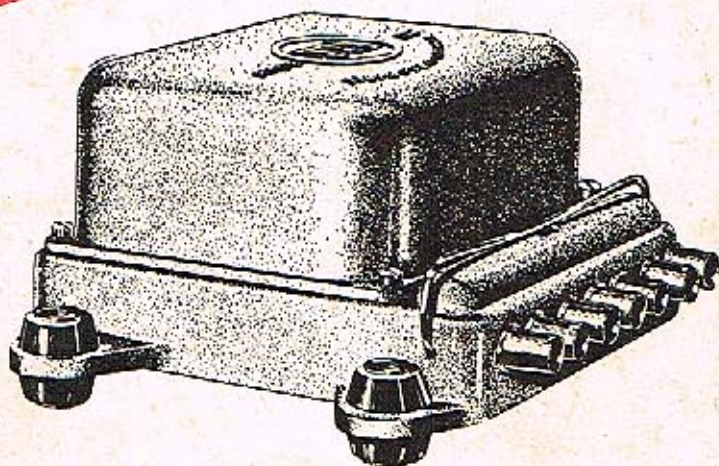
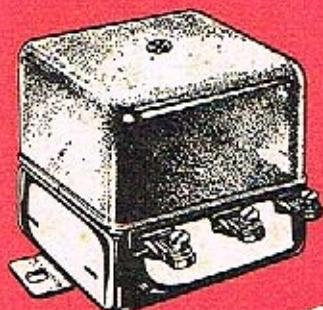


DÍLENSKÁ PŘÍRUČKA

REGULAČNÍCH RELÉ



KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

DÍLENSKÁ PŘÍRUČKA

REGULAČNÍCH RELÉ

OBCHODNĚ TECHNICKÁ SLUŽBA
NÁRODNÍHO PODNIKU PAL-MAGNETON KROMERIZ

1962

Úkolem regulačního relé je spínat a rozpínat nabíjecí okruh dynamo-baterie při dosažení předepsaného napětí a udržovat svorkové napětí dynamo v daném rozmezí při různých otáčkách a zatížení.

OBSLUHA REGULAČNÍHO RELÉ

Regulační relé pracuje spolehlivě po dlouhou dobu. Běžnou obsluhu nevyžaduje žádnou, pouze místa připojení musí být udržována čistá. Činnost regulačního relé může být do značné míry ovlivněna uvolněnými spoji, zvláště porušením ukostření. Kontrolujte proto pravidelně vedení obvodu.

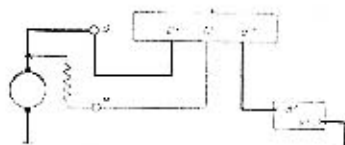
Jestliže došlo k poškození regulátoru v důsledku závady dynamo nebo elektrického obvodu, odstraňte nejprve tuto závadu. Jinak dojde k opětovnému poškození regulátoru.

Při kontrole regulátorů proveďte nejprve zkoušku na vozidle, potom teprve demontujte regulátor a přezkoušejte na stavu, příp. proveďte nutné seřízení.

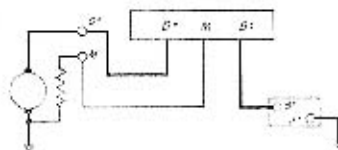
ZAPOJENÍ REGULAČNÍHO RELÉ

Při volbě regulátoru je třeba uvažovat vnitřní zapojení dynamo. Zvláště důležitá je tato zásada při náhradách a záměnách regulačního relé různých výrobců.

Základní typy regulačních relé PAL-Magneton – zjednodušená schemata.



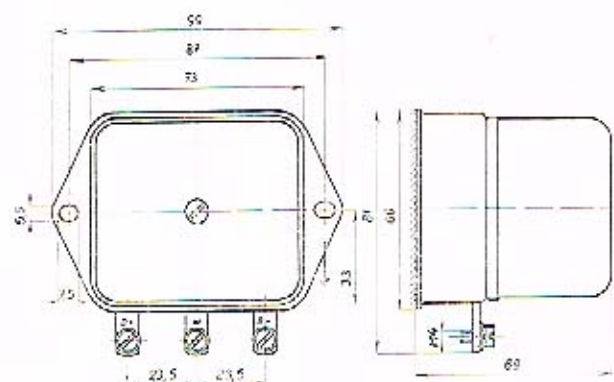
A. Buzení dynamo připojeno na živý uhlík



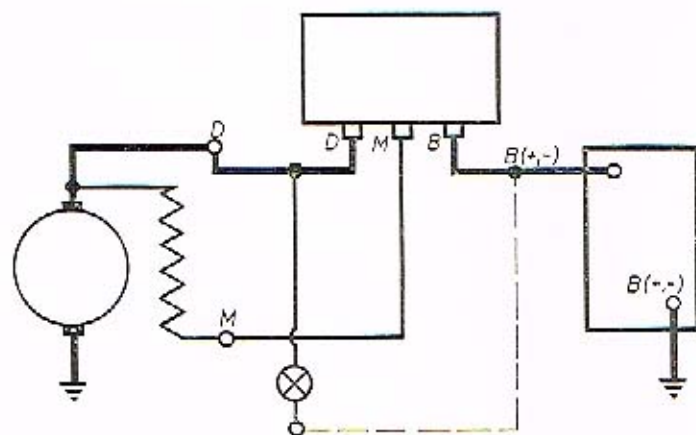
B. Buzení dynamo připojeno na kostru

Na polaritě ukostření baterie (nezaměňovat s polaritou dynamo, které musí být správně nabuzeno) nezáleží, pro kontakty regulačních relé PM je použito stejného materiálu, takže při obrácení polarity nedojde k nežádoucímu přenosu. Správné propojení svorek regulačního relé, dynamo a baterie je samozřejmým předpokladem dokonalé činnosti regulačního relé i celé zdrojové soupravy. Při odrušování zdrojové soupravy nesmí být nikdy připojen kondenzátor na svorku M.

REGULAČNÍ RELÉ DVOUCÍVKOVÉ S DVOUSTUPŇOVOU REGULACÍ



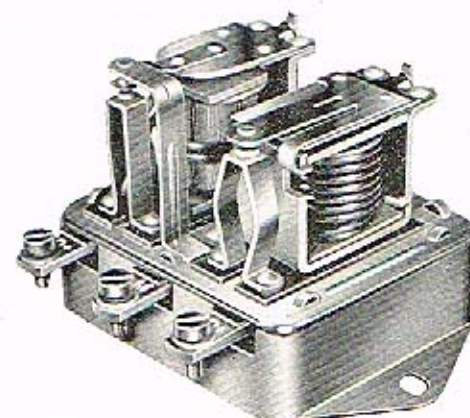
Obr. č. 1. Rozměrový výkres



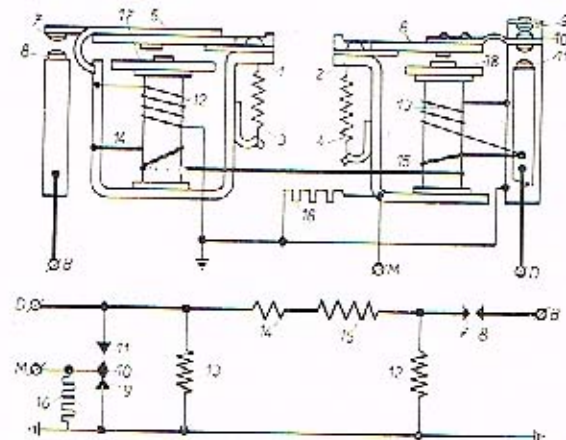
Obr. č. 2. Zapojení regulačních relé

TECHNICKÝ POPIS

Regulační relé sestává ze dvou samostatných systémů – spínače a regulátoru napětí. Oba systémy jsou izolovaně upevněny na základní desce. Vespod základní desky je umístěn regulační odpor, u starších serií vinutý na ploché základní desce. Od r. 1961 jsou používány normalizované odpory tmelené.



Obr. č. 3. Relé se sejmutým krytem



Obr. č. 4. Schema zapojení dvoucívkového regulačního relé

D — dynamo, B — baterie, M — buzení dynamu, 1 — jeho spínač, 2 — jeho regulátoru napětí, 3 — pružina spínače, 4 — pružina regulátoru napětí, 5 — kotva spínače, 6 — kotva regulátoru napětí, 7, 8 — kontakty spínače, 9 — horní kontakt regulátoru napětí, 10 — střešní kontakt regulátoru napětí, 11 — spojení kontakt regulátoru napětí, 12 — napěťové vinutí spínače, 13 — napěťové vinutí regulátoru napětí, 14 — proudové vinutí spínače, 15 — proudové vinutí regulátoru napětí, 16 — regulační odpor, 17 — tepelná kompenzace spínače, 18 — tepelná kompenzace regulátoru napětí.

SPINAC zabráňuje zpětnému vybíjení baterie přes dynamo a umožňuje její dobíjení. Cívka spínače má dvojitá vinutí, napěťové (12 — mnoho závitů tenkého vodiče) a proudové (14 — menší počet závitů o větším průřezu). Magnetický obvod se uzavírá přes jeho (1) a pružně zavěšenou kotvičku (5). Jakmile svorkové napětí dynamu vzroste na předepsanou velikost, překoná tah napěťového vinutí (12) pružinu (3) a kontakty (7–8) sepnou. Nabíjecí obvod dynamo–baterie je uzavřen. V okamžiku sepnutí odtéká v důsledku připojeného zatížení k malému mizovému poklesu napětí dynamu. Rozepnutí kontaktu nebo rozkmitání kotvičky a jeho nezávislým důsledkem (opálování kontaktů) zabráňuje proudové vinutí spínače, kterým v okamžiku sepnutí prochází celý proud z dynamu. Protože napěťové i proudové vinutí jsou navinuta ve stejném směru, sečítají se jejich magnetická pole a kontakty zůstanou sepnuty.

Klesne-li napětí dynamu pod hodnotu napětí baterie, začne proud téci opačným směrem, t. j. z baterie do dynamu. Magnetické pole proudového vinutí (14) nyní působí proti poli napěťové cívky (12), (napájené z baterie), magnetický tah jádra cívky rychle klesne a kontakty se rozepnou. Spojení baterie — dynamo je přerušeno.

REGULATOR NAPĚTÍ udržuje stále svorkové napětí dynamu zařazováním odporu do jeho buzení. Pracuje na principu t. zv. „podajné regulace“ — má kromě napěťového vinutí (13) i vinutí proudové (15), navinuté ve stejném směru.

