování kotvy				L. Seřizování kontaktního systému					M. Podmínky pro seřizování všech druhů relé					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
NMŠ 1-NMŠ 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NMŠM 1-NMŠM 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NM 1-NM 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NMNM 1-NMNM 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NMŠ 2G	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
OMŠ-74	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
OMŠ 2-56	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
OMŠ 2-82	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
OM 2-56	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
OM 2-82	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NMVS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Poznámka: Mechanické podmínky jsou popsány v části II v kapitole 2 - Mechanické a elektrické seřizování malorozměrových relé.

- 0,2 mm u relé NMŠ 1-NMŠ 4, NM 1-NM 4 (normálně pracující relé),
- 0,15 mm u relé NMŠM 1-NMŠM 4, NMNM 1-NMNM 4 (pomalu pracující relé),
- 0,75 mm u relé OMŠ-74, OMŠ 2-56, OM 2-56, NMŠ 2G, NMVS,
- 1,2 mm u relé OMŠ 2-82, OM 2-82.

Tato mezera je zajištěna výškou bronzového dorazu na kotvě (obr. 120, 121) a měří se v místě dorazu.

Podmínka K2 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMNM 1-NMNM 4, NMŠ 2G, NMVS, OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ 2-82, OM 2-82.

Mezera mezi opěrným šroubem základny závaží a jhem při odpadlé kotvě musí být v mezích od 0,3 mm do 0,5 mm.

Podmínka K3 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMNM 1-NMNM 4, NMŠ 2G, NMVS, OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ 2-82, OM 2-82.

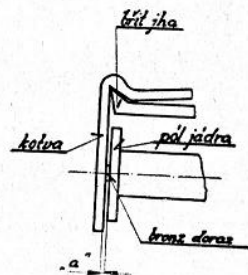
Mezera b musí být v mezích od 0,03 mm do 0,15 mm (obr. 121).

Podmínka K4 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMM 1-NMM 4, NMŠ 2G, NMVŠ, OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ 2-82, OM 2-82, OMŠ-74.

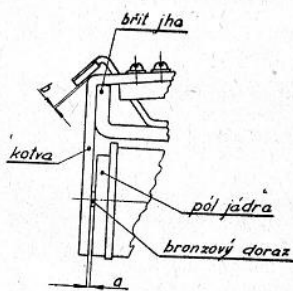
Vůle kotvy podél břítu musí být v mezích od 0,1 mm do 0,5 mm.

L. Seřizování kontaktního systému

Podmínka L1 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMM 1-NMM 4, NMŠ 2G, NMVŠ, OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ 2-82, OM 2-82, OMŠ-74.



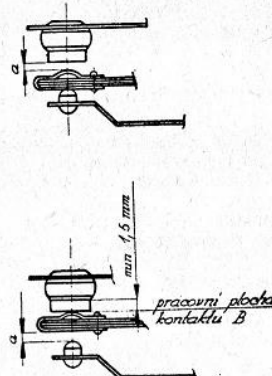
Obr. 120. Podmínka K1



Obr. 121. Podmínka K1, K3

Vzdálenost a jak při odpadlé, tak i při přitažené kotvě musí být nejméně 1,3 mm (obr. 122).

Podmínka L2 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMM 1-NMM 4, NMŠ 2G, NMVŠ, OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ 2-82, OM 2-82, OMŠ-74.



Obr. 122. Podmínka L1, L2

Kovové držáky uhlíkových kontaktů musí být vzdáleny od pracovní plochy kontaktu „B“ nejméně 1,5 mm (obr. 122).

Podmínka L3 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMM 1-NMM 4, NMŠ 2G, NMVŠ, OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ 2-82, OM 2-82, OMŠ-74.

Pohyblivé kontakty musí být umístěny tak, aby jejich styk se zapínacími a rozpínacími kontakty se uskutečňoval v ose těchto kontaktů. Odchylna od osy je dovolena v mezích do 0,5 mm.

Podmínka L4 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMM 1-NMM 4, NMŠ 2G, NMVŠ, OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ 2-82, OM 2-82, OMŠ-74.

Všechny kontakty musí zapínat i rozpínat prakticky současně. Dovolena nesoučasnost smí být maximálně 0,2 mm. Přitom uhlíkové a stříbrné kontakty

musí mít současný styk po celé své pracovní ploše. Konečný úsek zdvihu kotvy (měřený u dorazu), zajišťující spoluchod kontaktů musí být nejméně 0,35 mm.

Podmínka L5:

- Tlak na každý zapínací kontakt musí být nejméně:
 - 30 g pro relé NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMM 1-NMM 4, OMŠ 2-82, OM 2-82,
 - 40 g pro relé NMŠ 2G, NMVŠ, OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ-74,
- na každý rozpínací kontakt nejméně 15 g (platí pro všechny typy relé). Tlak se měří v místě kontaktů.

M. Podmínky k seřizování všech druhů relé

Podmínka M1:

Mezi všemi nepohyblivými a pohyblivými vodivými částmi relé v kterékoli jejich poloze a mezi vnitřní stěnou krytu (jen u relé s plechovými kryty) nebo mezi jinými kovovými částmi musí být mezera nejméně 3 mm.

Podmínka M2:

Nožové kontakty musí být upraveny tak, aby bylo možno relé zasunout do kterékoli zásuvky (platí jen pro relé zástrčková).

Podmínka M3:

Uhlíkové kontakty nesmí mít trhliny nebo jiné vady.

Podmínka M4:

Cívky musí být snadno snímatelné z jader, aby byla možná jejich výměna. Jejich vývody nesmí překážet pohybu kotvy. Mají-li podélnou vůli, musí být utěsněny vložkami z lesklé lepenky, avšak jen v takovém rozsahu, aby nevznikla mezera ve styčném místě jádra a jha.

Podmínka M5:

Všechny nezajištěné matice a šrouby bez pérových podložek musí být zajištěny barvou proti samovolnému uvolnění.

Podmínka M6:

Povrch unášecího táhla v místě dotyku s pohyblivými kontaktními pružinami musí být hladký a bez otřepů.

Zkoušky při elektrickém seřizování malorozměrových relé jsou rozděleny do skupin:

- N elektrické zkoušky relé na stejnosměrný proud,
- O elektrické zkoušky relé na střídavý proud,
- P elektrické zkoušky platné pro všechna relé,

a jsou uvedeny v přehledu v tabulce 27, která obsahuje dále popisované podmínky.

Relé se zkoušejí za normálních klimatických podmínek a při normální poloze relé. Naměřené hodnoty musí odpovídat tabulkám 19, 22, 25.

Elektrické zkoušky malorozměrových relé - čísla zkoušek

Tabulka 27

Typy relé	N. Zkoušky relé na stejnosměrný proud			O. Zkoušky relé na střídavý proud					P. Zkoušky platné pro všechna relé		
	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3
NMŠ 1-NMŠ 4	x	-	x	-	-	-	-	-	x	x	x
NMŠM 1-NMŠM 4	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x
NM 1-NM 4	x	-	x	-	-	-	-	-	x	x	x
NMM 1-NMM 4	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x
NMŠ 2G	-	-	-	x	-	-	x	-	x	x	x
OMŠ-74	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
OMŠ 2-56	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
OMŠ 2-82	-	-	-	x	x	x	x	-	x	x	x
OM 2-56	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
OM 2-82	-	-	-	x	x	x	x	-	x	x	x
NMVŠ	-	-	-	x	-	-	x	-	x	x	x

Poznámka: Popis zkoušek je uveden v části II v kapitole 2 - Mechanické a elektrické seřizování malorozměrových relé.

N. Elektrické zkoušky relé na stejnosměrný proud

Zkouška N1 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMM 1-NMM 4.

Měření odporu a přitahu kotvy při normální a opačné polaritě.

Na cívky relé se přivádí proud nebo napětí rovné přetížení, které se postupně zmenšuje pokud kotva nerozpne zapínací kontakty. Hodnota získaná při rozepnutí kontaktů je proud nebo napětí odporu kotvy.

Potom se proud nebo napětí snižuje až na nulu. Obvod se přeruší a na cívky relé se přivede proud nebo napětí téhož směru, které se postupně zvyšuje až do hodnoty, kdy kotva přitáhne k dorazu. Získaná hodnota v tomto okamžiku je napětí nebo proud úplného přitahu kotvy.

Měření úplného přitahu kotvy při opačné polaritě.

Na cívky relé se přivede proud nebo napětí rovné přetížení, které se postupně snižuje až na nulu. Obvod se přeruší na jednu vteřinu a na cívky se přivádí proud nebo napětí opačného směru, jehož velikost se postupně zvyšuje tak dlouho, pokud se kotva nepřitáhne k dorazu. Naměřená hodnota v tomto okamžiku je hodnota úplného přitahání kotvy při opačné polaritě. Tato hodnota smí pře-

vyšovat hodnotu úplného přitažení při normální polaritě maximálně o 20 %
 Zkouška N2 pro relé: NMŠM 1-NMŠM 4, NMM 1-NMM 4.

Měření času zpožděného odpadu kotvy:
 Čas zpožděného odpadu kotvy se měří podle požadavků uvedených v tabulce 19, od okamžiku vypnutí proudu nebo napětí do okamžiku rozpojení zapínacích kontaktů, pomocí měřiče krátkých časů.

Zkouška N3 pro relé: NMŠ 1-NMŠ 4, NMŠM 1-NMŠM 4, NM 1-NM 4, NMM 1-NMM 4.

Zkouška dielektrické pevnosti izolace.

Dielektrická pevnost izolace mezi všemi proudovodci a ostatními kovovými částmi se zkouší střídavým napětím 2000 V. Zkouší se při frekvenci 50 c/s na vysokonapěťovém zařízení o výkonu 0,5 KVA po dobu jedné minuty, přičemž nesmí nastat průraz.

O. Elektrické zkoušky relé na střídavý proud

Zkouška O1 pro relé: OMŠ 2-82, OM 2-82, NMŠ 2G, NMVŠ
 Měření odpadu a přitahu kotvy relé.

Na relé se přivede střídavý proud nebo napětí přetížení, které se postupně snižuje pokud kotva nerozepne zapínací kontakty. Hodnota získaná při rozepnutí kontaktů je proud nebo napětí odpadu kotvy. Potom se napětí nebo proud snižuje až na nulu. Obvod se přeruší a na relé se přivede znovu proud nebo napětí, které se postupně zvyšuje. V okamžiku, kdy kotva přitáhne k dorazu, měřicí přístroj ukazuje hodnotu úplného přitahu kotvy.

