

Relé

Všeobecná definice: relé je pulsní přístroj, který se uvádí v činnost změnou kontrolované elektrické nebo jiné fyzikální veličiny a který vyše popud k zapnutí či vypnutí. Relé je neodmyslitelným prvkem pro samočinné a dálkově řízení nejen elektrických zařízení a při zabezpečování jejich spolehlivého provozu.

Relé se dají rozdělit například podle druhu vstupní (řídící) veličiny do relé elektromagnetické, pneumatické, hydraulické a mechanické.



Obr. 1. Pneumatická relé

Elektromagnetické relé

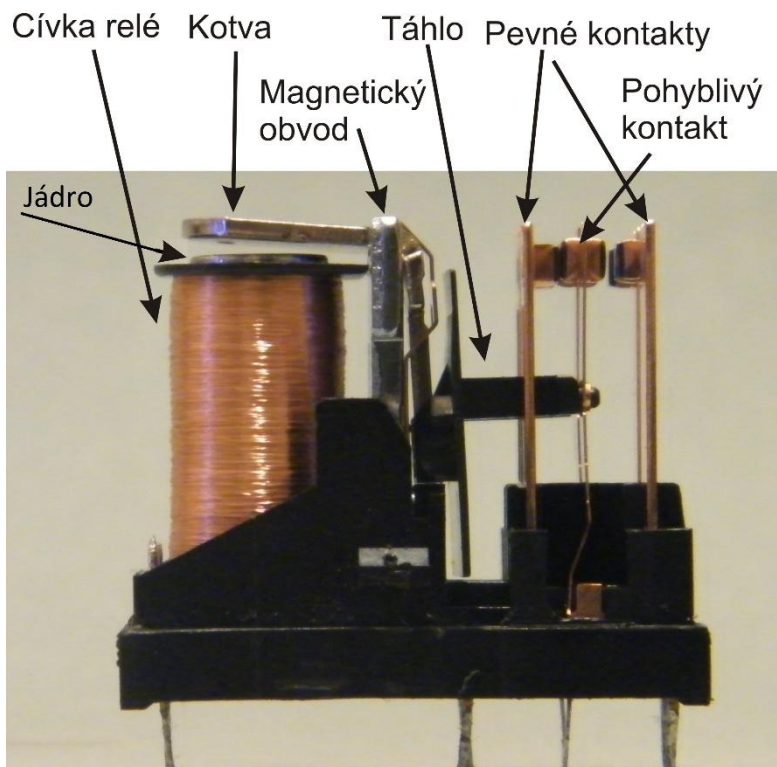
Relé je elektromagnetický spínací přístroj, který obsahuje elektromagneticky ovládané kontakty. Běžně bývá ovládací výkon, potřebný k přitažení kotvy, mnohem menší než ovládaný výkon. Relé obvykle zajišťuje galvanické - izolační oddělení řídicího a řízeného obvodu.



Obr. 2. Elektromagnetické relé

Relé se v základním provedení skládá z cívky navinuté na jádru z měkkého feromagnetického materiálu (magnetický obvod), které dohromady tvoří elektromagnet. Magnetický obvod je uzavřen pohyblivou kotvou (postaru jho). Kotva je pružinou uváděna do klidové polohy. S kotvou je mechanicky (táhlo) spojený pohyblivý kontakt.

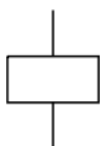
Po připojení cívky na zdroj elektrického proudu, vyvolá elektrický proud v cívce magnetický tok v magnetickém obvodu. Magnetický tok vyvolá přitažlivou sílu na kotvu, která přemůže sílu v pružině a s přitažením k jádru zároveň překlápí pohyblivý kontakt. Po odpojení elektrického proudu se kotva a pohyblivý kontakt vrátí do předchozího klidového stavu.



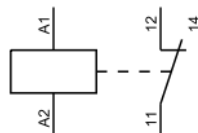
Obr. 3. Popis elektromagnetického relé

Při spínání a rozpínání relé jsou ovládány kontakty relé, které jsou sepnuty nebo rozepnuty. Relé mohou obsahovat jeden nebo i více spínacích či rozpínacích kontaktů, součástí mohou být i kontakty přepínací (viz obr. 3.)

Schématická značka relé je:



Často je i doplněna o kontakty, které relé ovládá:



Pro označení vývodů cívky relé se standardně používá označení: A1 – vstup a A2 – výstup. Ostatní vývody - kontakty relé se označují číslicemi 11 – vstup (pohyblivý kontakt), 12 – rozpínací kontakt NC, 14 – spínací kontakt NO. Další sady kontaktů jsou značeny: 21, 22, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 44 atd.