Proudovým vinutím protéká celkový proud dynamu a jeho magnetické pole podporuje magnetické pole napěťové cívky. Čím větší zatěžovací proud protéká proudovým vinutím, tím silnější je jeho magnetické pole a tím více je přitahována kotva; napětí dynamu klesá s rostoucím proudovým zatížením. Sklon regulační charakteristiky je přizpůsoben provozním podmínkám nabíjecích souprav tak, aby při zapojení všech spotřebičů a při vybité baterii nebyl překročen maximální zatěžovací proud dynamu a aby na druhé straně plná baterie nebyla přebíjena. Regulátor se skloněnou charakteristikou přizpůsobuje tedy nabíjení stavu baterie: vybitá baterie je nabíjena větším proudem, nabitá menším.

ČINNOST REGULAČNÍHO RELÉ

a) Nízké otáčky dynamu — základní stupeň

Pokud je svorkové napětí dynamu nižší než napětí baterie, jde budící proud dynamu na svorku M, dále přes jeho regulátoru napětí a kotvičku (6) na sepnuté kontakty (10 a 9) a přes kostru zpět do dynamu. Současně protéká proud napěťovým vinutím obou systémů (12, 13). Poměrně malá magnetomotorická síla nestačí dosud překonat tah pružin (3 a 4). Kotvičky spínače (5) i napěťového regulátoru (6) zůstávají v klidu, dynamo je plně buzeno.

b) Zvýšení otáček dynamu

Kontakty spínače (7 a 8) sepnou a uzavřou nabíjecí obvod z dynamu do baterie.

c) Další zvyšování otáček — první regulační stupeň

Svorkové napětí se zvyšuje; při dosažení dané hodnoty překoná tah zmagnetovaného jádra napěťové cívky regulátoru napětí (13) tah pružiny (4) a kotva (5) s kontaktem (10) se vzdálí od kontaktu (9). Budící proud dynamu neprochází až na kostru přímo, ale přes regulační odpor (16), svorkové napětí dynamu klesne. Tím poklesne i tah cívky regulátoru napětí a kotvička působením pružiny se vrátí do původní polohy, kdy jsou kontakty (9 a 10) sepnuty. Regulační odpor je z budícího obvodu vyrazen, budící proud se zesílí a svorkové napětí dynamu opět stoupne. Následuje další rozepnutí kontaktů (9 a 10) a opětový pokles napětí dynamu. Popsaný pochod se neustále opakuje při velké frekvenci spínání a rozspínání. Napětí dynamu tedy nepatrně kolísá mezi dvěma hodnotami.

d) Otáčky dynamu se stále zvyšují — druhý stupeň regulace

Při vysokých otáčkách, kdy by ani trvale připojený regulační odpor nestačil udržet potřebné napětí, stoupne magnetomotorická síla jádra cívky napěťového regulátoru do té míry, že pohyblivý kontakt (10) na kotvě sepne s pevným kontaktem (11). Budící obvod dynamu je spojen nakrátko — budící vinutí je připojeno na místa stejného potenciálu. Napětí dynamu klesne, kontakty se opět rozepnou. Cyklus se neustále opakuje, kotva kmitá a kontakty (10 a 11) se střídavě spínají a rozspínají.

e) Snižování otáček dynamu

Při značném snížení otáček dynamu nebo při zastavení klesne napětí dynamu pod napětí baterie a spínač rozepne nabíjecí obvod.

Kontrolní žárovka je po připojení regulačního relé zapojena mezi dynamo D a baterii B.

Pokud je dynamo v klidu, je obvod z baterie uzavřen přes dynamo a žárovka po zapnutí klíče spínací skřínky svítí. Stoupá-li napětí dynamu, zmenšuje se rozdíl mezi napětím baterie a dynamu a žárovka zhasíná.

Po sepnutí spínače žárovka zhasne úplně.

Tepelná kompenzace regulačního relé je provedena permalloyem (slutinou, jež ztrácí se stoupající teplotou magnetické vlastnosti.) Permalloyová destička má funkci magnetického bočnicku.

ZÁKLADNÍ KONTROLA REGULAČNÍHO RELÉ

Zjistíte-li, že kontrolní žárovka za jízdy nezasvítí a svítí i při vyšších otáčkách motoru s plnou nebo sníženou intenzitou, případně se po zastavení vozidla a opětovném zasunutí klíče do spínací skřínky nerozsvítí, může být vadné regulační relé. Jiným příznakem závady regulačního relé je špatné dobíjení baterie nebo její přebíjení (projeví se značným odpařováním vody z elektrolytu).

Prohlédněte typové štítky regulačního relé a dynamu a přesvědčte se, zda je instalováno správné regulační relé.

Zkontrolujte vedení a přesvědčte se, zda jsou přístroje správně upevněny. Dosedací plochy musí mít čistý kovový styk.

Proměňte napětí baterie, zjistíte hustotu elektrolytu. Postupujte dle návodu výrobce baterií.

Zkontrolujte správnou činnost dynamu bez regulátoru. Nejistíte-li závadu na dynamu, přezkoušejte regulační relé. Není-li k dispozici zkušební stav, je možno provést potřebné zkoušky přímo na vozidle.

PROHLIDKA REGULAČNÍHO RELÉ

Než provedete nové nastavení regulátoru, důkladně prověřte mechanický stav regulačního relé. Zvláště pozorně kontrolujte:

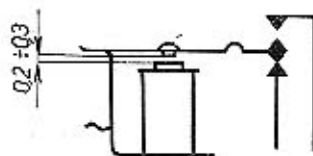
1. stopy opálení nebo nadměrného oteplení na cívkách, kontaktech, izolaci, pružinách, svorkách atd.;
2. uvolnění nýtovaných a pájených spojů;
3. uvolnění kontaktů, znečištění dotekových ploch (nezaměňujte šedivý vodivý oxid stříbra za znečištění!);
4. deformace jha;
5. stav pružin;
6. stopy koroze, případně stopy vody, která vnikla do přístroje;
7. čistotu přístroje – ve vzduchových mezerách nesmí být kovové třísky;
8. volný chod pohyblivých částí.

Mechanické závady regulačního relé odstraňte a vyčistěte přístroj stlačeným vzduchem. Pokud byly znečištěny kontakty, přezkoušejte mechanické nastavení.

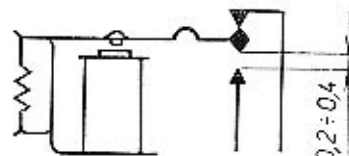
MECHANICKÉ STAVENÍ REGULAČNÍHO RELÉ

1. Kontrola a nastavení vzduchových mezer regulátoru napětí

- a) Při lehce sepnutém spodním a pohyblivém středním kontaktu je mezera mezi jádrem cívky a dorazovým nýt看 v kotvě 0,2 až 0,3 mm. Měřte dotekovou měrkou. Při stavění sejměte spirálovou pružinu, nastavte přihýbáním držáku spodního kontaktu.



Obr. č. 5

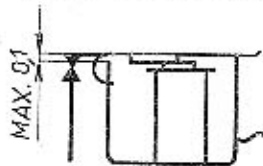


Obr. č. 6

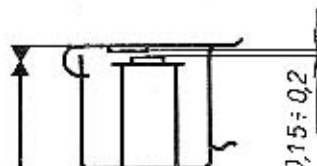
- b) Nechte sepnout horní a střední kontakt. Mezi spodním kontaktem a pohyblivým kontaktem kotvy musí být mezera 0,2 až 0,4 mm. Nastavte na předepsanou hodnotu přihýbáním držáku horního kontaktu.

2. Kontrola nastavení vzduchových mezer spínače

- a) Smáčkněte kotvu spínače na doraz jádra (držák pohyblivého kontaktu je přitom propružen). Kotva leží na okraji jha, max. mezera 0,1 mm. Při kontrole sejměte spirálovou pružinu.

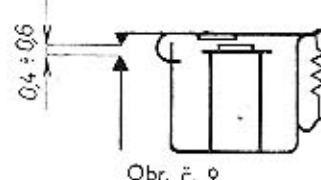


Obr. č. 7



Obr. č. 8

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA



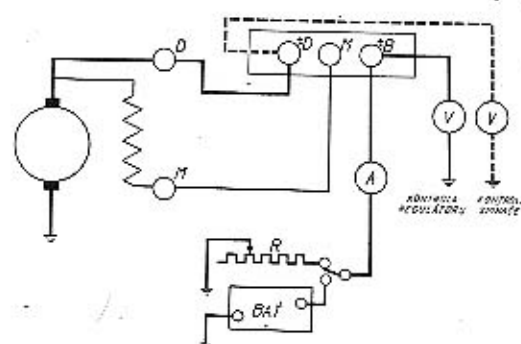
Obr. č. 9

- b) Při lehce sepnutých kontaktech má být mezera mezi jádrem a dorazovou podložkou 0,15 až 0,2 mm. V případě potřeby nastavte přihýbáním pevného držáku kontaktu spínače. Při stavění sejměte spirálovou pružinu.

- c) Na rozepnutém spínači musí být mezera mezi kontakty 0,4 až 0,6 mm. Předepsaná vzdálenost se nastaví proměňováním radiusu ohnutého ramene pružiny držáku kontaktu na kotvě, které zapadá do výřezu ve jhu spínače.

KONTROLA A NASTAVOVANÍ ELEKTRICKÝCH PARAMETRŮ REGULAČNÍHO RELÉ

Zapojte regulační relé podle schématu. Dbejte, aby všechny vodiče měly dokonalý



styk se svorkami. Použijte měřicích přístrojů o přesnosti 1,5. Kontrolujte při studeném regulačním relé s nasazeným krytem; kryt sejměte jen v případě seřizování.