Zkouška O2 pro relé: OMŠ 2-82, OM 2-82

Měření času zpožděného odpadu kotvy:

Čas zpožděného odpadu kotvy se měří podle požadavků uvedených v tabulce 22, od okamžiku vypnutí proudu do okamžiku rozpojení zapínacích kontaktů, pomocí měřiče krátkých časů.

Zkouška O3 pro relé: OMŠ 2-82, OM 2-82

Měření času zpožděného přitahu kotvy:

Čas zpožděného přitahu kotvy se měří podle požadavků uvedených v tabulce 22, od okamžiku zapojení proudu do relé do okamžiku sepnutí zapínacích kontaktů, pomocí měřiče krátkých časů.

Zkouška O4 pro relé: OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ 2-82, OM 2-82, OMŠ-74, NMŠ 2 G, NMVŠ

Zkouška dielektrické pevnosti izolace:

Dielektrická pevnost izolace mezi všemi proudovodci a ostatními kovovými

142

musí relé zajišťovat plný přitah kotvy při napětí ne větším než 120 V. Zkouška se musí provádět při uzavřeném obvodu žárovky, plynulým zvyšováním napětí přiváděného do zapojení od nuly;

d) relé musí zajišťovat odpad kotvy a uzavření dolních kontaktů při zhasnutí návnětní žárovky 15 W - 12 V zapojené na sekundární vinutí transformátoru ST-3, při napětí na vstupu 220 V. Proud nezatiženého transformátoru ST-3 musí být 25 mA.

Poznámka: Zkoušky podle bodů b-d se provádějí podle schéma na obr. 123, na kterém je také zakreslen i transformátor ST-2 a pro případ měření se žárovkou 25 W - 12 V.

Měření se provádí s odporem 100 ohmů, který je zapojen mezi svorky 2-3, v sérii s cívkami relé (platí jen pro relé OMŠ 2-82 a OM 2-82).

P. Elektrické zkoušky platné pro všechna relé

Zkouška P1:

Měření přechodového odporu kontaktů:

Měří se metodou voltmetru-ampérmetru při proudu 0,5 A jak při odpadle, tak i při přitažení kotvy tím způsobem, že se vezme střední hodnota ze tří zkoušek s dvojnásobným zapnutím relé (tj. přitažení jmenovitým napětím nebo proudem a odpadnutí kotvy) po každém odečtení.

Měří se přechodový odpor všech kontaktů.

Zkouška P2:

Měření odporu cívek:

Měří se na Wheatstonově můstku. Měří se odpor každé cívky zvlášť. Naměřená hodnota při 20 °C se nesmí lišit od hodnoty uvedené v tabulkách 19, 22, 25.

Zkouška P3:

Měření odporu izolace:

Odpor izolace se měří megmetrem při napětí 500 V. Při teplotě okolí +20 °C nesmí být odpor izolace menší než 50 megaohmů.

Typové zkoušky

Mimo tyto všechny uvedené elektrické zkoušky se u všech typů malorozměrových relé provádějí tzv. typové zkoušky:

- zkoušky životnosti kontaktů,
- zkoušky kontaktů na zahřátí,
- zkoušky relé v klimatickém prostředí,
- zkoušky odolnosti proti opotřebení kotvy.

Tyto zkoušky jsou tzv. typové a uskutečňují se jen při závažných změnách konstrukce, materiálu a technologie. Provádí je závod vyrábějící relé podle schválených technických podmínek.

144

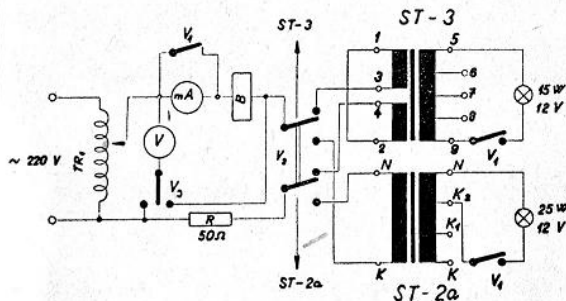
čas
 tmi se zkouší střídavým napětím 2000 V. Dielektrická pevnost proudovodních částí usměrňovačů proti kostře se zkouší střídavým napětím 1000 V.

Zkoušení se provádí při frekvenci 50 c/s na vysokonapěťovém zařízení o výkonu 0,5 KVA, po dobu jedné minuty, přičemž nesmí nastat průraz.

Zkouška O5 pro relé: OMŠ 2-56, OM 2-56, OMŠ - 74

Měření elektrických charakteristik:

a) při zapojených obou cívkách za sebou (při nezapojené spojně nožů 2-3 na relé) musí kotva relé odpadnout při 27 mA (27 mA) a přitáhnout maximálně



Obr. 123. Zkouška O5-b, c, d

ST-3 - návnětní transformátor pro žárovku 15 W/12 V
 ST-2a - návnětní transformátor pro žárovku 25 W/12 V
 B - zkoušené relé
 V1, V2, V3 - přepínače

při 5 V (6 V). Dovolené přetížení je 15 V (18 V); měří se tak, že na relé se přivede střídavé napětí 15 V (18 V) - 50 c/s (napětí přetížení), které se plynule snižuje dokud kotva nerozepne zapínací kontakty. Hodnota získaná při rozepnutí kontaktů je proud odpadu kotvy; potom se napětí snižuje až na nulu, obvod se přeruší a na relé se zavede napětí, které se postupně zvyšuje. V okamžiku, kdy kotva přitáhne k dorazu, měřicí přístroj ukazuje hodnotu úplného přitahu kotvy.

Poznámka: hodnoty uvedené v závorkách platí pro relé OMŠ-74.

b) v kontrolním zapojení s transformátorem ST-3 zatíženým žárovkou 15W-12 V musí relé zajišťovat plný přitah kotvy při uzavření obvodu žárovky s chladným vláknem po přivedení napětí 90 V.

c) při zatížení transformátoru ST-3 žárovkou 15 W - 12 V s teplým vláknem,

143

Kapitola 3

Použití, montáž, provoz a udržování malorozměrových relé

Použití relé

Donedávna se používalo u nás při výstavbě reléových staničních zabezpečovacích zařízení pouze klasických relé, která jako jediná splňovala potřebné podmínky spolehlivé činnosti. Tato relé se zapojovala po osazení do stojanů v reléové místnosti přímo na místě. Způsob této montáže je velmi pracný, zdoluhavý a vyžaduje zvýšené požadavky na kvalifikaci pracovníků. S přihlédnutím k možnostem jiného způsobu montáže možno jej označit za nevhodný. Rovněž i nároky na umístění klasických relé v reléových místnostech byly velké a vyžadovaly velké prostory. Nevýhody v používání klasických relé se projevují značně i v provozu. Obtíže při prohlídkách relé, při omezování a odstraňování poruch a při výměně relé potvrzují správnost a účelnost používání nových druhů relé, **relé malorozměrových**. Používání malorozměrových relé odstraňuje z velké části uvedené nedostatky a má řadu dalších výhod.

Výroba malorozměrových relé je méně náročná a dosáhne se velkých úspor na materiálu. U železa je to až 35 %, u barevných kovů až 60 %, u bakelitu asi 60 % a u ostatních materiálů asi 20 %. Z úspor materiálu vyplývá pak i podstatné snížení celkové váhy relé v průměru asi o 70 %. Percentuální úspory rozumějí se ve srovnání s relé klasickými.

Používání malorozměrových relé přispívá ve velkém měřítku k rychlému rozvoji a zavedení vysoce dokonalých staničních reléových zabezpečovacích zařízení a také jiných zařízení, při jejichž výstavbě je možno malorozměrová relé používat. Snížení nákladů na výrobu malorozměrových relé a na jejich montáž projevuje se podstatně i při výstavbě zabezpečovacích zařízení, a to nižšími investičními náklady. To vše dokazuje vysokou efektivnost a správnost nahrazování klasických relé malorozměrovými relé. I přes veškeré klady a výhody je třeba uvést jedinou nevýhodu, kterou malorozměrová relé mají. Je to dvojnásobná spotřeba elektrické energie pro jejich činnost oproti relé klasickým. Tuto nevýhodu lze vzhledem k celkové spotřebě elektrické energie při provozu zabezpečovacích zařízení a k dalším velkým výhodám malorozměrových relé přijmout.

Při výstavbě zabezpečovacích zařízení používá se malorozměrových relé obdobně jako relé klasických v těchto elektrických obvodech:

Typ malorozměrového relé:

Způsob jeho použití:

NMŠM 2-1,7
 NMŠM 4-1,7
 NMŠ 1-3,4
 NMŠ 4-3,4

relé pro rozpad - vybavení úseků postavené jízdní cesty při jejím rušení
 úsekové dohledací relé pro liché (sudý) směr, úsekové odjezdové relé pro liché (sudý) směr

145

NMŠ 2-G-3,4	relé pro spádovištní kolejové obvody na střídavý proud, relé pro ukazatel rychlosti a zkrácené zábrzdne vzdálenosti
NMŠ 1-12,8	úsekové relé
NMŠM 1-10	úsekové relé
NMŠM 1-220	relé, které zjišťuje vyhřátý stav tepelného relé MTR-2
NMŠM 1-500/500	kontrolní relé polohy výměn, opakovací skupinové, opakovací kolejových relé, cestové relé, návěstní traťové relé, závěrné relé, relé nouzového vybavení
NMŠ 3-550/400	relé pro blok časového zpoždění při nouzovém vybavení jízdní cesty
NMŠM 1-600 M	společné relé pro rušení vlakových cest, společné relé pro rušení posunovacích cest, skupinové časové relé, počáteční relé vlakové (seřadovací), koncové relé seřadovací liché – sudé, společné relé seřadovací
NMŠM 1-750	koncové seřadovací relé liché – sudé, začáteční vlakové (seřadovací) relé, koncové relé
NMŠM 1-750/750	relé nouzového vybavení úseků, návěstní seřadovací relé, závěrné relé, při zapojení ve stykové stanici jako počítací relé a pomocné počítací relé
NMŠM 1-500/750	
NMŠM 1-1000	koncové seřadovací relé liché-sudé, opakovací relé úsekového dohledacího relé (způsobuje zpoždění při rušení vlakové cesty), návěstní relé seřadovacího návěstidla, závěrné relé, relé přivolávající návěst
NMŠ 1-1200	
NMŠM 4-1300	
NMŠ 1-1400	průjezdové relé zeleného světla při automatické činnosti návěstidel pro liché (sudý) směr, výlukové relé místní obsluhy výměn, opakovací základních závěrných relé, výměnové řídicí relé plusové (minusové), rozfázované zvukové relé a oznamovací zvukové relé, liché (sudé) přejezdové dohledací relé, přejezdové ovládací relé, relé

146

NMVŠ-1000	jako kolejové relé pro kolejové obvody na střídavý proud
NMVŠ-2000	
OMŠ 2-56	světelné relé pro kmitová světla
OMŠ-74	světelné relé, opakovací červené a bílé žárovky, opakovací indikátor směru, pomocné relé indikátoru směru, kolejové poruchové relé, výměnové dohledací poruchové relé
OMŠ 2-82	světelné relé pro kmitavé a klidné světlo v případech, kdy svítí obě zároven (nová návěstní rychlostní soustava)

Všechna relé uvedených typů v provedení nezástrčkovém — relé blokované (NM, OM) používají se pro stejné účely při blokové montáži.