Elektromagnetická relé můžeme dělit dle: jmenovité velikosti ovládacího napětí (6V, 12V, 24V, 48V, 110V, 230V atd.), jmenovité velikosti ovládacího proudu cívky, provedení magnetického obvodu, počtu ovládacích cívek, počtu kontaktů, druhu kontaktů (spínací, rozpínací, přepínací, speciální), materiálů kontaktů, velikosti jmenovitého napětí kontaktů, jmenovité velikosti spínaného proudu kontaktů a toto vše ještě podle toho zda-li jde o stejnosměrný či střídavý průběh napětí a proudu.

Dále relé dělíme i podle funkce, kterou relé vykonávají. A to na relé: pomocná, regulační, se zpožděným přitahem, se zpožděným odpadem, kroková, polarizovaná (bistabilní), proudová, napěťová, impulzní, kmitavá, programovatelná a další podle oblasti použití.

Podle provedení jsou relé vestavná, s krytem, paticová aj. Relé pro ovládání spotřebičů velkých výkonů označujeme jako stykače. Přesná hranice mezi relé a stykačem není přesně definována.

Jako relé se často označují i složitější zařízení, obsahující kromě vlastního relé i další elektroniku, např. časovací relé, nadproudová relé, světelné relé (soumrakové stmívače), kmitočtové citlivé relé a další.

Rozlišujeme také relé bezpečnostní speciální relé s definovaným chováním v případě poruchy.

Nadproudové relé reagují, dosáhne-li proud v obvodu určité velikosti.

Podproudová relé působí, poklesne-li proud v obvodu pod určitou velikost.

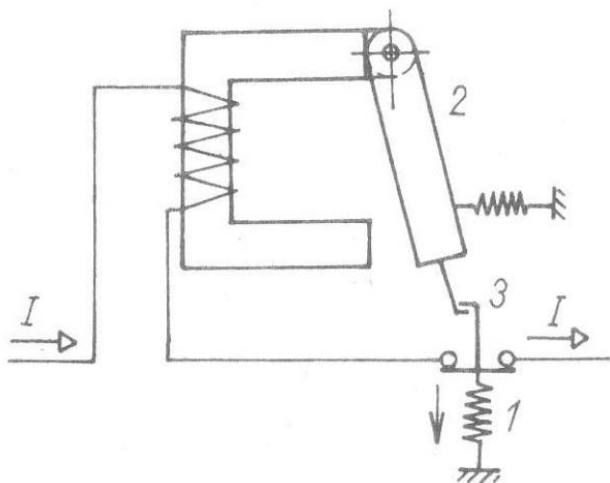
Podpěťová relé působí, poklesne-li napětí pod určitou velikost.

Zpětné relé působí při změně směru proudu.

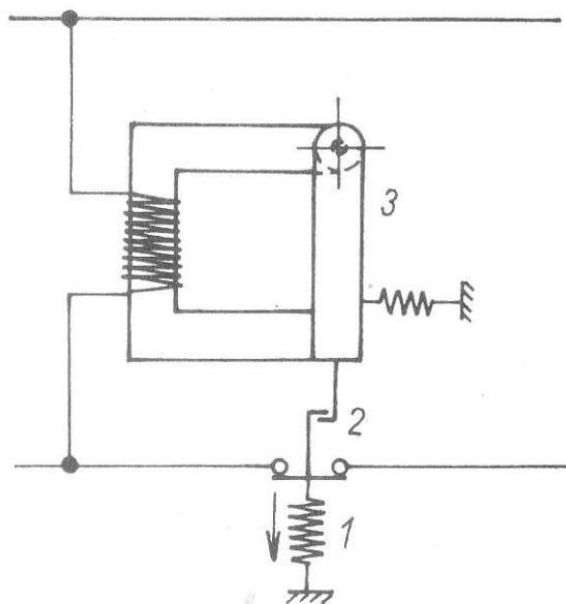
Nadproudové relé je na obr. 4. Zvětší-li se proud v obvodu nad stanovenou hodnotu, přitáhne elektromagnet kotvu 2, tím se uvolní ozub 3 a pružina 1 vypne vypínač.

Podpěťové relé je na obr. 5. Na kotvu elektromagnetu 3 působí dvě síly - přitažlivá síla elektromagnetu a tažná síla pružiny. (Při správném napětí je přitažlivá síla větší než síla pružiny a relé je v zapnuté poloze. Při poklesu napětí se zmenší i přitažlivá síla elektromagnetu a převládající síla pružiny odtáhne kotvu 3. Tím se uvolní ozub 2 a relé vypne.

Na podobném principu je konstruováno relé podproudové, napěťové, zpětné apod.