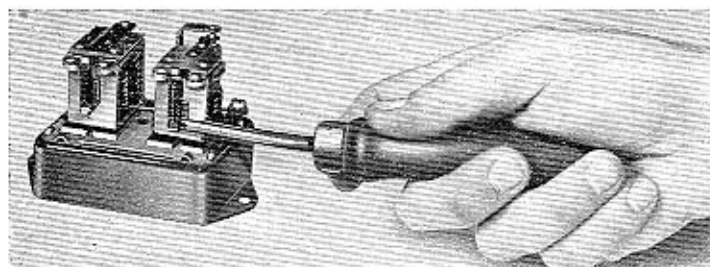
Obr. č. 10. Schema zapojení při kontrole stavu

A. REGULÁTOR NAPĚTÍ

1. Kontrola naprázdno – bez zatížení

Při této zkoušce je odpojona svorka B regulátoru, voltmetr je zapojen na svorce B. Zvyšte otáčky dynama na hodnotu, kdy se údaj voltmetru ustálí a dále nestoupá. Při těchto otáčkách musí tedy voltmetr udávat předepsanou max. hodnotu napětí. Regulátor přitom pracuje ve druhém stupni regulace – kotva kmitá na spodním zkratovacím kontaktu. Při sejmání krytu se na pohled zdá, že jsou kontakty sepnuty; při doteku však ucítíte vibrace. Při snižování otáček přiskočí v určitém okamžiku kotva k hornímu kontaktu a regulátor začne regulovat v I. stupni a střídavě spíná a rozspíná regulační odpor. V tomto pásmu otáček musí regulátor pracovat tiše, kotva nesmí klepat – regulovat střídavě na horním a dolním kontaktu. Tato závada je způsobena nesprávným přechodem, t. j. malým nebo negativním rozdílem regulovaného napětí na I. a II. stupni. Při malém přechodu zvětšujte vzduchovou mezera mezi kotvou a cívkou přihýbáním držáku pohyblivého kontaktu v místě ohybu, při velkém přechodu vzduchovou mezera zmenšujte. Velikost přechodu musí odpovídat předepsané hodnotě. Při nastavování přechodu střídavě snižujte o zvyšujte otáčky a odečítajte úchyly voltmetru při přecházení kotvičky z jednoho regulačního obvodu do druhého. Tabulková hodnota napětí se nastaví ohýbáním závěsu spirálové pružiny – zvětšováním tahu pružiny se regulační napětí zvyšuje, zmenšováním snižuje.

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA



Obr. č. 11. Seřizování regulátoru napětí

2. Kontrola se zatížením

Odpojte baterii, zařaďte do obvodu zatěžovací odpor. Voltmetr na svorce B. Seřídte zatěžovací odpor na jmenovitý výkon. Zvyšujte otáčky dynama do okamžiku, kdy se napětí na voltmetru ustálí a regulátor pracuje v I. stupni, tzn. že střídavě spíná a rozpíná regulační odpor. Přihýbáním závěsu spirálové pružiny dokončete nastavení napětí v rozmezí tabulkových hodnot proudového zatížení a provozního napětí. U regulačního relé 02-9403.52 je třeba provozní napětí kontrolovat v rozsahu do 6000 otáček (dynama), max. hodnota regulovaného napětí nesmí překročit tabulkovou.

B. SPÍNAČ

1. Kontrola spínacího napětí

Mezi svorkou D a kostrou je zapojen voltmetr, svorka B je připojena přes ampérmetr a zatěžovací odpor na kostru dynama. Kostra dynama a regulačního relé musí být propojeny.

Zařaďte zatěžovací odpor, seřizený na jmenovitý výkon. Pomalu zvyšujte otáčky a sledujte voltmetr těsně před sepnutím kontaktů. Údaj voltmetru před prudkým poklesem (v okamžiku vychýlení ukazatele ampérmetru) je hodnota spínacího napětí.

V případě potřeby nastavte přihýbáním závěsu spirálové pružiny. Zvětšením tahu pružiny se hodnota spínacího napětí zvyšuje, zmenšením tahu snižuje.

Po sepnutí spínače zvyšujte dále otáčky a sledujte ampérmetr. Při 5 A musí být kotvička probružena a na kontaktech musí být tlak nejméně 80 g. Kontakty musí spínat mžikově, bez vibrací a oblouku.

2. Kontrola zpětného proudu

Svorka B je přes ampérmetr (s nulou uprostřed) zapojena na baterii. Druhý pól baterie je připojen na kostru dynama.

Zvyšte otáčky dynama na jmenovité, postupně snižujte a sledujte přitom ampérmetr. Jeho ručička bude klesat k nule. Po překročení nuly prochází dynamem zpětný proud z baterie. Při určité hodnotě zpětného proudu musí spínač rozepnout a odpojit dynamo od baterie. Zpětný proud seřizujte úpravou vzduchové mezery mezi kotvou a jádrem. Při zmenšení vzduchové mezery se zpětný proud zvětší, při zvětšení poklesne. V praktickém provozu se potřeba této úpravy vyskytuje zřídka.

STAVĚCÍ HODNOTY REGULÁČNÍCH RELÉ S DVOUSTUPNOVOU REGULACÍ

Typa	Regulace	Napětí naprázdno		Spínací napětí V	Provozní napětí		Zatěžovací proud při konstant. napětí A	Zpětný proud A	Výkon W
		na I. st. V	na II. st. V		na I. st. V	na II. st. V			
02-9401.50	A	min. 7,0	max. 8,2	6,1–6,5	6,5–6,7		11 A/6,5 V	2,5–7	70
02-9401.51	A	min. 7,0	max. 8,2	6,1–6,5	6,5–6,7		14 A/6,5 V	2,5–7	90
02-9401.52	A	min. 7,0	max. 8,2	6,1–6,5	6,5–6,7		15,5 A/6,5 V	2,5–7	100
02-9401.53	A	min. 7,0	max. 8,2	6,1–6,5	6,5–6,7		20 A/6,5 V	2,5–7	130
02-9401.54	A	min. 7,0	max. 8,2	6,1–6,5	6,5–6,7		23 A/6,5 V	2,5–7	150
02-9401.55	A	min. 7,0	max. 8,2	6,1–6,5	6,5–6,7		5,5 A/6,5 V	2,5–7	35
02-9401.56	A								
02-9401.57	A	min. 7,0	max. 8,2	6,1–6,5	6,5–6,7		28 A/6,5 V	2,5–7	180
02-9403.50	A	min. 14,0	max. 15,5	12,5–13,0	13,0–13,4		10 A/13,0 V	2,5–7	130
02-9403.51	A	min. 14,0	max. 16,0	12,5–13,0	12,4–12,8		12 A/12,4 V	2,5–7	150
02-9403.52	A	min. 14,5	max. 16,0	12,4–12,9	min. 13,5	max. 14,6	15 A/13,5 V	2,5–7	200
02-9403.53	A	min. 14,0	max. 15,5	12,5–13,0	13,0–13,4		19,5 A/13,0 V	2,5–7	300
02-9403.54	A	min. 14,0	max. 15,5	12,5–13,0	13,0–13,4		25,5 A/13,0 V	2,5–7	400
02-9403.55	A	min. 14,0	max. 15,5	12,5–13,0	13,0–13,4		7 A/13,0 V	2,5–7	90
02-9403.56	A	min. 14,5	max. 16,0	12,4–12,9	min. 13,5	max. 14,6	11,3 A/13,5 V	2,5–7	150
02-9403.57	A	min. 14,0	max. 16,3	12,5–13,0	12,8–13,2		10,2 A/12,8 V	2,5–7	130
02-9403.58	A	min. 14,5	max. 16,0	12,4–12,9	min. 13,5	max. 14,6	7,5 A/13,5 V	2,5–7	100
02-9405.50	A	min. 27,0	max. 30,0	25,0–26,0	min. 26,0	max. 28,0	6,0 A/26 V	2,5–7	150

- Poznámka: 1. Zpětný proud zkoušet při napětí baterie 6 V, 12 V, 24 V. Při plně nabitě baterii bude hodnota zpětného proudu až o několik A vyšší.
2. Rozdíl napětí při regulaci na spodním a horním kontaktu (přechod) je:
 0,2–0,5 V při jmenovitém napětí 6 V
 0,5–1,0 V při jmenovitém napětí 12 V
 1,0–2,0 V při jmenovitém napětí 24 V
 Je vhodné využívat max. hodnot přechodu.
 Při vyšších otáčkách musí být napětí vyšší (kladný přechod).
3. Při stálém počtu otáček dynama a stálém zatížení, případně při kontrole napětí naprázdno, nesmí okamžité výkyvy napětí přesáhnout $\pm 0,3$ V.
4. Hodnota zatěžovacího proudu je stanovena seřizením zatěžovacího odporu při konstantním napětí pro daný typ relé. Tato hodnota je pouze informativní, poněvadž je ovlivňována seřizením relé v mezích předepsané tolerance napětí.

ZKOUŠENÍ REGULAČNÍHO RELÉ NA VOZIDLE

Regulační relé PAL-Mageton tohoto typu jsou snadno přístupná. Proto je možno ověřit jejich činnost přímo na vozidle, bez sejmутí krytu a tím i narušení záruky.

Kontrola regulátoru napětí

Odpojte ukastřovací kabel baterie, odpojte vodiče na sv. B regulátoru, znovu připojte baterii ke kostře vozidla. Dbejte, aby postřednictvím odpojených vodičů nedošlo k přímému zkratu baterie na kostru. Mezi sv. B a kostru zapojte voltmetr. Nastartujte vůz a zvýšte otáčky motoru na takové, kdy se ustálí údaj voltmetru a dále nestoupá. Otáčky motoru ovládejte táhlem škrticí klapky karburátoru. Proveďte kontrolu regul. napětí naprázdno a přechodu stejnou metodou, jako při dříve popsané zkoušce na stavu. Naměřené hodnoty musí odpovídat stavcím hodnotám tabulkovým, s odchylkou $\pm 3\%$.

Hodnoty provozního napětí nelze měřit do baterie nebo zařízením jiných spotřebičů, poněvadž jejich stav podstatně ovlivní výsledek měření. Pokud chcete provádět kontrolu provozního napětí na vozidle, je třeba zásadně používat i v tomto případě zatěžovací odpor.

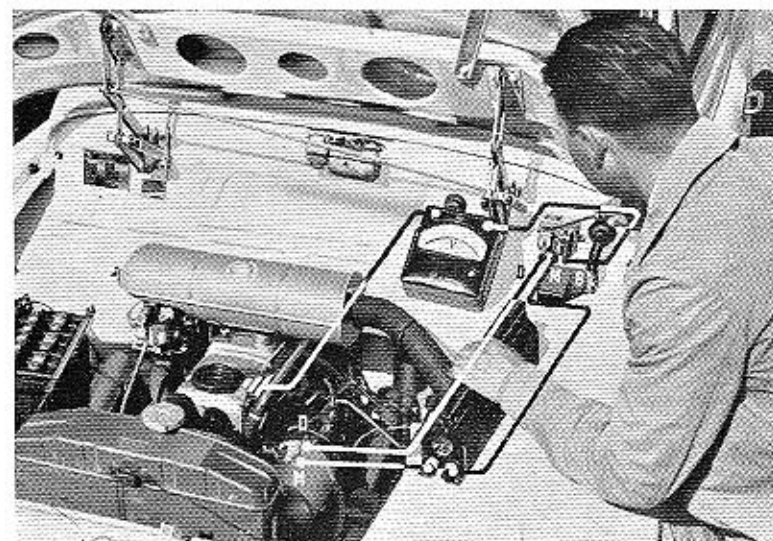
Kontrola spínače

Voltmetr zapojen na sv. D, pokud provádíte kontrolu zpětného proudu, zařadte mezi svorku B a baterii oboustranný ampérmetr. Velmi pomalu zvyšujte otáčky, zvláště v pásmu pravděpodobného sepnutí – počítejte s opožděnou reakcí motoru na otvírání škrticí klapky. Spínací napětí zjistíte podle údaje voltmetru těsně před dočasným poklesem. V okamžiku sepnutí je obvykle možno slyšet též klepnutí spínače. Snižujte otáčky dynama, zjistěte na ampérmetru zpětný proud, při němž rozezne spínač. Napětí baterie 12 V.