Přes veškerou snahu o maximální rozšíření a používání malorozměrových relé nelze však při výstavbě zabezpečovacích zařízení s nimi vystačit, a to ze dvou důvodů:

- dosud nejsou vyvinuty všechny potřebné typy malorozměrových relé,
- vyráběné druhy malorozměrových relé lze používat k zamontování při vnitřní montáži a nelze je použít ve všech případech pro montáž vnější do reléových skříní.

Z uvedených důvodů budou i nadále používány některé druhy klasických relé.

Montáž relé

Až dosud se u nás přistupovalo k projektovým, výrobním a montážním pracím v každém jednotlivém případě individuálně. To vyžadovalo mnoho času při práci projektantů, při kontrole projektů a hlavně při montáži a zkoušení zařízení na místě. Tento stav byl vzhledem k ekonomii a zvládnutí stanových úkolů neudržitelný. Proto bylo přistoupeno k zásadním změnám při výstavbě zabezpečovacích zařízení s malorozměrovými relé. Montáž těchto relé je v zásadě dvojí a je dána vlastním druhem relé. Relé zástrčková (NMŠ, OMŠ) se montují do panelů, relé tzv. otevřeného typu (NM, OM) do bloků.

Zástrčková relé zasouvají se pomocí nožových kontaktů do zásuvek umístěných pro jednotlivá relé na stojanech. Přírodní vodiče jsou uspořádány do stojanové formy a jsou připojeny přímo na zásuvku příslušného relé. Každé relé má v tomto případě svůj vlastní kryt, opatřený bezpečnostním závěrem. Relé se zasouvá a vysouvá pomocí upevňovací šroubu.

Relé pro bloky jsou pevně připevněna do sad spojených konstruktivně v tzv. bloky. Všechny spoje jsou letovány přímo na špičky relé (letovací pásy).

148

k otevření přejezdu, relé traťového klíče pro liché (sudý) směr, koncové vlakové relé, časové relé souboru k rušení vlakových cest, časové relé souboru k rušení posunovacích cest, relé pro přezkoušení polohy výměn pro liché (sudé) zhlaví, zatemňovací relé, síťové poruchové relé, indikační vlakové relé, časové relé souboru malého zpoždění, relé nouzového vybavení jízdní cesty, opakovací tepelného relé, časové relé, návěstní relé vlakové, návěstní relé seřadovací, tlačítkové relé přivolávající návěst, výměnové dohledací relé, opakovací polohy neutrální kotvy výměnového dohledacího relé, opakovací plusové (minusové) polohy polarizované kotvy výměnového dohledacího relé, plusové dohledací relé, minusové dohledací relé

NMŠM 1-1500	návěstní relé dvou zelených světél
NMŠ 4-35/1500	evidenční relé pro reléový poloautomatický blok
NMŠM 2-1750	opakovací úsekového relé bloku „k“
NMŠM 2-1750/1750	opakovací traťového relé bloku „h“
NMŠM 2-10/1750	cestové relé
NMŠ 1-2000	opakovací kolejového relé, evidenční relé, relé zrušení jízdní cesty, ve stykové stanici jako pomocné relé nouzového vybavení, opakovací cestového relé, relé úvratných jízď, opakovací výlukových relé
NMŠM 4-2600	
NMŠM 2-3500	jako relé NMŠM 2-1750/1750
NMŠ1-10/3500	
NMŠ 2-4000	opakovací počátečního relé vlakového a seřadovacího, opakovací návěstního relé
NMŠ 1-7000	
NMVŠ-500	všechny tři typy relé se používají

147

Bloky jsou uspořádány jako zástrčkové a pomocí 60 nožových kontaktů jsou zasunuty do zásuvek na stojanech. Na jeden stojan lze umístit vzhledem k jiným součástkám (kabelové závěry, svorkovnice, usměrňovače apod.) až 15 bloků.

Podle způsobu montáže relé do sad rozeznáváme systém *panelový* a systém *blokový*. Vodičkem pro volbu systému je také spotřeba náhradních dílů. U blokového systému je třeba mít v záloze pro každý druh bloků dva náhradní kusy. To znamená, že tento systém bude účelný pro velké stanice, u kterých poměr počtu náhradních bloků k počtu zabudovaných bloků bude mnohem menší než u stanic malých. Pro malé stanice bude pak výhodnější systém panelový, neboť postačí mít v záloze pouze jednotlivé typy relé.

Pro naše reléové zabezpečovací zařízení blokového a panelového systému, které se vyvíjí ve spolupráci se sovětskými odborníky, se uvažuje zatím 12 druhů následujících sad:

- sada *a* pro samostatné seřadovací návěstidlo na zhlaví,
- sada *b* pro seřadovací návěstidlo z bezvýhybkového úseku,
- sada *c* pro seřadovací návěstidlo z koleje (staniční, traťové, kusé) nebo při dvou seřadovacích návěstidlech na zhlaví v jedné úrovni,
- sada *d* pro výměnovou spojku,
- sada *h* pro hlavní návěstidlo (vjezdové, cestové a odjezdové),
- sada *j* pro jednotlivou výměnu,
- sada *k* pro staniční kolej nebo její díl, určenou pro vjezdy vlaků,
- sada *m* pro závěr bezvýhybkového úseku,
- sada *g* pomocná sada pro odjezdové návěstidlo,
- sada *r* rychlostní sada pro návěstidla, jejichž návěst je závislá na poloze výhybek
- sada *z* rychlostní sada pro návěstidla a za dalším návěstidlem,
- sada *s* pro závěr výhybkového úseku,
- sada *w* jako pomocná sada vjezdového návěstidla.

Všechny druhy sad mají stejnou konstrukci a rozměry. Rozlišují se pouze počtem a druhem namontovaných relé. Jednotlivé sady se označují podle způsobu použití malými písmeny, osazená relé velkými písmeny. Do jedné sady se umísťuje nejvíce osm relé. Tento počet byl dodržen u sad *h, k, m, q, r*. U sad *a, c*, je sedm relé, u sad *b, d, s* je šest relé, v sadě *p* je pět relé a v sadě *j* jsou tři relé.

Počet sad potřebný pro určitou stanici v průměru na jednu výměnu je různý a pohybuje se od 5 u malých stanic do 3,5 u velkých stanic. Závisí na úpravě kolejí, na seskupení výhybek do úseků, na počtu dopravních kolejí apod. Tím je dán také průměrný počet relé v sadách na jednu výměnu v počtu od 33 do 22 relé. Průměrný počet relé v sadách je pak od 6,9 ks u malých stanic do 6,4 ks u velkých stanic.

Mimo relé malorozměrových umístěných v sadách je třeba na jednu výměnu průměrně asi šest – sedm relé klasických, která se umístí na polích reléových stojanů.

Používání malorozměrových relé v sadách klade vyšší požadavky na počet spojovacích vodičů. Ve srovnání s individuálním způsobem montáže zvlášť se

149

počet spojovacích vodičů trojnásobně. Původní montáž vodiče z kontaktu relé na kontakt dalšího relé je nyní rozdělena na tři části, a to: z kontaktu relé na svorkovnici, ze svorkovnice na svorkovnici další sady a z této pak na kontakt dalšího relé. Na jeden spojovací vodič je třeba počítat v průměru 2 m délky. Aby nemusel být zvyšován průřez spojovacího vodiče z důvodů větší spotřeby elektrické energie u malorozměrových relé, bylo voleno k jejich činnosti zvýšené napětí.

K vytvoření podmínek spolehlivé provozní činnosti malorozměrových relé platí stejné zásady, jako pro klasická relé. To se týká jak otázky kvality výroby relé, tak i otázky řádné jejich přejímky od výrobce. Přejímka provádí se obdobně jako u klasických relé.

Provoz relé

V provozu kontrolují činnost malorozměrových relé zástrčkových i blokových udržující zaměstnanci při technickém udržování. Pohledem průhledným krytem zástrčkových relé a zaskleným okénkem v krytech bloků se zjišťuje, zda během provozu nedošlo k těmto závadám:

- zkřivení nebo zadržení pohyblivého mechanismu, které by narušovalo nebo znemožňovalo správnou činnost kotvy relé;
 - poškození kontaktního systému;
 - porušení stanovené vzdálenosti mezi kontakty;
 - znečištění kontaktů;
 - časové nesprávné spojování a rozpojování kontaktů;
 - uvolnění matic, šroubů a jiných součástí uvnitř relé (bloků);
 - nežádoucí odpadávání kotvy při přerušení napájecího obvodu relé;
 - korozí, plíseň nebo prach na relé;
 - poškození průhledného krytu relé nebo bloku;
 - poškození základové bakelitové desky relé;
 - uvolnění nožových kontaktů zárovek relé nebo bloků, případně jejich jiskření;
 - porušení spojovacích vodičů, jejich správného přiletování případně upevnění na svorkách;
 - porušení bezpečnostních uzávěrů – pečeti, na relé nebo blocích.
- Při prohlídce se zároveň čistí jednotlivé vnější části zástrčkových relé a bloků od prachu a nečistoty. Průhledné kryty se otírají hadrem, a prach z letovacích špiček a vodičových forem se odstraňuje štětcem a odsává vysavačem prachu. Přitom se musí sledovat, zda nejsou v provozu ponechána relé nebo bloky s prošlou dobou provozní činnosti. Zjistí-li se při prohlídce relé – bloků nějaké závady uvedené ad a) – m) musí být relé nebo blok nahrazen jiným. Výměna relé i bloků je s ohledem na nožový systém velmi snadná a rychlá a umožňuje urychlené odstraňování poruch. Vadná malorozměrová relé zástrčková, ani relé

150

v blocích neopravují udržující zaměstnanci sami, ale posílají je na opravu do speciálních dílen obdobně jako relé klasická.