Obr. 4. Nadproudové relé



Obr. 5. Podpěťové relé

Ve sdělovací technice byla vyvinuta tzv. jazýčková relé, která mívají obvykle jednodušší konstrukci - jazýčkový kontakt, zatavený do skleněné trubičky, a ten je vložen do vnitřku cívky. Magnetické pole cívky prostupuje sklem a ovlivňuje mechanicky ohebný kontakt z magneticky měkkého kovu. Jazýčková relé dosahují vysoký počet sepnutí a rozepnutí za sekundu. Jejich nevýhodou jsou malé spínací parametry napětí a proudu – řádově maximálně desítky volt a stovky miliampér.



Obr. 6. Jazýčková relé

V dnešní době se vyrábějí i tzv. SSR relé (SSR - solid-state relay) jedná se o polovodičový spínací prvek používaný stejně jako elektromagnetické relé nebo stykač. Někdy bývá nazýváno jako polovodičové relé.

Jelikož se jedná o polovodičový spínací prvek, neobsahuje žádné pohyblivé součásti, které se při častém spínání mohou opotřebit a navíc vydávají hluk. Další výhodou jsou obvykle menší rozměry součástky při stejném spínaném výkonu. Neposlední výhodou je vyšší rychlost přepínání oproti elektromagnetickým relé.

Nevýhodou SSR je vyšší úbytek napětí na spínacím prvku (kontaktu) a obvykle nutnost tento prvek chladit přídavným pasivním chladičem. Další nevýhodou je vyšší cena oproti běžně používaným relátkům a stykačům. Solid state relé se používá například při automatizovaném řízení elektroohřevu, kdy je topné těleso spínáno a vypínáno v krátkých proměnlivých intervalech pulzně šířkové modulace – PWM za účelem dosažení požadované teploty.



Obr. 7. SSR relé (kontakty 1-2 spínací max 40/100Vdc, 3-4 napájecí 4-32Vdc)

Porovnáme-li klasické a polovodičové relé zjistíme, že elektromagnetické relé mívá větší ovládací výkon, současně menší výkonové ztráty na pracovních kontaktech a obvykle zajišťuje izolační oddělení obvodů. Polovodičové má zase větší spínací rychlost.

Elektromagnetické relé v silničních vozidlech

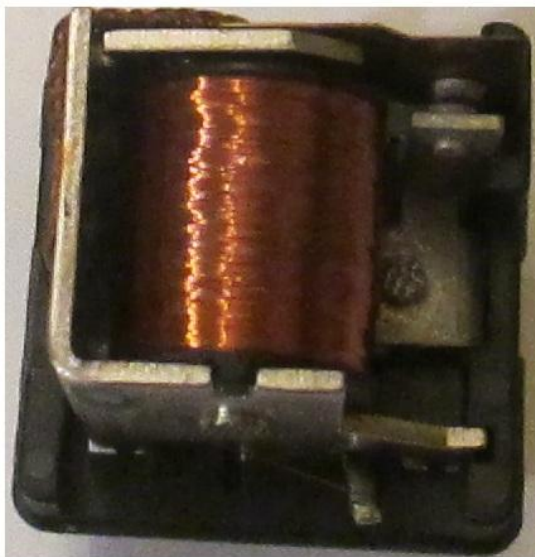
V silničních vozidlech se s elektromagnetickými relátky setkáváme velice často. Používají se pro ovládání jednotlivých obvodů ve vozidle. Například přepínání dálkových a potkávacích světel, stahování oken, spínání ventilátoru atd. Oproti relátkům používaným v průmyslu, jsou téměř jednotné konstrukce, viz obr. 8. a 9.



Obr. 8. Automobilové elektromagnetické relé 12V/30A

Jsou také jednotné v hodnotě jmenovitého napětí ve vozidle 12Vdc, druhu kontaktů (vývody typu Faston) a jejich označení. Hodnota ovládacího a spínaného napětí je identická, neboť v automobilu žádná jiná jmenovitá hodnota není. Zde vždy platí, že ovládací výkon relé je mnohem menší než ovládaný výkon. Co je další společné tak to, že je přítomna jedna sada obvykle přepínacího kontaktu. Sadou je myšleno 1x pohyblivý kontakt, 1x spínací a 1x vypínací kontakt.