V případě potřeby na sejmутí krytu možno přímo na vozidle provést nastavení požadovaných parametrů.

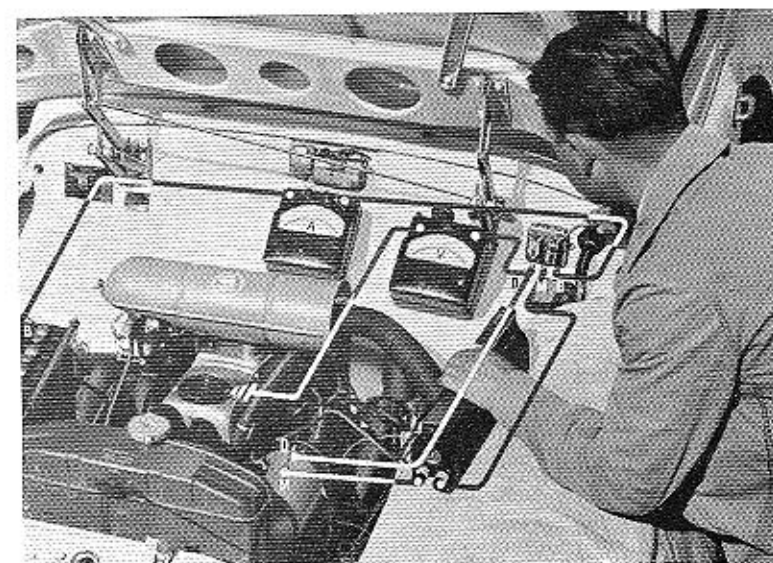
Poznámka:

Vzhledem k tomu, že ovládní otáček dynama motorem (plynem) je někdy poměrně obtížné, je možno mezi svorku M dynama a svorku M regulátoru, tj. do budícího obvodu, zařadit regulační odpor. Otáčky dynama a tedy i motoru zůstávají při tomto způsobu konstantní, musí ovšem být větší než jmenovité.



Obr. č. 12a.

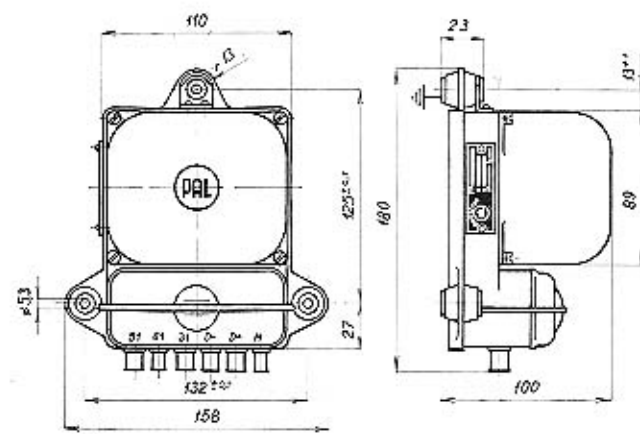
Kontrola napěťového regulátoru na vozidle (s použitím regul. odporu)



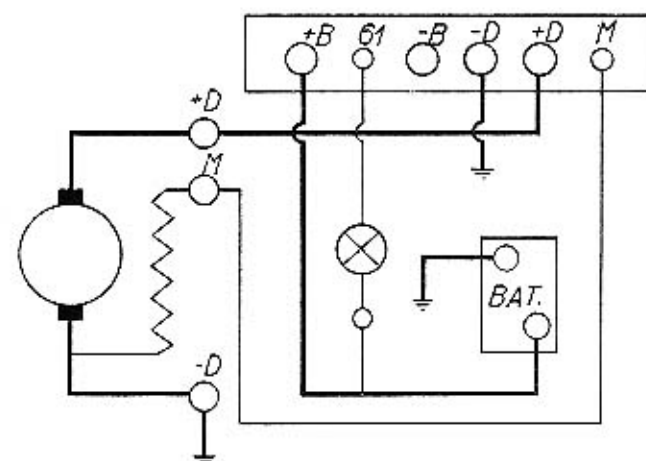
Obr. č. 12b.

Kontrola spínače na vozidle (s použitím regul. odporu)

DVOUCÍVKOVÉ REGULAČNÍ RELÉ S JEDNOSTUPŇOVOU REGULACÍ



Obr. č. 13. Rozměrový výkres

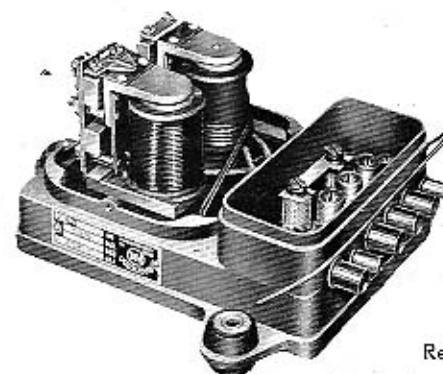


Obr. č. 14. Zapojení regulačního relé
(možnost dvou vodičové instalace)

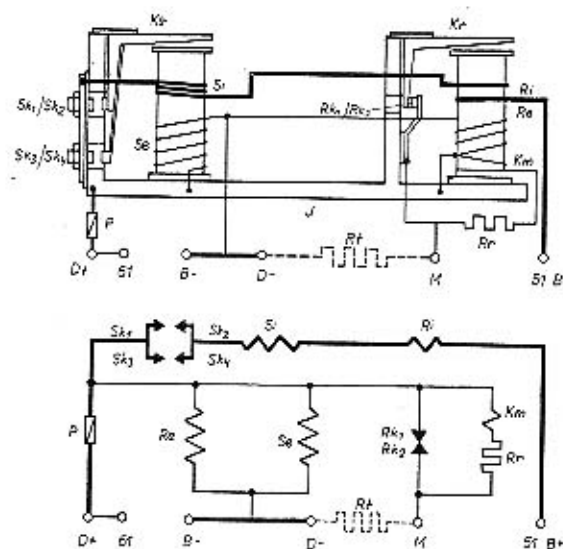
KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

TECHNICKÝ POPIS

Regulační relé sestává ze dvou samostatných systémů – regulátoru napětí a spínače.



Obr. č. 15
Relé se sejmутým krytem



Obr. č. 16
Schema regulačního relé 02-9405.21

D+ – +pól dynama,
D- – -pól dynama,
51 B+ – +pól baterie,
31 B- – -pól baterie, M –
buzení dynama, 61 – kon-
trolní lampička nabíjecí, Rr –
regulační odpor, J – jho,
Ks – kotva spínače, Kr –
kotva regulátoru, Si – pro-
vodové vinutí spínače, Se –
napětové vinutí spínače,
Ri – proudové vinutí regu-
látoru, Re – napětové
vinutí regulátoru, Km –
urychlovací vinutí, Sk –
kontakty spínače, Rk –
kontakty regulátoru, P –
pojistka, Rt – tlumicí od-
por (jen u regulačního
relé 02-9405.23).

Poznámka:
U regulačního relé
02-9405.23 je v přístroji
zařazen mezi svorkami D

a M tlumicí odpor, který snižuje jiskření na kontaktech.
Oba systémy jsou připevněny na izolační desce, přinýtované k odliště základní
desky. Vodiče jsou vyvedeny přes svorkovnici. Regulační odpor je přišroubován ve
spodní části základní desky.

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

SPÍNAČ

Činnost spínače je stejná jako u dvoucívkových regulačních relé s dvoustupňovou regulací. Je zde pouze rozdíl v konstrukčním provedení. Kromě hlavního kontaktu má spínač ještě pomocný tzv. opalovací kontakt, který zabraňuje tvoření oblouku na hlavním kontaktu.

REGULATOR NAPĚTÍ

Cívka regulátoru má kromě obvyklého proudového (Ri) a napěťového (Re) vinutí (která jsou navinuta ve stejném smyslu a magnetují tedy souhlasně) v opačném smyslu navinuté urychlovací vinutí Km. Toto vinutí demagnetuje při rozepnutí kontaktů regulátor a tak zvyšuje kmitočet kotvičky.

CINNOST REGULAČNÍHO RELE

a) Nizké otáčky

Dokud je svorkové napětí dynama nižší než napětí baterie, jde budící proud dynama ze svorky D+ přes pojistku P a jeho regulátoru na sepnuté kontakty Rk₁ a Rk₂, na svorku M a odtud do buzení dynama. Současně protéká proud napěťovými vinutími obou systémů. Kotvy jsou dosud v klidu.

b) Zvýšení otáček dynama

Kontakty spínače Sk₁, Sk₂ a Sk₃, Sk₄ sepnou. Obvod z dynama do baterie je uzavřen.

c) Další zvyšování otáček

Zvyšuje se svorkové napětí, roste proud procházející napěťovým vinutím Re regulátoru napětí, jádro cívky přitáhne kotvičku Kr a regulační kontakty Rk₁ a Rk₂ se rozepnou. Budící proud protéká urychlovacím vinutím Km a regulačním odporem Rr, svorkové napětí dynama klesne. V důsledku sníženého svorkového napětí se sníží tah cívky regulátoru, kotvička odskočí do původní polohy, kontakty Rk₁ a Rk₂ sepnou a vyřadí z obvodu urychlovací vinutí i regulační odpor. Svorkové napětí stoupne, kontakty rozepnou atd. Kotvička kmitá a cyklus se velmi rychle neustále opakuje.

d) Při značném snížení otáček

dynama nebo při zastavení klesne napětí dynama pod napětí baterie a spínač rozezne obvod.