Období pravidelných prohlídek relé a bloků v provozu není dosud stanoveno. Předpokládá se, že bude stejné jako pro relé klasická. Stejně tak doba spolehlivé provozní činnosti jednotlivých typů malorozměrových relé a bloků není dosud určena. Do doby získání praktických zkušeností z provozu je třeba vycházet z praxe s relé klasickými a období spolehlivé provozní činnosti uvažovat na dobu tří let.

Udržující zaměstnanci nesmějí mimo běžných prohlídek a výměny zástrčkových relé a bloků:

- zasahovat do vnějších částí,
 - porušovat jejich pečetní závěry,
 - pokládat na ně nářadí nebo jiné předměty.
- Výměna zástrčkových relé nebo bloků je na rozdíl od výměny klasických relé velmi snadná, nevyžaduje zvláštní péče pokud jde o možnosti způsobení poruch a závad na zabezpečovacím zařízení. Přesto však je třeba výměnu uskutečňovat v době snížení dopravní intenzity po dohodě s obsluhujícími zaměstnanci. Čas potřebný k výměně relé nebo bloku je zcela zanedbatelný a rovněž i doba omezení poruch u blokového systému se podstatně zkrátí, neboť stačí omezit poruchu na blok a nikoliv až na jednotlivá relé. Proto se od zástrčkových relé a bloků očekávají v provozu velké výhody při udržování reléových zabezpečovacích zařízení, snížení nákladů na udržování, čímž se zvýší hospodárnost provozu i produktivita práce.

Udržování relé

Údržbou malorozměrových relé rozumí se stejně jako u relé klasických souhrn všech prací při opravě, měření a zkoušení, kdy relé at zástrčkové či blokové musí splňovat stejné podmínky jako relé nově vyrobené. Údržba zástrčkových relé i bloků je organizována stejně jako údržba klasických relé.

Vycházíme-li z konstrukčního uspořádání malorozměrových relé lze říci, že veškeré práce spojené s udržováním relé jsou méně pracné, náročné a obtížné než u relé klasických. Z toho vyplývají i důvody ke stanovení jednoho stupně oprav, při kterém by se na relé uskutečnily všechny potřebné práce. Obdobné řešení bude jistě aplikováno i na bloky, které se do provozu dostávají v časovém odstupu za zástrčkovými relé.

Pro mechanické a elektrické hodnoty malorozměrových relé je bezpodmínečně nutné při jejich opravách dodržovat technické podmínky i montážní předpisy. Tyto podmínky jsou uvedeny v předu této části.

Používání malorozměrových zástrčkových relé v provozu vyžádalo si i vytvoření zvláštních podmínek k jejich měření po opravách. Aby nemuselo být měření uskutečňováno individuálně pomocí jednotlivých měřicích přístrojů, vy-

151

vinul se k tomu účelu univerzální měřicí stůl. Zásady koncepce tohoto stolu jsou uvedeny a popsány již u relé klasických.

K měření a zkoušení jednotlivých druhů bloků budou používány zkušební stojany, do kterých se jednotlivé bloky zasunou. K urychlenému zjištění místa poruchy budou přispívat optické světelné kontroly polohy jednotlivých relé. Tyto stojany nejsou ještě vyvíjeny a k jejich vývoji bude přikročeno až po získání zkušeností s pomocnými stojany, kterých se přechodně používá při zkoušení bloků ve výrobních závodech. Při vývoji zkušebních stojanů bude jistě uplatněna zásada rychlého a poloautomatizovaného zkoušení bloku, jako při vývoji univerzálního měřicího stolu. Tím se zjednoduší postup prací při zkoušení a měření bloků, sníží vysoké nároky na práci a duševní námahe pracovníků pověřených měřením a vytvoří se podmínky k urychlení oprav při dodržení nejvyšší kvality práce, která je s přihlédnutím k účelu používaných bloků žádoucí.

152

Část III

KÓDOVÁ RELÉ

V poslední době se v železniční zabezpečovací technice uplatňují stále ve větším měřítku kódová relé, která náleží k souboru elektromagnetických relé na stejnosměrný proud. Tato relé, vzhledem ke své spolehlivosti v práci se používají k dosažení různých elektrických závislostí v zařízeních samočinné hradlové soustavy a dále v zabezpečovacích zařízeních staničních, dispečerských a spádovištních.

Kapitola 1

Druhy kódových relé a jejich popis

V současné době se u nás vyrábí 18 typů kódových relé (tab. 28), která se od sebe liší konstrukcí magnetického systému, výstavbou kontaktního systému a odporem vnitřní cívky. Tato relé svou konstrukcí a parametry nepatří do skupiny zabezpečovacích relé I. třídy.

Označení relé:

KDRŠ kódová relé zástrčková,
KDR kódová relé nezástrčková.

Číslice za tímto znakem značí konstrukční zvláštnosti relé, závislé na požadavcích na ně kladených v části elektrických charakteristik:

KDRŠ 1	KDR 1
KDRŠ 3	KDR 3
KDRŠ 5	KDR 5
KDRŠ 6	KDR 6

Další písmeno M za pomlčkou znamená, že relé má zpožděný odpad kotvy:

KDRŠ 1-M	KDR 1-M
KDRŠ 3-M	KDR 3-M
KDRŠ 5-M	KDR 5-M
KDRŠ 6-M	KDR 6-M

153

Stanislav Jindrák, Josef Vodrážka, Josef Zelenka

**KLASICKÁ, MALOROZMĚROVÁ A KÓDOVÁ RELÉ
V ŽELEZNIČNÍ ZABEZPEČOVACÍ TECHNICE**

Obálku navrhla Jaroslava Hrachovcová

Graficky upravil Karel Zikmund

Vydání 1. Praha 1963. Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů jako svou 3118. publikaci, 184 stran
textu a 142 obrázků

Odpovědný redaktor Bruno Piřha
Lektoři: Josef Strach a Jindřich Müller

Vytiskla Polygrafia, n. p., závod 1

AA 12,26 – VA 12,31 – KO 751

D 07*30379 – 2000 výtisků

31 – 082 – 63

0595 **Cena Kčs 6,50**

4. SPÍNACIE PROSTRIEDKY

V zabezpečovacej technike treba ovládať elektrické prvky v koľajisku, vytvárať rôzne druhy elektrických závislostí pre splnenie požiadaviek bezpečnosti a vykonávať kontrolu príkazov a činností. Všeobecne možno hovoriť o modernizácii a automatizácii v zabezpečovacej technike.

Na prostriedky používané pre uvedené účely kladieme prísne kritériá bezpečnosti a spoľahlivosti.

Úloha 7: Akými prostriedkami plníme požiadavku modernizácie a automatizácie činností zabezpečovacích zariadení?

Riešenie: Stupeň modernizácie a automatizácie činností zabezpečovacích zariadení závisí od použitých spínacích prostriedkov.

Triedenie: Z hľadiska charakteru spínacieho procesu triedime spínacie prostriedky na:

- elektromechanické relé (kontaktné prvky),
- bezkontaktné spínacie prvky.

4.1 ZÁKLADNÉ POŽIADAVKY

Spínacie prostriedky spolupracujú s ďalšími elektrickými prvkami a zariadeniami pri zabezpečovaní jazdy vlakov a koľajových vozidiel s vysokým stupňom bezpečnosti. Pracujú nepretržite v rôznych sťažených podmienkach.

Spínacie prostriedky musia spĺňať tieto základné požiadavky:

- a) presnú, spoľahlivú a bezporuchovú činnosť,
- b) dlhotrvajúce a nepretržité použitie v prevádzke,
- c) odolnosť v nepriaznivých elektrických, teplotných i vlhkosných podmienkach,
- d) spoľahlivosť pri otrasoch a v prašnom prostredí,
- e) spoľahlivý odpad kotvy pri prerušení dodávky elektrickej energie.

4.2 ELEKTROMECHANICKÉ RELÉ

Definícia: Elektromechanické relé sú prístroje, ktoré umožňujú zapínanie, rozpihanie a prepínanie elektrických okruhov.

V zabezpečovacej technike je najpoužívanejším spínacím prostriedkom, aj keď má nevýhody:

- v omedzenej rýchlosti spínania,
- v pohyblivých častiach,
- vo veľkej spotrebe elektrickej energie,
- vo veľkých rozmeroch a tým v spotrebe farebných kovov a v nárokoch na priestory.

Ich výhodou je:

- veľký počet ovládacích spínacích prvkov (kontaktov),
- necitlivosť na rozptýl vstupného (napájacieho) napätia,
- jednoduchosť spínania,
- bezpečná a spoľahlivá činnosť.

4.2.1 TECHNICKÉ POŽIADAVKY

Technické požiadavky sú kladené na relé, aby boli splnené základné požiadavky.

Preto od relé vyžadujeme:

- správnu činnosť pre 10^6 príťahov kotvy,
- minimálny prechodový odpor kontaktov aj po 10^5 zopnutiach (pre kontakty striebro-striebro max. 0,03 ohmov a striebro-uhlík max. 0,3 ohmov),
- napájacie napätie musí byť najmenej o 30 % väčšie ako napätie príťahu,
- izolačný odpor pri teplote 20 °C a vlhkosti 60 % 1000 MΩ,
- medzikontaktný tlak najmenej 30 gramov,
- spoľahlivú činnosť pri teplotách okolia od -40 °C do +60 °C, a to aj pri zmenách relatívnej vlhkosti,
- malé rozmery, zástrčkovú úpravu a viditeľnosť kontaktov v kryte s bezpečnostným záverom.