kotva spjatá s
pohyblivým kontaktem



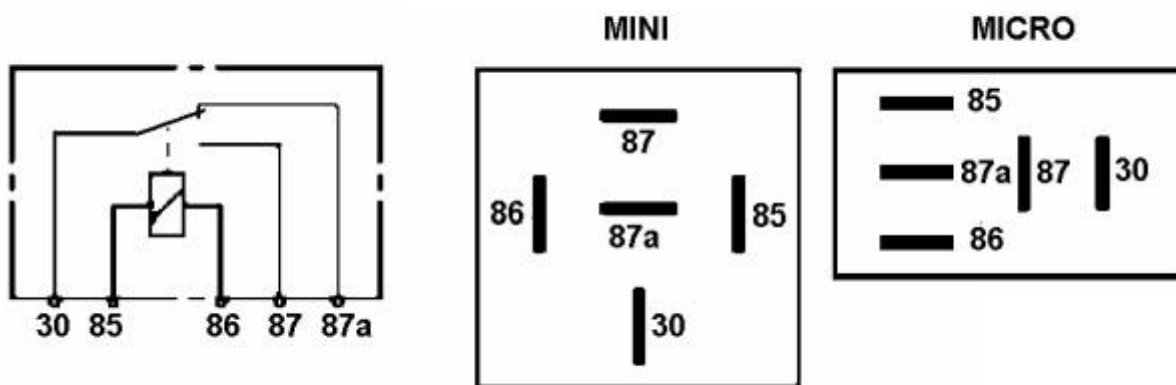
pohyblivý
kontakt
pevný
kontakt

Magnetický obvod s
jádrem a cívkou

Obr. 9. Automobilové relé po sejmutí krytu

Jednotlivé kontakty - vývody relé jsou nožového typu (samec) a zapadají do protikusu (samice) který je součástí patice. Každý konektor je příslušně označen dle funkce v elektroinstalaci a příslušně kódován svou polohou. Viz obr. 10. a 11.

Svorky automobilových relé



PŘEPÍNAČÍ RELÉ - ZAPOJENÍ

SPODNÍ POHLED

Obr. 10. Popis svorek relátek automobilu

Svorka	Popis
30	Stálé plus – pohyblivý kontakt
85	Cívka relé (- pól)
86	Cívka relé (+ pól)
87	Spínací kontakt relé
87a	Rozpínací kontakt relé

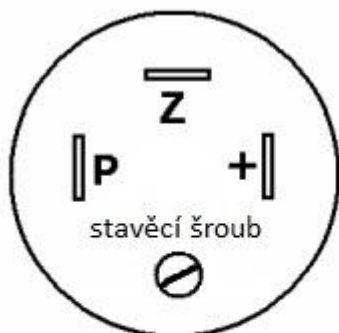


Relé s přesným kódováním konektorů do patice

Patice se čtyřmi nožovými konektory

Obr. 11. Relé s paticí v pojistkové skříni automobilu s příslušným kódováním polohou

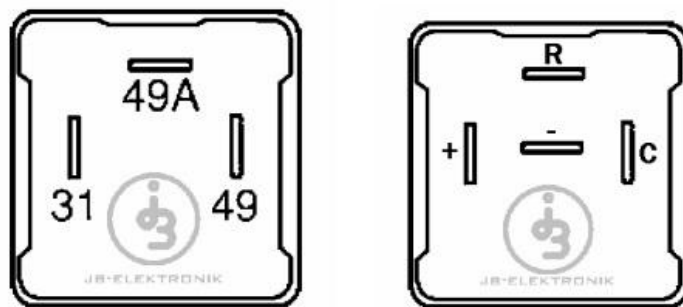
Relé přerušovače směrových světel je trochu jiný typ relátka v automobilu. Uvnitř relé je k cívice připojen napnutý odporový drát, který při průchodu proudem změní svoji délku a tím uvolní sepnutý kontakt. Po jeho vychladnutí dojde k opětovnému sepnutí kontaktu. Nastavením předpnutí tohoto vodiče pomocí stavěcího šroubu se nastavuje prodleva při svitu směrových světel. Obr. 12.



Bimetal - 3pin
Spodní pohled

Obr. 12. Starší typ přerušovače

Výhodou tohoto typu je, že nepotřebují připojení kostry vozu a dají se zapojit v případě potřeby pouze dvou vodičově. Tento typ bimetalového přerušovače se používal ve starších typech vozidel. Např. ŠKODA 105, 110, 120, MULTICAR, AVIA modelové řady 30, Trabant atd.



SPODNÍ POHLED

Přerušovač směrových světel - 3pin Přerušovač směrových světel - 4pin

Obr. 13. Novější typ přerušovače

Svorka	Popis
31	kostra (- pól akumulátoru)
49	napájení směrových světel (ze svorky 15 přes pojistku)
49a	vývod na přepínač směrových světel
-	kostra (- pól akumulátoru)
+	napájení směrových světel (ze svorky 15 přes pojistku)
R	vývod na přepínač směrových světel
C	vývod na kontrolku směrových světel na palubce

Novějšími přerušovacími relátka jsou 3-pinové relé a jsou nejběžnějším typem. 4-pinové relé se vyskytují u některých vozů značek Alfa Romeo, Citroen, Fiat, Lancia, Peugeot, Renault, Seat.