Regulační relé je tepelně kompenzováno nikelinem, doplňujícím napěťové vinutí spínače i regulátoru napětí.

ZAKLADNÍ KONTROLA REGULAČNÍHO RELE

Nezhasíná-li za jízdy kontrolní žárovka nabíjení nebo nerozsvítí-li se při zasunutí klíče do spínací skříňky, jde patrně o závadu regulačního relé. Jiným příznakem vadné činnosti regulačního relé je špatné dobíjení baterie. Zkontrolujte elektrickou instalaci.

Přesvědčte se, zda je instalováno správné regulační relé.

Zkontrolujte napětí baterie a změřte specifickou hustotu elektrolytu.

Ověřte správnou činnost dynama bez regulátoru. Nezjistíte-li závadu dynama, přezkoušejte regulační relé. Přezkoušení je možno provést přímo na vozidle.

PROHLÍDKA REGULAČNÍHO RELE

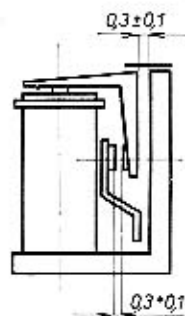
Sejměte kryt, proveďte vnější prohlídku. Kontrolujte:

1. Stopy opálení nebo nadměrného oteplení, stav kontaktů (pokud začistíte kontakty, přezkoušejte též mechanické nastavení).
2. Čistotu regulačního relé – ve vzduchových mezerách nesmějí být kovové třísky.
3. Dotážení šroubů a matic.
4. Polohu kontaktů.
5. Volný chod všech pohyblivých částí.
6. Dokonalost pájených a nýtovaných spojů.
7. Stopy koroze.

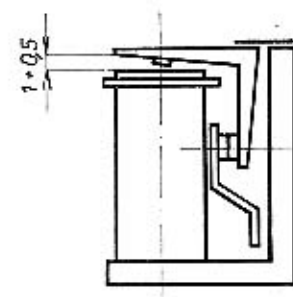
Mechanické závady odstraňte a regulační relé důkladně vyčistěte stlačeným vzduchem.

KONTROLA A NASTAVENÍ VZDUCHOVÝCH MEZER

- a) Pracovní poloha regulátoru napětí – kotva se dorazovým nýt看 dotýká čela cívky, kontakty rozepnuty. Vzduchové mezery mezi jhem, kotvou a cívkou mají být po celé ploše rovnoměrné.
- b) Klidová poloha regulátoru napětí (kotva v horní poloze, kontakty sepnuty). Vzduchová mezera mezi jádrem cívky a koncem zaobleného okraje kotvičky musí být 1 ± 0,5. Kontakty se musí stýkat celou plochou a jejich vzájemné přesazení smí být max. 0,75 mm. V případě potřeby seřídít pohyblivým kontaktem na kotvě.

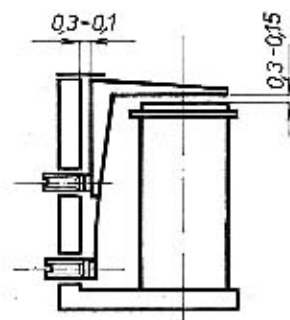


Obr. č. 17

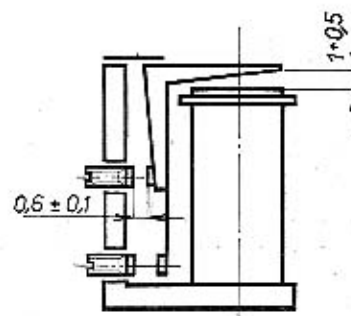


Obr. č. 18

- c) Pracovní poloha spínače. Vzduchové mezery magnetického obvodu musí být po celé ploše rovnoměrné. Napružení pružiny s pomocným kontaktem je provedeno pootočením kontaktního šroubu o jeden závit z polohy, kde se pomocné kontakty lehce dotýkají.
- d) V klidové poloze spínače (kotva v horní poloze, kontakty rozepnuty) musí být vzduchová mezera mezi jádrem a zaobleným okrajem kotvičky 1 ± 0,5. Mezeru možno nastavit ohýbáním dorazu příložky, který omezuje zdvih kotvy. Vzduchová mezera mezi hlavními kontakty (0,6 ± 0,1) se nastavuje šroubováním hlavního kontaktu ve jhu. Vzájemné přesazení kontaktů smí být max. 0,5.



Obr. č. 19



Obr. č. 20

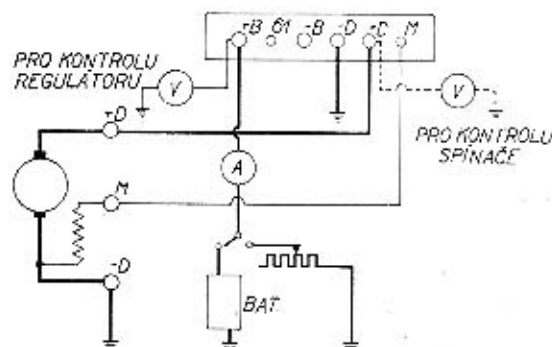
Protože při elektrickém stavění je někdy třeba udané vzduchové mezery změnit, dbejte na dodržení těchto bodů:

1. Kotvičky se nesmějí lepit na cívky nebo jho.
2. Vzduchová mezera mezi kontakty regulátoru napětí minimálně 0,3 mm.
3. Vzduchová mezera mezi hlavními kontakty spínače minimálně 0,4 mm.
4. Pružina s pomocným kontaktem musí při sepnutí spínače být napružena.

KONTROLA A NASTAVOVÁNÍ ELEKTRICKÝCH PARAMETRŮ REGULACNÍHO RELÉ

Upevněte regulační relé na stav, zapojte podle schématu. Vodiče musí mít dokonalý styk s příslušnými svorkami.

Použijte měřicí přístroje o přesnosti nejméně 1,5. Kontrolujte za studena s nasazeným krytem; kryt sejměte jen tehdy, je-li nutné seřízení.



Obr. č. 21. Schema zapojení při kontrole na stavu

A. Regulátor napětí

1. Kontrola napětí naprázdno

Zapojení dle schématu. Mezi svorky B+ a kostru je připojen voltmetr, svorka B+ je odpojena.

Zvyšujte otáčky dynama na hodnotu, kdy se ručička voltmetru ustálí a odečtěte údaj voltmetru; podle potřeby seřídte stavěcí šroubem na předepsanou hodnotu. Při zašroubování stavěcího šroubu se hodnota regul. napětí zvyšuje, při vyšroubování snižuje. Bez zátěžení nezvyšujte otáčky nad max. hodnotu, mohla by být narušena činnost regulátoru (v provozu se tento případ nemůže vyskytnout).

2. Kontrola při zatížení

Odpojte baterii, zařaďte zatěžovací odpor. Při středních provozních otáčkách (asi 2000 ot./min.) seřídte zatěžovací odpor na jmenovitý výkon.

Dokončete nastavení napětí stavěcí šroubem podle tabulkových hodnot zatížení a provozního napětí.

B. Spínač

1. Kontrola spínacího napětí

Zapojte podle schématu. Mezi svorku B+ a kostru je zapojen do série ampérmetr a zatěžovací odpor, na sv. D+ voltmetr. Zatěžovací odpor nastavte na jmenovitý výkon (hodnotu zatížení viz v tabulce).

Zařaďte zatěžovací odpor, zvyšujte otáčky dynama. Údaj voltmetru těsně před prudkým poklesem (v okamžiku vychýlení ukazatele ampérmetru) je hodnota spínacího napětí. Neodpovídá-li spínací napětí požadavkům, seřídte stavěcí šroubem na jhu ze strany spínače. Baterie je přitom odpojena.



Obr. č. 22. Stavění regulačního relé

2. Kontrola zpětného proudu

Zapojení podle schématu – svorka B+ je přes oboustranný ampérmetr připojena na baterii.

Zvyšte otáčky dynama na jmenovité, postupně snižujte a sledujte přitom ampérmetr. Ručička ampérmetru klesá pod nulu. Při daném zpětném proudu musí spínač odpojit dynamo od baterie.

Při kontrole regulátoru i spínače je možno naměřit odchylky $\pm 3\%$ od tabulkových stavěcích hodnot.

Typ a	Napětí naprázdno V	Spínací napětí V	Provozní napětí V	Zatěž. proud při konst. napětí	Zpětný proud A	Výkon W	Regu- lace
02-9405.20	27,5–30,0	25,5–26,5	25,8–26,7	19,5 A 25,8 V	2–5	500	B
02-9405.21	27,5–30,0	25,5–26,5	25,8–26,7	12 A 25,8 V	2–5	300	B
02-9405.23	27,5–31,2	25,5–26,5	25,5–26,1	31,5 A 25,5 V	2–5	800	B

Poznámka:

1. Zpětný proud zkoušet při napětí baterie 24 V. Při plně nabitě baterii bude hodnota zpětného proudu vyšší než tabulková.
2. Při stálém počtu otáček dynama a stálém zatížení, případně při napětí naprázdno, nesmějí okamžité výkyvy napětí přesáhnout $\pm 0,3$ V.

ZKOUŠENÍ REGULACNÍHO RELÉ NA VOZIDLE

Činnost regulačního relé lze ověřit přímo na vozidle, pokud je regulační relé snadno přístupné. Regulované napětí se v tomto případě zkouší jen naprázdno, pro kontrolu provozního napětí je zásadně třeba použít zatěžovací odpor.

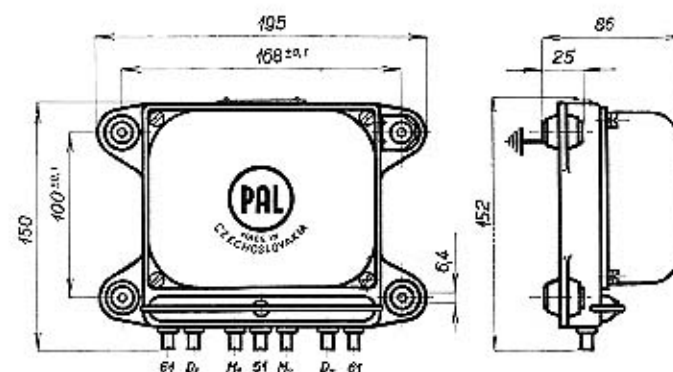
Kontrola regul. napětí

Odpojte vodič se sv. B+, mezi sv. B+ a B– na regulátoru zapojte voltmetr. Vodič uvolněný ze sv. B+ upravte tak, aby nemohlo dojít ke zkratu na kostru. Po nastartování motoru zvyšujte otáčky dynama na hodnotu, kdy se ustálí ručička voltmetru a odečtěte údaj napětí.