Triedenie relé z hľadiska plnenia podmienok spoľahlivosti

Relé v zabezpečovacej technike pracujú v rôznych okruhoch, na ktoré sú kladené rôzne podmienky spoľahlivosti. Z tohoto dôvodu sú relé rozdelené do troch skupín spoľahlivosti:

Relé 1. skupiny spoľahlivosti

Tieto relé musia plniť nasledovné požiadavky:

- odpad kotvy musí byť spôsobený hmotnosťou kotvy (kotva relé je úmyselne zaťažená),
- musí mať nútenú závislosť kontaktov medzi sebou a kontaktov od kotvy, t. j. ak sa uzatvorí aspoň jeden zo zapínacích kontaktov, musia sa všetky rozpinacie kontakty rozpojiť a naopak,
- odpadový pomer, t. j. pomer prúdu odpadu k prúdu príťahu vyjadrený v percentách musí byť 30 až 50 %,
- odpad kotvy nemusí byť v ďalších elektrických okruhoch kontrolovaný.

Okrem toho relé skupiny spoľahlivosti 1a vylučujú zvariteľnosť (spečenie) zopnutých kontaktov počas pritiahnutia kotvy.

Relé 2. skupiny spoľahlivosti

Tieto relé musia plniť nasledovné požiadavky:

- odpad kotvy môže byť spôsobený napružením kontaktných pier,
- musí mať nútenú závislosť kontaktov od kotvy ako v 1. skupine spoľahlivosti,
- odpadový pomer je 20 %,
- odpad kotvy relé musí byť elektricky kontrolovaný.

Relé 3. skupiny spoľahlivosti

Tieto relé nespĺňajú požiadavky 1. a 2. skupiny spoľahlivosti a preto sa môžu používať len v pomocných okruhoch.

4.2.2 TRIEDENIE Z HĽADISKA FYZIKÁLNYCH PRINCÍPOV

Na ovládanie kotvy relé je potrebná sila, ktorú z hľadiska fyzikálnych princípov môžeme získať štyrmi spôsobmi. Podľa toho triedime relé do štyroch hlavných skupín:

- skupina elektromagnetických relé,
- skupina indukčných relé,
- skupina tepelných relé,
- skupina motorových relé,

Okrem toho používame ďalšie kritériá triedenia

1. Podľa rýchlosti účinku kotvy na kontaktný systém triedime relé na:

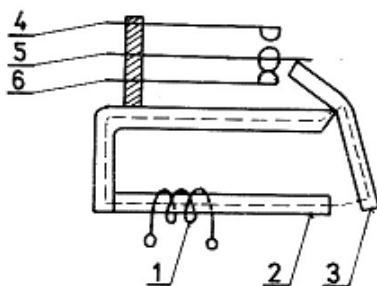
- rýchlo pracujúce,
- normálne pracujúce,
- oneskorene pracujúce,
- časové.

2. Podľa druhu napájacieho prúdu triedime relé na:

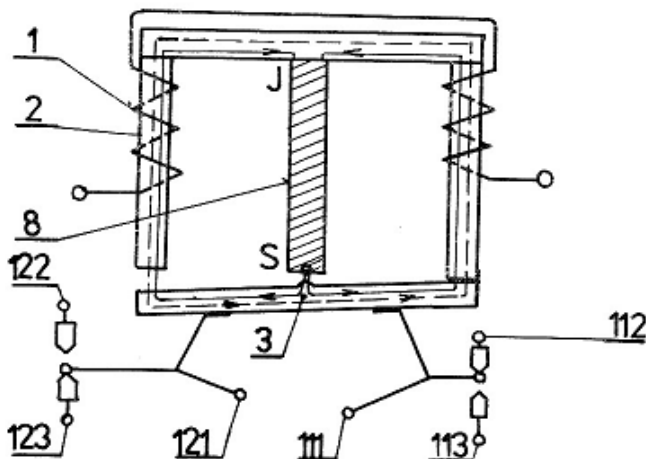
- jednosmerný prúd,
- striedavý prúd,
- univerzálne.

3. Podľa použitia v ČSD rozdelujeme relé na:

- klasické,
- malorozmerové,
- kódové,
- telefónne.



43. Princíp neutrálneho elektromagnetického relé



44. Princíp polarizovaného relé

Klasické a kódové relé sú relé staršej konštrukcie, ktorých výroba je ukončená a v prevádzke sa používajú do výmeny celých zariadení.

A. Elektromagnetické relé

Princíp: Ak cievkou 1 navinutou na jadre 2 preteká prúd, vytvorí sa v jeho okolí magnetické pole so silovými účinkami. Silové účinky magnetického poľa pôsobia na kotvu 3, ktorá ovláda kontaktné perá 4, 5 a 6 (pozri obr. 43).

1. Relé na jednosmerný prúd

Ak relé reaguje na prítomnosť prúdu v cievke nezávisle od jeho polarít, hovoríme o **neutrálnom relé**.

V bezprúdovom stave — pokojový stav — je kotva relé odpadnutá.

V prúdovom stave — pracovný stav — je kotva relé pritiahnutá.

Doplňme magnetický okruh neutrálneho relé trvalým (permanentným) magnetom 8 (pozri obr. 44).

Magnetický okruh trvalého magnetu bude zoslabovať alebo zosilňovať účinky magnetického toku vytvoreného cievkami. Podľa smeru prúdu v cievkach bude kotva relé prekladaná z jednej polohy do druhej. Relé sa stalo závislým od smeru toku prúdu v cievkach. Hovoríme o **polarizovanom relé**.

Základný stav — kotva relé je v základnom stave.

Opačný stav — kotva relé je preložená do opačnej polohy.

Po prerušení prúdu v cievkach kotva relé zostáva v polohe posledného preloženia.

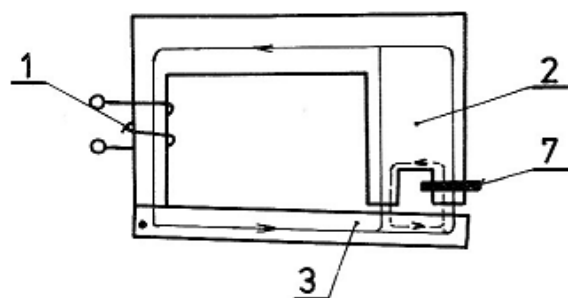
Ak obsahuje relé neutrálny aj polarizovaný systém, nazývame toto relé **kombinované**. Kombinované relé reaguje na prúdový a bezprúdový stav, ale reaguje aj na zmenu polarít v cievkach.

2. Relé na striedavý prúd.

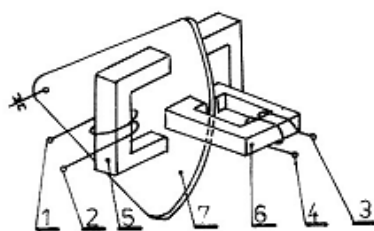
V elektrických okruhoch pracujúcich so striedavým prúdom používame relé na striedavý prúd dvoch základných typov.

a) Neutrálne relé s usmerňovačom, ktoré je konštrukčne rovnaké ako neutrálne relé. Pred budiacu cievku relé zapojíme polovodičový usmerňovač v mostíkovom zapojení.

b) Relé s upraveným magnetickým tokom. Pólový nástavec jadra z transformátorových plechov upravíme tak, že na jednu jeho časť nasunieme medený prstenec 7 (pozri obr. 45). V čase, keď striedavý prúd prechádza nulou a magnetické pole ním vytvorené zaniká, došlo by k odpadnutiu kotvy. V danom časovom okamihu indukuje budiaci prúd v medenom prstenci prúd opačného smeru, ktorý vytvorí v kotve relé súhlasný magnetický tok. Tento magnetický tok silovými účinkami pridržia kotvu relé pri prechode budiaceho prúdu nulou.



45. Princíp relé na striedavý prúd



46. Princíp indukčného relé

B. Indukčné relé

Je to relé na striedavý prúd založené na ferarisovom princípe vzájomného pôsobenia dvoch kolmých magnetických systémov (pozri obr. 46).

Magnetický systém 5 a o 90° otočený magnetický systém 6 pôsobia na kruhovú hliníkovú výseč 7. Striedavý prúd magnetického systému 6 je rovnakej frekvencie ako prúd magnetického systému 5, ale fázovo posunutý. Takto je vytvorené točivé magnetické pole. Kruhová výseč je otáčaná točivým momentom

$$M = k \cdot \varnothing_1 \cdot \varnothing_2 \cdot \sin \alpha \quad (10)$$

Ak bude $\alpha = 90^\circ$, potom $\sin \alpha = 1$ a točivý moment bude maximálny.

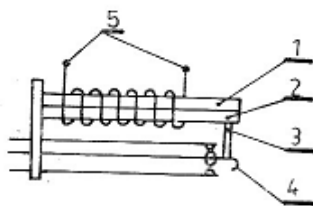
Kruhová výseč má dve koncové polohy. Dolná poloha zodpovedá pokojovému stavu a horná poloha pracovnému stavu.

Ak dôjde k narušeniu činnosti jedného z magnetických systémov, relé odpadá, t. j. zaujme pokojový stav.

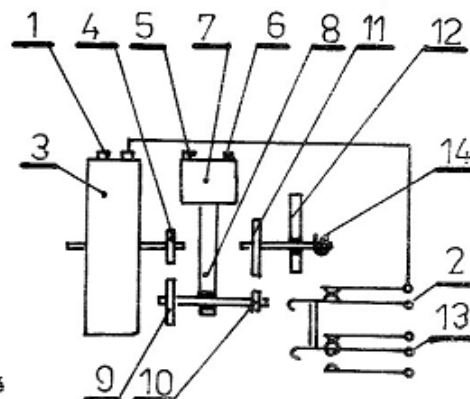
C. Tepelné relé

Tepelné relé je založené na princípe teplotnej rozťažnosti dvoch kovov navzájom spojených. Kovy majú rozdielny teplotný koeficient rozťažnosti.

Kovový materiál 1 s veľkým koeficientom teplotnej rozťažnosti a kovový materiál 2 s malým koeficientom teplotnej rozťažnosti sú spolu spojené (pozri obr. 47).



47. Princíp tepelného relé



48. Princíp motorového relé

Pretekaním prúdu vinutím 5 z odporového drôtu je dvojkov (bimetal) vyhrievaný. Kovový materiál 2 sa rozťahuje vplyvom teploty menej než kovový materiál 1. Tým dochádza k ich vzájomnému priehybu a kolíkom 3 je tento pohyb prenášaný na stredné kontaktné pero 4.

Po skončení vyhrievania a ochladnutí dvojkovu sa vráti celá sústava do základnej polohy.

Čas zopnutia pracovných kontaktov závisí od veľkosti prúdu v odporovom vinutí, teploty okolia a základnej teploty dvojkovu.

D. Motorové relé

Motorové relé je presné časové relé s možnosťou nastavenia časového intervalu od sekúnd až po niekoľko hodín podľa typu relé.

Relé je napájané striedavým prúdom 220 V, 50 Hz privádzaným na svorky 1 a 2 synchronného motorčeka. Na jeho oske je ozubené koliesko 4 (pozri obr. 48). Prevod do pomaly je vykonaný spojku. Spojku tvoria cievky 5 a 6 s jadrom. Ak na cievku privedieme napätie, silovým pôsobením magnetického poľa je do cievky vtiahnuté jadro 7 s ozubenými kolieskami 9 a 10. Hnacia sila je z kolieska 4 prenášaná cez kolieska 9 a 10 na koliesko 11. Koliesko 11 je na spoločnej oske s vačkou 12. Poloha vačky je nastavená ovládacím gombíkom a do základnej polohy sa vráti pôsobením pružiny 14. Vačka je prevodom otáčaná a v koncovej polohe ovláda napružené kontaktné perá 2 a 13.

Napájací okruh motorčeka je rozpínaný pokojovým kontaktom (svorka 2).

Prepnacím kontaktom sú vytvárané potrebné závislosti.

Návrat vačky do základnej polohy je umožnený prerušením napájacieho obvodu cievky spojky 7.

4.2.3 KONŠTRUKCIA RELÉ

Z hľadiska konštrukčného usporiadania prvkov používame na ČSD štyri skupiny relé:

1. skupina klasických relé,
2. skupina malorozmerových relé,
3. skupina kódových relé,
4. skupina telefónnych relé.

1. Skupina klasických relé

Relé tejto skupiny sú charakteristické svojou mohutnosťou vychádzajúcou z bezpečnostných požiadaviek.

V súčasnej dobe je výroba týchto relé zastavená. Je nahradená výrobou malorozmerových relé. Z tohto dôvodu sa konštrukciou klasických relé nebudeme zaoberať.

Značenie relé

Klasické relé značíme veľkými písmenami a číslicami nasledovne:

NR1 — 1000,

kde: N — neutrálne relé,

R — relé,

1 — 6 prepínacích kontaktov,

1000 — celkový odpor cievok.

Ďalšie písmená a číslice znamenajú:

2 — 4 prepínacie kontakty,

K — kombinované relé,

P — zosilnené kontakty,

S — pridrzný systém,

V — relé s usmerňovačom,

U — univerzálne relé,

T — tepelné relé,
 A, O — relé na striedavý prúd,
 DSR — indukčné relé.

2. Skupina malorozmerových relé

Malorozmerové relé majú proti klasickým relé niekoľko výhod pri dodržaní rovnakých bezpečnostných podmienok. Sú to:

- malá hmotnosť a úspora farebných kovov,
- menšie rozmery — úspora priestorov,
- menšie výrobné náklady,
- rýchla vymeniteľnosť,
- väčší počet kontaktov.

Konštrukcia

Na základovej doske 1 je upevnený nosič 2 a jadro 3 s dvoma cievkami 4 a 5 (pozri obr. 49 a). Kotva 6 má na svojom ramene uloženú záťaž 7 pre dosiahnutie bezpečného odpadu kotvy. Rebríček 8 upevnený na kotve ovláda stredné (pohyblivé) kontakty 9 perového zväzku.

Stredné a dolné kontakty 10 sú strieborné, horné kontakty 11 sú uhlíkové s medeným povlakom.

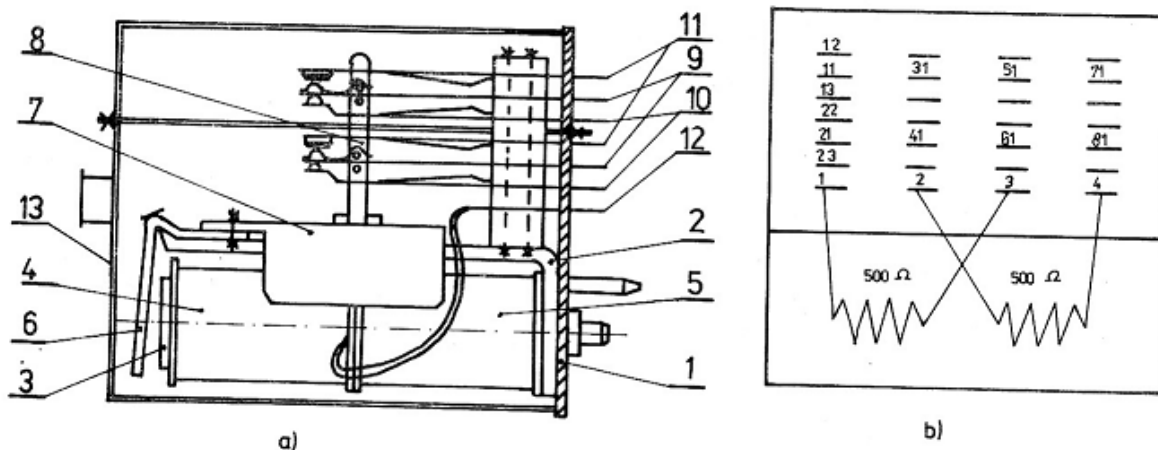
Konce cievok 12 a kontaktné perá sú ukončené na nožových kontaktoch zástrčky.

Cievky sú navinuté na kostičkách z magneticky izolačného materiálu. Ak vyhotovíme kostičku z medeného materiálu, získame relé pracujúce s oneskorením (napríklad relé NMŠ1M-1000 a podobne).

Celé relé je umiestnené v priehľadnom kryte 13 s bezpečnostným záverom.

Malorozmerové relé môže byť zhotovené ako samostatné zástrčkové alebo pre montáž v reléových súpravách.

Napájacie napätie je 24 alebo 12 V.



49. Konštrukcia malorozmerových relé
 a) konštrukčné usporiadanie, b) svorkový plán

Svorkový plán

Svorkový plán malorozmerového relé je na obr. 49 b. V hornej časti sa nachádzajú štyri prepínacie kontakty s nepárnym značením 1, 3, 5 a 7. V dolnej časti sú štyri prepínacie kontakty s párnym značením 2, 4, 6 a 8. K týmto číslam určujúcim polohu kontaktu je pridaná číslica 1 pre stredné (pohyblivé) kontaktné pero, číslica 2 pre horné kontaktné pero a číslica 3 pre dolné kontaktné pero.

Počet a druh kontaktov závisí od konštrukcie relé.

Na nožových kontaktoch 1—3 a 2—4 sú zapojené cievky relé. Vhodným prepojením týchto kontaktov možno zapojiť cievky do série alebo paralelne.

Značenie relé

Malorozmerové relé značíme veľkými písmenami a číslicami.

NMŠ1M — 1000

kde: N — neutrálne,
 M — malorozmerové,
 Š — zástrčkové vyhotovenie,
 1 — 8 prepínacích kontaktov,
 M — oneskorený odpad kotvy,
 1000 — celkový odpor vinutím cievok (ak sú cievky rovnaké).

Ak sú hodnoty odporu vinutí cievok rozdielne, vyznačia sa tieto v tvare zlomu (napr. NMŠ1 — 10/3500).

Ďalšie písmená a číslice vyjadrujú:

- O — relé na striedavý prúd,
- V — relé s usmerňovačom (relé na striedavý prúd),
- P — relé so zosilnenými kontaktami,
- K — kombinované relé (neutrálne a polarizovaný systém),
- I — impulzové relé,
- 2 — štyri prepínacie kontakty (iba párne kontakty),
- 3 — dva prepínacie a dva zapínacie kontakty,
- 4 — štyri prepínacie a štyri zapínacie kontakty.

Prehľadová tabuľka najviac používaných typov relé je na obr. 50

3. Skupina kódových relé

Kódové relé tvoria skupinu relé bez bezpečnostných podmienok. Preto sa používajú len tam, kde ich zlyhanie nespôsobí nebezpečný stav zabezpečovacieho zariadenia.

Kódové relé sa už nevyrábajú a sú nahradené telefónnymi relé.

Typ relé	Použitie relé
NMŠ1-3,4	v okruhoch úsekových relé vykonávacej skupiny RZZ
NMŠ1-2000	základné a opakovacie relé v elektrických okruhoch
NMŠ1M-1500	smerové relé vo voliacej skupine RZZ (oneskorené)
NMŠ2-4000	riadiace relé plusové a minusové v okruhoch pom. stavadla
NMŠT1-1440	v časovo viazaných okruhoch autoblokového súhlasu
NMŠ4-90/1500	v okruhoch autoblokového súhlasu
NMVŠ2-1100	v okruhoch koľajového prijímača FID
NMPŠ4-1000/200	v okruhoch pre spínanie väčších prúdov (zosilnené kontakty)
OMŠ2-60	v striedavých okruhoch kontroly svietenia návest. žiaroviek
IMVŠ-110	v elektrických okruhoch pracujúcich v impulznom režime
KŠ1-600	v okruhoch závislých na polarite (smerové, traťové ap.)
DSŠ-12	v koľajových obvodoch
TU-60	v časových súboroch RZZ (motorové relé časové)
Tesla R 65	v reléových súpravách BV 11, BV 12 staničných RZZ

50. Prehľad najviac používaných typov relé

4. Skupina telefónnych relé

V zabezpečovacej technike sa z telefónnych relé používajú relé TESLA typ R 65. Sú to valcové relé patriace do 3. skupiny spoľahlivosti. Tieto relé nesmú pracovať v okruhoch dôležitých z hľadiska bezpečnosti funkcie.

Relé R 65 sú navrhnuté v reléových súpravách voliacej skupiny staničného reléového zabezpečovacieho zariadenia.

Konštrukcia

Na valcovom jadre 1 je nasunutá kostra 2 z termoplastu. Na kostre môžu byť navinuté tri cievky 3, ktoré sú vyvedené na 6 letovacích svoriek 8 (pozri obr. 51).

Jadro má šikmý pólový nástavec na strane kotvy 4, ktorý spolu s kotvou vytvorí homogénny magnetický okruh. Kotva pôsobí na rámček 5, ktorý ovláda párový zväzok 6. Na hornú časť rámčeka pôsobí pružné pero 7, premáhajúce pruženie kontaktných pier.

Kontaktné perá sú zaliate v bloku 8 z plastu. Kontakty sú strieborné.

Kontaktné perá sú usporiadané do 8 prepínacích alebo 12 zapínacích kontaktov číslovaných zhodne s číslovaním kontaktov malorozmerových relé.