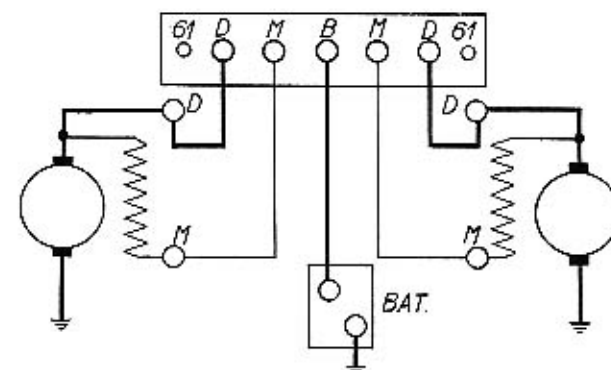
Kontrola spínače

Připojte baterii, chcete-li ověřit i hodnotu zpětného proudu, zařadte mezi svorku B+ a baterii oboustranný ampérmetr. Voltmetr je zapojen na sv. D+. Pomalu zvyšujte otáčky dynama, odečtěte napětí, při němž sepne spínač. (Zjistíte podle údaje voltmetru v okamžiku před dočasným poklesem. S ohledem na obtížné ovládání otáček motoru u těžších vozidel plynovým pedálem, je možno údaj spínání pokládat pouze za informativní.)

Snižujte otáčky dynama, odečtěte na ampérmetru zpětný proud, při němž rozepne spínač. Napětí baterie 24 V. Regulační relé je možno zkoušet i při konstantních otáčkách vozidla tak, že se do buzení dynama (mezi sv. M na dynamu a sv. M na regulátoru) zapojí regulační odpor, který se postupně vyřazuje či zařazuje. Otáčky dynama musí být ovšem větší než jmenovité.

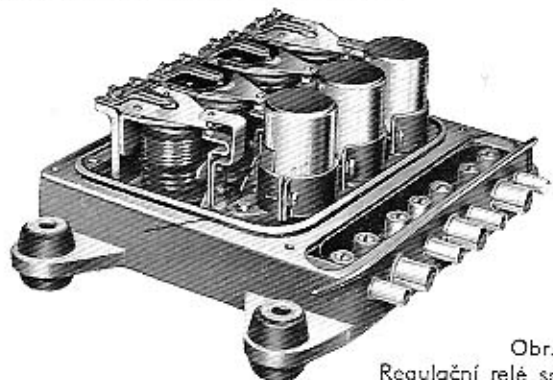


Obr. č. 23.
Rozměrový výkres



Obr. č. 24.
Zapojení regulačního relé

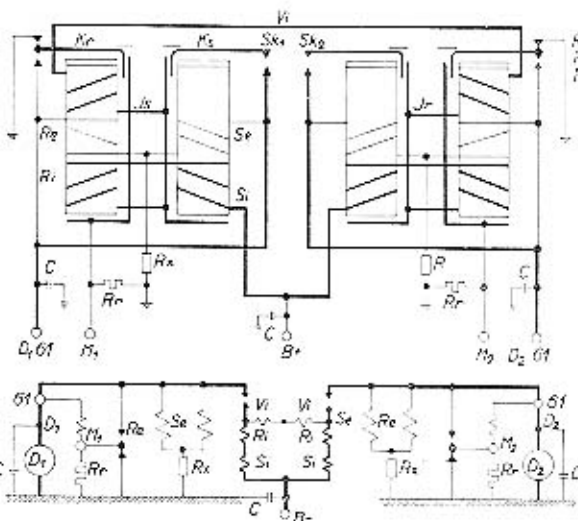
ČTYŘCÍVKOVÉ REGULAČNÍ RELÉ 02-9403.14 používá se pro napájecí obvody se dvěma paralelními dynamy. Každé dynamo má samostatný spínač a dvoustupňový regulátor napětí s přidavným vyrovnávacím vinutím V_i , kterým je možno rovnoměrně rozdělit zatížení na obě dynama.



Obr. č. 25
Regulační relé se sejmutým krytem

TECHNICKÝ POPIS, ČINNOST

Jde vlastně o dvě samostatná dvojcívková regulační relé s dvoustupňovou regulací, upevněná na jedné základní desce, jejichž činnost je svázána vyrovnávacím vinutím. Pod základní deskou jsou umístěny regulační odpory, zapojené mezi příslušnou svorku M a kostru, a předřadné odpory (mezi napěťovými cívkami regulátorů a spínačů a kostrou). Předřadné odpory zastávají funkci tepelné kompenzace. Odlitek základní desky je opatřen čtyřmi pryžovými patkami pro upevnění na vozidle.



Obr. č. 26. Schéma regulačního relé

D_1, D_2 – + póly dynam, M_1, M_2 – buzení dynam, $\delta 1$ – kontrolní žárovka, B – baterie, C – kondenzátor, Rr – regulační odpor, Rx – předřadný odpor, Ri – proudové vinutí regulátoru, Re – napěťové vinutí regulátoru, V_i – vyrovnávací vinutí, Jr – jeho regulátoru, Kr – kotva regulátoru, Rk_1 – horní kontakt regulátoru, Rk_2 – střední kontakt regulátoru, Rk_3 – spodní kontakt regulátoru, Si – proudové vinutí spínače, Se – napěťové vinutí spínače, Js – jeho spínače, Ks – kotva spínače, Sk_1 – horní kontakt spínače, Sk_2 – spodní kontakt spínače.

Činnost regulátorů napětí i spínačů se neliší od činnosti jiných regulačních relé s dvoustupňovou regulací. I zapojení kontrolní žárovky je stejné (mezi svorku $\delta 1$ a baterii).

V podstatě pracuje každý systém samostatně.

- Nízké otáčky** – svorkové napětí dynamu je nižší než svorkové napětí baterie. Budicí proud dynamu jde se svorky M přes jeho napěťového regulátoru, kotvičku Kr a sepnuté kontakty Rk_2 a Rk_1 na kostru a zpět do dynamu. Dynamo má tedy plné buzení. Zároveň probíhá proud se svorky D napěťovým (derivačním) vinutím regulátoru Re a spínače Se do předřadného odporu Rx a na kostru. Při zvýšení otáček dynamu sepnou kontakty spínače Sk_1 a Sk_2 . Nabíjecí obvod dynamu – baterie se uzavře přes kotvičku Ks, jeho spínače a proudové vinutí regulátoru Ri a spínače Si.
- Další zvyšování otáček** – první regulační stupeň. Tah magnetovaného jádra napěťové cívky překoná tlak pružiny, kontakty Rk_1 a Rk_2 rozeznou a do buzení se zařadí regulační odpor Rr. Svorkové napětí dynamu v důsledku omezeného buzení klesne, pružina opět překoná tah elektromagnetu, kontakty Rk_2 a Rk_1 se znovu sepnou a v buzení se tak vyřadí regulační odpor Rr. Cyklus se neustále velmi rychle opakuje, kotvička kmitá na kontaktu Rk_1 a budicí proud periodicky klesá a stoupá.
- Nejvyšší otáčky motoru** – druhý stupeň regulace. Tah jádra napěťové cívky se zvýší do té míry, že kontakt Rk_2 sepně s kontaktem Rk_3 . Budicí vinutí je v tomto okamžiku připojeno na místa stejného potenciálu a neprotéká jím prakticky žádný proud. Svorkové napětí dynamu prudce poklesne, kontakty rozeznou a dynamo opět pracuje se zařazeným regulačním odporem v buzení. Kotvička kmitá na spodním kontaktu, pochod se při velké frekvenci neustále opakuje.
- Při značném snížení otáček dynamu** klesne jeho napětí pod napětí baterie a z baterie poteče do dynamu zpětný proud. Pole proudového vinutí spínače Si, působí proti poli vinutí napěťového Se, napájeného nyní proudem z baterie. Magnetický tah jádra spínačové cívky prudce klesne a kontakty spínače mžikově rozeznou. Baterie je odpojena od dynamu.

Poněvadž je regulační relé tohoto typu určeno pro dvě paralelně pracující dynama, je důležité, aby obě měla stejný výkon. V sériové výrobě však není prakticky možné zhotovit dvě dynama o absolutně stejném výkonu a charakteristice. Ani nastavení regulátorů napětí nebude úplně stejné. (Proto je na napěťových cívkách obou systémů navinuto tzv. vyrovnávací vinutí, které udržuje napětí dynam na stejné výši a tak vyrovnává rozdíly výkonu. Je-li svorkové napětí jednoho dynamu vyšší, protéká proud z místa vyššího potenciálu závitů vyrovnávacího vinutí tak, že zvyšuje magnetický tah cívky napěťového regulátoru dynamu s větším proudem a zároveň demagnetuje cívku druhého regulátoru napětí. Napětí dynamu s větším proudem a tedy i napětím je snižováno, napětí druhého dynamu zvyšováno. Jsou-li napětí obou dynam stejná, zůstane vyrovnávací vinutí bez proudu a není v činnosti.

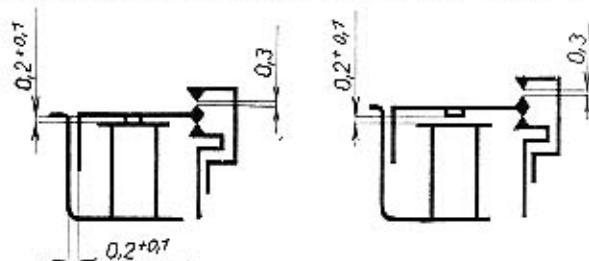
Požadovaného stupně odrušení je docíleno odrušovacími kondenzátory. Kondenzátor nesmí být nikdy připojen na svorku M.

KONTROLA A STAVENÍ REGULAČNÍHO RELÉ 02-9403.14

Zkontrolovat vedení, upevnění přístrojů a mechanický stav regulačního relé.
Ověřit správnou činnost dynam bez regulačního relé.
Zkontrolovat mechanické nastavení.
Provést kontrolu a případné seřízení regulačního relé na stavu.

KONTROLA MECHANICKÉHO NASTAVENÍ REGULÁTOR NAPĚTÍ

- Po dosednutí kotvy na čelo cívky je vzduchová mezera mezi kotvou a cívkou $0,2 \pm 0,1$ (vymezeno dorazovým nýt看).
- Mezera mezi kotvou a jhem musí být $0,2 \pm 0,1$.
- Dodatečný pokles (propružení) kotvy po sepnutí kontaktů — $0,2 \pm 0,1$.