Značenie telefónnych relé je uvedené na obr. 52.

4.2.4 ZNAČENIE RELÉ A KONTAKTOV NA VÝKRESOCH

Relé a kontakty na výkresoch značíme podľa dohodnutých značiek v zmysle platnej normy.

Značenie relé

Relé v zabezpečovacej technike značíme značkou zodpovedajúcou princípu a konštrukcii relé. Značka relé je doplnená veľkým písmenom a základným stavom relé. Ak je kotva relé v základnom stave zariadenia pritiahnutá, je vedľa značky relé šípka smerom hore. Ak je kotva v tomto stave odpadnutá, je značka relé bez šípky.

Rovnakým spôsobom sú šípkou doplnené aj značky kontaktov príslušného relé.

Pri značke relé sú čísla svoriek cievok relé.

Príklady značenia relé sú v tabuľke na obr. 52.

Značenie kontaktov

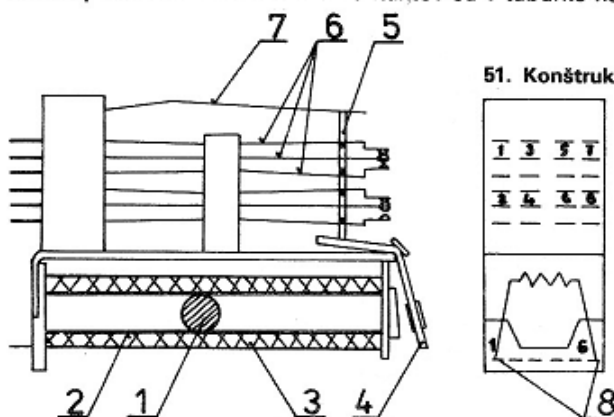
Podľa funkčných stavov kontaktov triedime kontakty na:

- a) zapínacie — v pracovnom stave vlastného okruhu zapínajú iné okruhy,
- b) rozpinacie — v pracovnom stave vlastného okruhu rozpinajú iné okruhy,
- c) prepínacie — v pracovnom stave vlastného okruhu prepínajú iné okruhy.

Pri posudzovaní triedenia kontaktov je potrebné poznať stav relé v základnom stave vlastného okruhu, v ktorom je relé zapojené.

Číslovanie svoriek kontaktov relé je závislé od konštrukcie relé a jeho stavu v základnom stave zariadenia. Kontakty neutrálnej kotvy kreslíme jednou čiarou a kontakty polarizovanej kotvy kreslíme dvoma čiarami.

Príklady značenia a číslovania kontaktov sú v tabuľke na obr. 53.



51. Konštrukcia telefónnych relé Tesla R 65

Značenie	Názov
	Cievka neutrálneho relé
	Cievka neutrálneho relé s oneskorene odpadajúcou kotvou
	Cievka neutrálneho relé se zosilnenými kontaktami
	Cievka neutrálneho relé s usmerňovačom /relé na striedavý prúd/
	Cievka kombinovaného relé /s neutrálnym a polarizovaným systémom/
	Cievka dvojfázového relé K - koľajová cievka M - miestna cievka
	Cievka tepelného relé
	Cievka časového motorového relé
	Cievka telefónneho relé

52. Príklady značenia hlavných typov relé

Značenie	Názov
	Rozpínací kontakt neutrálneho relé, ktorého kotva je v základnej polohe pritiahnutá
	Zapínací kontakt neutrálneho relé, ktorého kotva je v základnej polohe pritiahnutá
	Prepínací kontakt neutrálneho relé, ktorého kotva je v základnej polohe pritiahnutá
	Kontakty neutrálneho relé, ktorého kotva je v zákl. polohe odpadnutá
	Kontakty polarizovanej kotvy
	Prepínací kontakt pracujúci bez prerušenia obvodu
	Kontakt relé, ktorého kotva je v zákl. polohe mechanicky podopretá
	Bezkontaktný prvok ako náhrada mechanického kontaktu

53. Príklady značenia a číslovania kontaktov

4.3 BEZKONTAKTNÉ SPÍNACIE PRVKY

Súčasný stav novej techniky vyžaduje použitie bezkontaktných spínacích prvkov. Preto, že v zabezpečovacej technike je kladený veľký dôraz na bezpečnú a spoľahlivú činnosť i za sťažených pracovných podmienok, možno použiť bezkontaktné spínacie prvky len v určitých okruhoch a zariadeniach, prípadne pri dodržaní ďalších podmienok činnosti a kontroly.

Výhody:

- pri vypínaní a zapínaní prúdu v pracovnom okruhu nedochádza k mechanickému opotrebeniu súčiastok,
- nepotrebujú údržbu a ich životnosť je prakticky neomedzená,
- dovoľujú spínať veľké prúdy a výkony pomocou malých vstupných (riadiacich) prúdov,

Nevýhody:

- náhrada relé si vyžiada veľký počet bezkontaktných spínacích prvkov,
- aj v rozopnutom stave tečie vstupným okruhom prúd,
- veľká závislosť elektrických parametrov od napájacieho napätia, veľkosti záťaže ap.,
- spravidla nemajú zaručené podmienky, na ktorých možno tvoriť bezpečné okruhy.

Bezkontaktné spínacie prvky podľa princípu konštrukcie trieme na:

- spínacie prvky elektromagnetické,
- spínacie prvky elektronické.

4.3.1 BEZKONTAKTNÉ SPÍNACIE PRVKY ELEKTROMAGNETICKÉ

Na toroidné (prstencové) jadro z magneticky mäkkého materiálu navinieme cievku. Cievka bude napájaná jednosmerným prúdom. V okolí cievky prechádzanej prúdom sa vytvorí magnetické pole, ktoré spôsobí magnetizovanie jadra. Ďalším zvyšovaním magnetizačného prúdu dôjde k stavu nasýtenia jadra (bod L). Priebeh magnetizácie vyjadruje magnetizačná (hysteréza) slučka 1 (pozri obr. 54).

Ing. Dušan Križan

ZABEZPEČOVACIA TECHNIKA I

Schválilo Ministerstvo školstva SSR dňa 9. 1. 1985 pod č. 14 258/1984-212
ako I. vydanie učebnice pre 3. ročník študijného odboru 37-40-6

zabezpečovacia a oznamovacia technika v doprave.

Lektori Ing. Miroslav Chlumský, Ing. Josef Pelech

Zodpovedná redaktorka Marie Tomanová

Jazyková úprava Vendelín Kutlík

Návrh obálky Josef Buben

Technický redaktor Tomáš Kubeš

Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů ako svoju 5976. publikáciu

Vydanie I., Praha 1986

212 strán, 214 obrázkov

Vytlačili Tiskařské závody, n. p., provoz 52, Praha 1

AH 28,40 - VH 29,01 - Náklad 600 výtlačkov - UDS-31-046-83 - 05-95

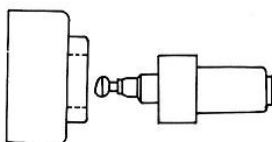
841 365

Cena Kčs 27, -

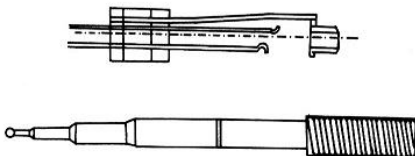
- 48 -

danie slučkového obvodu pre napájanie mikrofónu. Pri zavesení mikrotelefónu je prepojený návestný obvod, zatiaľ čo hovorový obvod je rozpojený a odpojený je napájanie mikrofónu a nasopak.

Svorky, kolíky, zásuvky a zástrčky (obr.18, 19)



Obr.18: Zásuvka a zástrčka



Obr.19: Zvierka a kolík

Svorky a kolíky slúžia na zásuvné spojenie dvojpólových alebo trojpólových vedení. Vyrábajú sa spravidla v trojpólovom vyhotovení a používajú sa na prepojovaloch alebo na náhradnom svorkovom zapojovači a pod. Zásuvky a zástrčky sa používajú na zariadení, ktoré je potrebné občas rýchlo vymeniť, napr. telefónne prístroje na zapojovačoch v dôsledku poruchy. Vyrábajú sa najčastejšie v štvorpólovom vyhotovení.

- 49 -

3.1.7 Relé

Relé sú jedným z najviac používaných zariadení v oznamovacej a zabezpečovacej technike. Svojou konštrukciou sú schopné vyhodnocovať stav elektrických obvodov a podľa prístoku elektrického prúdu zapínať, vypínať alebo aj prepínať iné elektrické obvody.

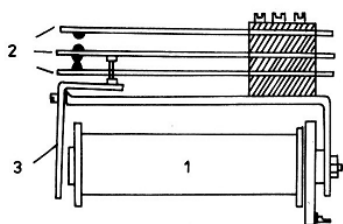
Relé sa skladá spravidla z týchto hlavných častí: jadro s cievkou, elektromagnet, kotva s jarnom, na ktorom sú pripevnené perové zväzky a kontakty. Na niektorých relé sa jarmo nepoužíva a perové zväzky sú priamo pripevnené na jadro, napr. na plochom relé.

Podľa princípu, funkcie, vyhotovenia alebo aj použitia sa relé rozdeľujú:

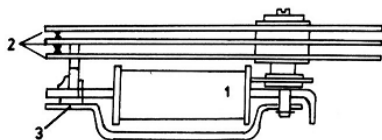
1. Podľa budiaceho prúdu
 - a) jednosmerné relé
 - b) striedavé relé
2. Podľa smeru prístoku jednosmerného prúdu
 - a) neutrálné relé
 - b) polarizované relé
3. Podľa rýchlosti funkcie kotvy
 - a) relé rýchlo účinkujúce
 - b) relé normálne účinkujúce
 - c) relé zmeškané
4. Oznamovacie relé podľa vyhotovenia
 - a) relé guľaté (valcové)
 - b) relé ploché
 - c) relé jazýčkové
 - d) relé tepelné
 - e) relé voličové

Relé guľaté (obr.20)

Na kruhovom jadre z mäkkého železa je navinutá cievka. K zadnému čelu jadra je pevne pripojené jarmo na prednom čele zakončenom ostrím, na ktorom je pohyblivo uložená kotva, ktorá ovláda pohyblivé kontaktové perá. Priťahovaním a vzdalovaním kotvy od jadra dochádza k prepojeniu a rozpojeniu kontakto- vých pier.



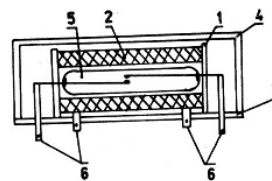
Obr. 20: Schéma guľatého relé
1 - cievka s jadrom, 2 - kontaktné
perá, 3 - kotva



Obr. 21: Schéma plochého relé
1 - cievka s jadrom, 2 - kontaktné
perá, 3 - kotva

Ploché relé (obr. 21)

Jadro tohto relé je ploché, vyrobené z mäkkého železa a je na ňom navinutá cievka. Tiež kotva je plochá, nahrádza jarmo a má značnú hmotnosť. Z tohoto dôvodu má relé dlhšie príťahové a odpadové časy. Pohyb kotvy je prenášaný na kontaktné perá pomocou mostíka s izolačným nárazníkom.



Obr. 22: Schéma jazýčkového relé
1 - cievka s jadrom, 2 - vinutie cievky,
3 - základová doska, 4 - kovový kryt,
5 - zatavená bunka s kontaktnými
perami, 6 - svorky

Jazýčkové relé (obr. 22)

Nazýva sa tak podľa jazýčkových kontaktov, ktorých časť je z magnetického materiálu a dotýkov, ktoré sú zatavené v sklenenej trubičke, ktorá je naplnená neutečným plynom. Jedna alebo aj viac trubičiek je vložených do prostriedka cievky (magnetické pole). Pri zavedení elektrického prúdu dochádza k priblíženiu jazýčkov a tým aj k zapojeniu kontaktov.

Relé tepelné sa používajú v oznamovacej a zabezpečovacej technike v rôznych spínacích obvodoch, kde chceme dosiahnuť určité oneskorenie, napr. na vybavovacom zariadení reléového zabezpečovacieho zariadenia alebo na prerušovaní elektrického prúdu.

Voličové relé sú jednou z hlavných častí automatických ústrední všetkých druhov. Okrem ústrední sa používajú pri riadení postupných činností napr. pri zariadení na odstraňovanie snehu z výhybiek na spádoviskách.

Ing. Josef Janů, Ing. Vincenc Krystek

ZABEZPEČOVACIA A OZNAMOVACIA TECHNIKA V ŽELEZNIČNEJ DOPRAVE I

Schválilo Ministerstvo školstva ČSR 4. 2. 1985 č. 10 055/1985-211

a Ministerstvo školstva SSR 26. 2. 1985 č. 597/1985-213

ako 1. vydanie učebnice pre 3. ročník skupín študijného odboru 37-50-6

doprava a preprava, alternatívny blok železničná doprava

Lektorovali Zdeněk Morávek, Ing. Josef Pelech

Preložil Ing. Květoslav Kabát

Zodpovedná redaktorka Mira Kramářová

Návrh obálky Josef Buben

Technická redaktorka Dagmar Košková

Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů ako svoju 6142. publikáciu

2. vydanie, Praha 1989

308 strán, 91 obrázkov, 3 tabuľky, 3 prílohy

Vytlačil NADAS, závod 02 – tiskárna Praha

AH-16,13 – VH-16,59 – Náklad 400 výtlačkov – UDS-31-004-89 – 05-99

841392

Cena Kčs 21,-

Telefónne relé

- neutrálne relé TESLA (neutrálne – bez ohľadu na polaritu)
- menovitá kontaktná sila je asi 0,2 N
- relé s max. počtom kontaktov (t. j. 8 prepínačov alebo 12 spínačov) zaberá priestor bez spájkovacích vývodov 22 x 48 x 67 mm, relé s polovičným počtom pier (4 prepínače) 22 x 39 x 67 mm
- prípustný prevádzkový výkon bez zhašania je 125 V a prúd 1 A s obmedzeným výkonom na 30 W v obvodoch bez indukčnosti a 10^8 pracovných cyklov. Prípustné zaťaženie budiacej časti je 4 W. Priemerná hmotnosť relé je asi 150 g.

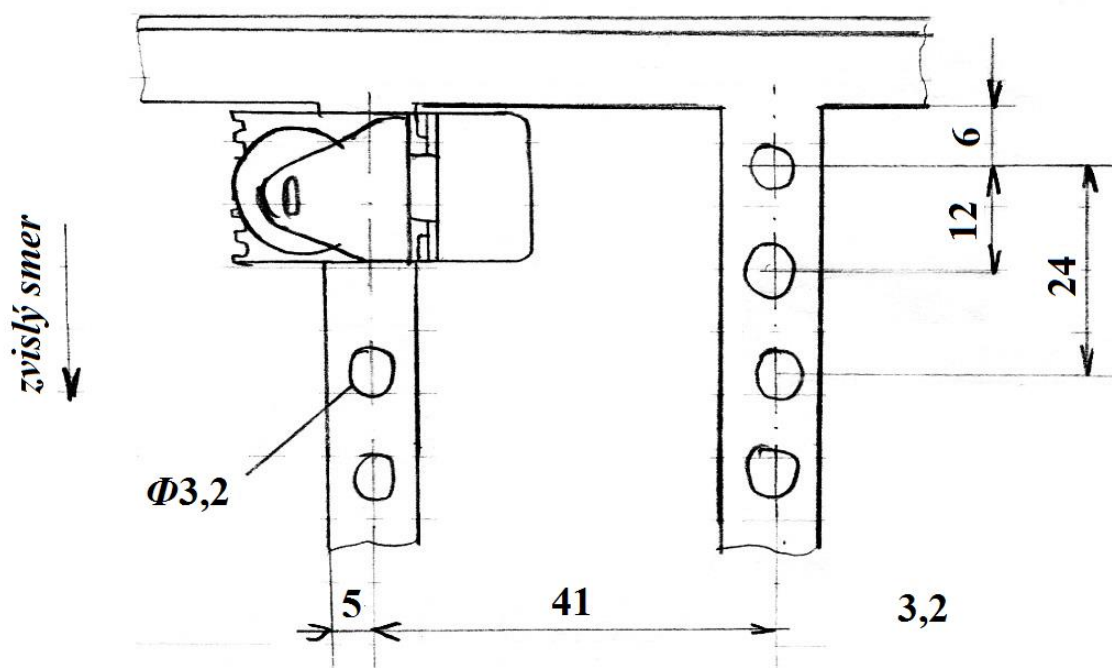
Rímske číslice na štítku relé určujú poradie, v ktorom sú vinutia usporiadané, začínajúc od jadra relé. Začiatok každého vinutia je vždy pripojený na spájkovacie vývody s menším poradovým číslom než jeho koniec.

Cievka s jedným vinutím je teda pripojená na vývody 1 a 6, s dvoma 1 a 2 a na 5 a 6 pri II. vinutí. Cievka s tromi vinutiami: I. vinutie na 1 a 2, II. na 3 a 4, III na 5 a 6.

Odporúčané uloženie relé je vodorovná poloha, kotva na ľavej strane, zväzok na pravej (pri pohľade spredu). Relé sa upevňuje dvoma skrutkami M3.

Dodávané relé TESLA sú rozdelené do troch skupín:

1. s jedným vinutím (HT 100 xxx až HT 190 xxx)
s jedným vinutím a medenou rúrkou pre oneskorený odpad (tlmenie 1, 2 a 3 mm)
HT 410 xxx až HT 485; HT 710 xxx až HT 750 xxx)
2. s dvoma vinutiami (HT 210 xxx až HT 295 xxx)
s dvoma vinutiami a tlmením 1, 2 a 3 mm (HT 510 xxx, HT 560 xxx a HT 810 xxx)
3. s tromi vinutiami (HT 310 xxx až HT 385 xxx)
s tromi vinutiami a tlmením 1 mm (HT 645 200)



Hlavné parametre telefónnych relé

Relé s kontaktným zväzkom	N . I pre nepritiahnutie	N . I pre pritiahnutie	N . I pre pridrżanie	N . I pre odpad
4 prepínače	108	160	46	28
8 prepínače	170	254	89	52
8 prepínače	134	240	77	50

Poznámka: N . I znamená súčin počtu závitov N a prúdu I [A]

Relé na striedavý prúd

Relé TESLA na striedavý prúd má perový zväzok najviac s 8 perami. Citlivosť relé je asi 0,2 VA na jeden prepínač pri kmitočte 25 Hz a 0,3 VA na jeden prepínač pri frekvencii 50 Hz.

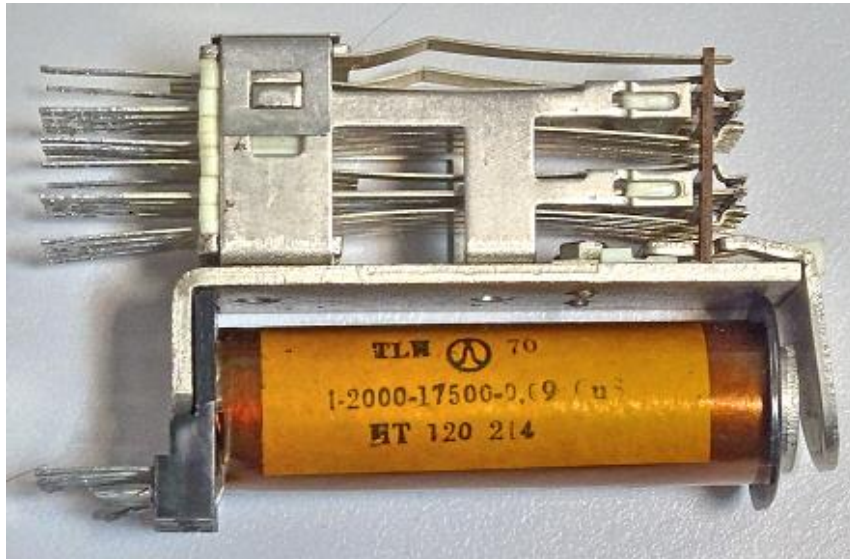
Relé HT 120 214

Počet kontaktov 4 x prepínací, 4 x spínací

Odpor vinutia 2000 ohm

Minimálne teoretické napätie pre prít'ah 29 V

Minimálne teoretické napätie na odpad 10 V



Relé HT 212 201

Počet kontaktov 8 x prepínací

Odpor vinutia I. 1200 ohm

Minimálne teoretické napätie pre príťah 22,5 V

Minimálne teoretické napätie na odpad 7,9 V

Odpor vinutia II. 1200 ohm

Minimálne teoretické napätie pre príťah 50,8 V

Minimálne teoretické napätie na odpad 17,8 V