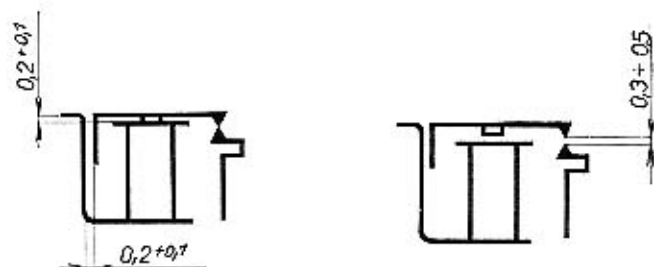
Obr. č. 27.
Vzduchová mezera

Obr. č. 28.
Dodatečný pokles kotvy

- Vzduchová mezera mezi kontaktem kotvy a horním kontaktem držáku musí být (po sepnutí spodních kontaktů) 0,3 mm.

SPÍNAČ

- 1–3. Stejně jako u regulátoru napětí.
4. Vzduchová mezera mezi rozepnutými kontakty spínače je 0,3–0,5 mm.

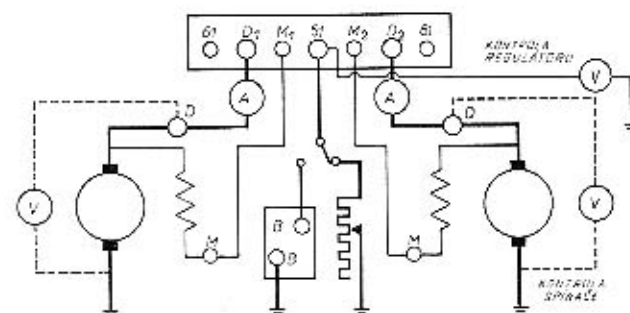


Obr. č. 29, 30. Vzduchové mezery spínače

ZKOUŠENÍ NA STAVU

Při kontrole a případném přestavení nejprve ověřte činnost jednoho regulačního systému a potom teprve činnost systému druhého.

Použijte měřicího přístroje o přesnosti nejméně 1,5. Pro kontrolu zpětného proudu je třeba použít oboustranného ampérmetru.
Kontrolujte za studena, kryt regulátoru sejměte teprve tehdy, je-li nutné seřízení.



Obr. č. 31. Schema zapojení při kontrole na stavu

A. REGULÁTOR NAPĚTÍ

1. Kontrola naprázdno

Zapojte prvý systém podle schematu. Zkontrolujte napětí naprázdno (vodič s „B“ svorky regulátoru odpojen, voltmetr na sv. B). Zvyšte otáčky dynamu na hodnotu, kdy se ustálí voltmetr. Voltmetr musí udávat předepsanou hodnotu. Regulátor přitom pracuje ve druhém stupni regulace. Snižte otáčky dynamu; v určitém okamžiku začne regulátor regulovat v I. stupni. Kotva přitom kmitá na horním kontaktu a střídavě se zařazuje regulační odpor. Kotva nesmí klepat, t. j. regulovat střídavě na horním a dolním kontaktu. Klepání je způsobeno špatně nastaveným přechodem (malým nebo negativním rozdílem napětí regulovaného na I. a II. stupni).

Při nastavování přechodu střídavě snižte otáčky a odečítejte úchyly voltmetru. Velikost přechodu musí být max. 1,0 V. Nastavení se provede ohýbáním horního držáku kontaktu (aby byla dodržena mezera 0,3 mm mezi kontakty, je třeba zároveň přikýbat i spodní držák kontaktu). Zvětšením mezery mezi kotvou a jádrem se hodnota přechodu zvyšuje, zmenšením mezery snižuje. Hodnota regulovaného napětí se zvyšuje přitažením stavěcího šroubu, snižuje vyšroubováním. Nastavenou polohu zajištěte pojistnou maticí. Proveďte u obou systémů.

2. Kontrola se zatížením

Připojit zatěžovací odpor seřízený na jmenovitý výkon. V případě potřeby stavěcím šroubem na jhu upravit napětí regulátoru na tabulkovou hodnotu provozního napětí. Odpojit odpor, při chodu naprázdno znovu kontrolovat napětí regulátoru. Stejným postupem ověřte činnost a proveďte nastavení i u druhého systému.

B. SPÍNAČ

1. Kontrola spínacího napětí

Zařaďte zatěžovací odpor seřízený na jmenovitý výkon. Voltmetr na sv. D. Zvyšujte otáčky dynamu, sledujte voltmetr. Údaj voltmetru těsně před prudkým poklesem je hodnota spínacího napětí.

V případě potřeby seřídte spínací napětí povolením nebo přitažením stavěcího šroubu na jhu spínače. Přitažením šroubu se hodnota spínacího napětí zvyšuje, povolením snižuje. Přesvědčte se, zda je kotva po sepnutí propružena.

2. Kontrola zpětného proudu

Na sv. D₁ (D₂) zařazen ampérmetr. Snižujte otáčky dynama, údaj ampérmetru klesá k nule. Po překročení nuly prochází z baterie do dynama zpětný proud. Zpětný proud v okamžiku rozepnutí musí odpovídat předepsané hodnotě. Zpětný proud seřizujte přiklápáním nebo odhýbáním pevného držáku kontaktu na spínači. Při zvětšení vzduchové mezery mezi kotvou a jádrem se zpětný proud zmenší, při zmenšení zvětší.

KONTROLA PARALELNÍHO CHODU

Teprve nyní zapojte oba systémy a kontrolujte rovnoměrné rozdělení proudů. Zapojení stejné jako při stavění spínacího napětí spínače, pouze zatěžovací odpor je pro $2 \times 200 \text{ W}$. Mezi údaji ampérmetrů jednotlivých větví smí být rozdíl max. 2A. Větší rozdíl proudů svědčí o tom, že nebylo správně provedeno nastavení; v tomto případě je třeba opakovat celý proces elektrického stavění.

Regulovaná napětí obou větví se mohou od sebe lišit nejvýše o hodnotu tolerance provozního napětí jedné větve.

STAVECÍ HODNOTY REGULAČNÍHO RELÉ

Typ	Napětí naprázdno		Spínací napětí V	Provozní napětí		Zatěž. proud při konst. napětí	Zpětný proud max. A	Výkon W	Regulace
	na I. st. V	na II. st. V		na I. st. V	na II. st. V				
02-9403.14	min. 14,0	max. 15,5	12,2–12,8	13,0–13,3		15,5A 13V	max. 3	2×200	A

ZKOUŠENÍ REGULAČNÍHO RELÉ NA VOZIDLE

Základní přezkoušení regulačního relé je možno provést na vozidle. Metodika zkoušek je stejná jako na stavu.

Odpojením buzení dynama se svorky M₂ regulačního relé vyřadí jeden systém z činnosti.

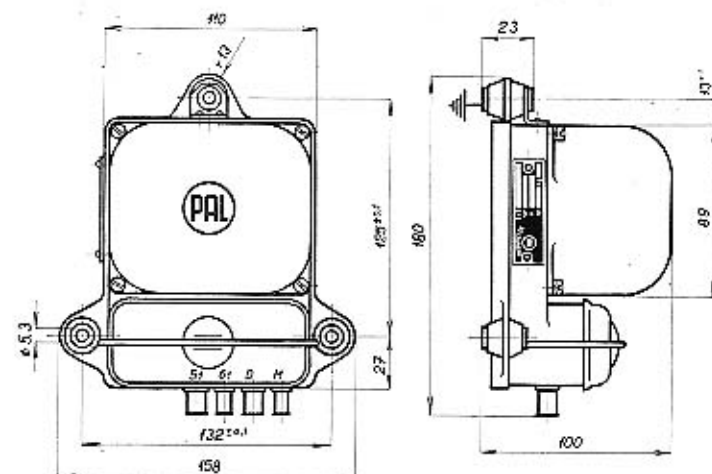
Odpojte vodič se sv. B₁ na regulačním relé; dbejte, aby nedošlo ke zkratu baterie. Zapojte voltmetr mezi sv. B₁ a kostru, přezkoušejte regulované napětí – pouze naprázdno.

Připojte baterii, proveďte kontrolu spínacího napětí spínače. Po zařazení oboustranného ampérmetru mezi svorku D₁ dynama a D₁ regulátoru je možno změřit zpětný proud (při napětí baterie 12 V).

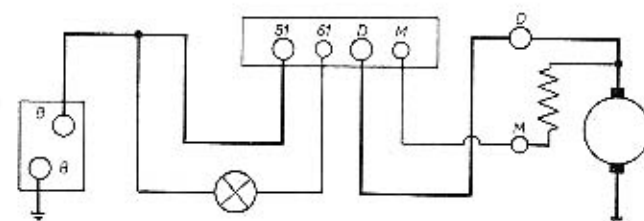
Odpojte buzení prvního dynama se svorky M₁, připojte svorku M₂ druhého dynama. Přezkoušejte druhý systém podle dříve popsaného postupu.

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

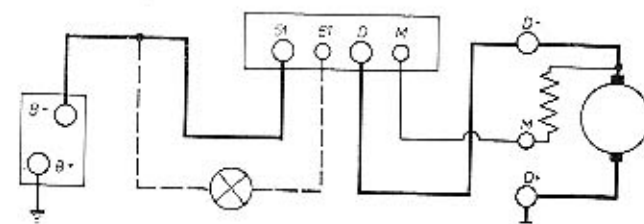
REGULAČNÍ RELÉ 02-9403.16 a 02-9403.19



Obr. č. 32. Rozměrový výkres



Obr. č. 33. Zapojení regulačního relé 02-9403.16



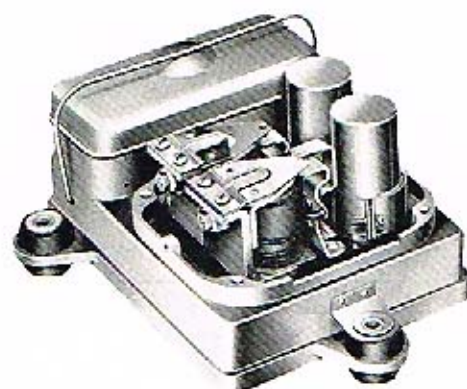
Obr. č. 34. Zapojení regulačního relé 02-9403.19

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

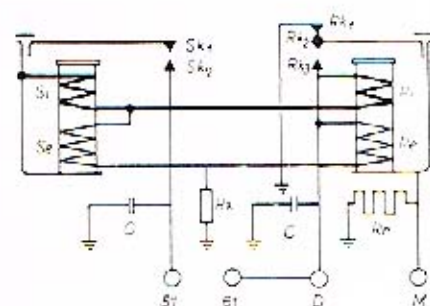
TECHNICKÝ POPIS, ZPŮSOB ČINNOSTI

Regulační relé uvedených typů sestávají ze spínače o regulátoru napětí, upevněných izolovaně na základní desce. Pod odlitou základní deskou je umístěn regulační a předřadný odpor. Předřadný odpor plní funkci tepelné kompenzace.

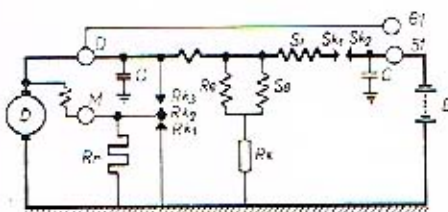
Dokonalého odrušení v požadovaném stupni je docíleno dvěma odrušovacími kondenzátory 1,3 μF .



Obr. č. 35. Regulační relé se sejmutým krytem



D – pól dynama, M – buzení dynama,
S1 – pól baterie, 61 – kontrolní lampa,
Rr – regulační odpor, Ri – proudové
vinutí regulátoru, Re – napěťové vinutí
regulátoru, B – baterie, Rx – předřadný
odpor, Rk₁ – horní kontakt regulátoru,
Rk₂ – střední kontakt regulátoru, Rk₃ –
spodní kontakt regulátoru, S1 – proudové
vinutí spínače, Se – napěťové vinutí
spínače, Sk₁ – horní kontakt spínače,
Sk₂ – spodní kontakt spínače,
C – kondenzátor.



Obr. č. 36.

Schema vnitřního zapojení

Činnost regulačního relé 02-9403.16 a 02-9403.19 je stejná jako činnost jiných regulačních relé PAL-Magnetron s dvoustupňovou regulací. Vyjma menších změn ve způsobu vnitřního zapojení jde v podstatě o jeden samostatně provedený dvoucívkový systém regulačního relé 02-9403.14 pro paralelní chod dvou dynam.

Návod ke zkoušení a způsob stavění najdete v odpovídajících člencích textu pro regulační relé 02-9403.14.

Typ	Napětí naprázdno		Spínací napětí V	Provozní napětí		Zetř. proud při konst. napětí	Zpětný proud max. A	Výkon W	Regulace
	na I. st. V	na II. st. V		na I. st. V	na II. st. V				
02-9403.16	min. 14,0	max. 15,5	12,2-12,8	13,0-13,4		11,5A/13V	3	130	A
02-9403.19	min. 14,5	max. 16,4	13,0-13,5		13,0-13,5	23A/13V	2,5-6	300	A

Veteran
service



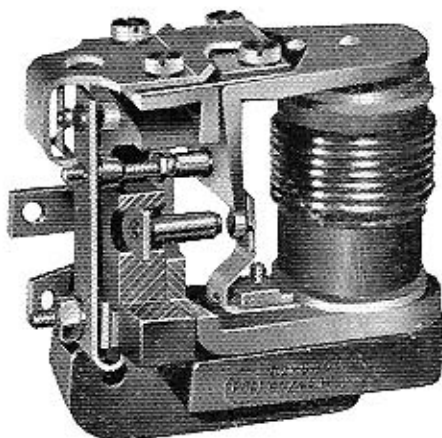
Výroba dílů
na vozy Aero a Tatra
profilová těsnění
dobové příslušenství
na historická vozidla

Aktuální nabídka
www.veteranservice.cz

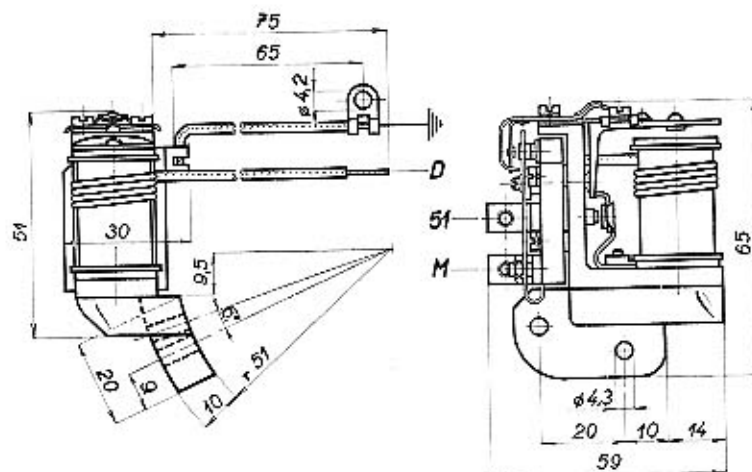
KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

JEDNOCÍVKOVÉ REGULAČNÍ RELÉ S DVOUSTUPŇOVOU REGULACÍ 02-9400.03



Obr. č. 37
Regulační relé 02-9400.03
(kontaktní systém v řezu)



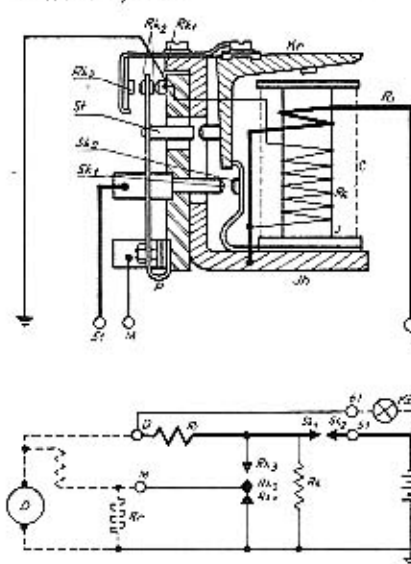
Obr. č. 38
Rozměrový výkres

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

TECHNICKÝ POPIS

U tohoto regulačního relé jsou spínač a regulátor napětí konstrukčně sloučeny v jeden jednocívkový systém. Regulační relé je určeno pro přímou montáž na dynamo jednostopých vozidel. Upevnění je provedeno prostřednictvím základní desky z izolační plastické hmoty.

Magnetický obvod se uzavírá přes jádro J, kotvu Kr a jho Jh. Cívka regulačního relé má dvě vinutí: proudové Ri (silný vodič) a napěťové Re (tenký vodič). Kotva má tvar úhelníku, který je opřen svým dolním koncem o spínací pružinu s kontaktem Sk₂. Kontakt Sk₁ je izolovaně uložen a připojen na sv. 51 (Sk₁, Sk₂ – spínací kontakty). V klidové poloze brání kotva sepnutí spínacích kontaktů. Prostřednictvím stavěcího šroubu St tlačí kotvička svým zalisovaným kolíkem na regulační pero P s kontaktem Rk₂, které je vodičově spojeno se sv. M. Oboustranný kontakt Rk₂ kmitá mezi kontaktem Rk₁, který je spojen s kostrou a kontaktem Rk₃ spojeným se jhem. Polohou kotvy je dána poloha kontaktu Rk₂. (Rk₁, Rk₂, Rk₃ – kontakty napěťové regulace). Proti přitažné síle elektromagnetu působí síla ploché pružiny, na níž je zavěšena kotva a pera napěťové regulace. Na spodní ploše kotvy je narážka z nemagnetického materiálu, aby kotva nelepila na jádro elektromagnetu. Regulační odpor není součástí regulačního relé, ale je navinut na samostatné cívice a upevněn v kostře dynama.



Obr. č. 39. Schema zapojení

D – pól dynama, M – buzení, 51 – pól baterie, 61 – vývod ke kontrolní žárovce, Rr – regulační odpor, Ri – proudové vinutí, Re – napěťové vinutí, J – jádro, Jh – jho, Kr – kotva, St – stavěcí šroub, P – pero, Rk₁, Rk₂, Rk₃ – kontakty napěťové regulace, Sk₁, Sk₂ – spínací kontakty, Kz – kontrolní žárovka.

Proudové okruhy

1. Spínací proud (spínací kontakty rozepnuty): dynamo, proudové vinutí, napěťové vinutí, kostra.
2. Nabíjecí proud (spínací kontakty sepnuty): dynamo, proudové vinutí, jho, spínací kontakty, sv. 51, baterie, kostra.
3. Budicí proud
 - a) Rk₁ a Rk₂ sepnuty: izolovaný uhlík, budící vinutí, regulační pero s kontaktem Rk₂, kontakt Rk₁, kostra.
 - b) Rk₁, Rk₂, Rk₃ rozepnuty: izolovaný uhlík, budící vinutí, regulační odpor, kostra.

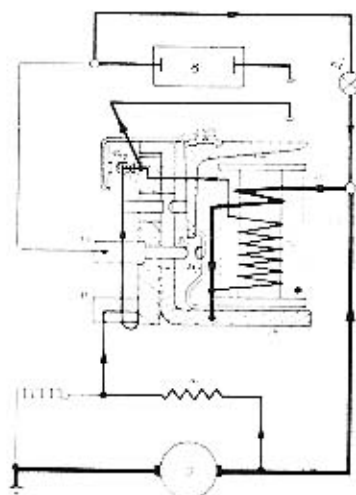
- c) Rk₂ a Rk₃ sepnuty (budící vinutí nakrátko, prakticky vyřazeno): izolovaný uhlík, proudové vinutí, jho, kontakt Rk₃, regulační pero s kontaktem Rk₂, regulační odpor, kostra.

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

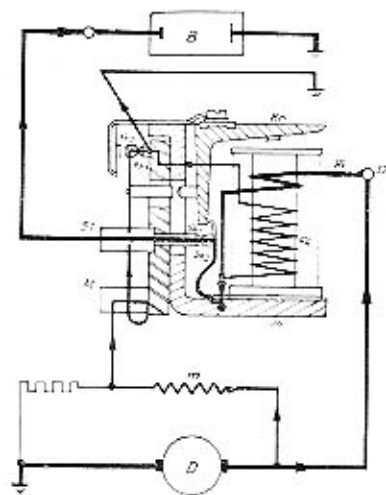
ČINNOST REGULACNÍHO RELE

Při nízkých obrátkách dynamu jsou spínací kontakty Sk_1 a Sk_2 rozepnuty, baterie je odpojena od dynamu. Proud prochází z dynamu na proudové vinutí R_i , napěťové vinutí Re a přes ukostřovací vodič na kostru. Regulační kontakty Rk_1 a Rk_2 jsou sepnuty, buzení dynamu je tedy zapojeno na největší výkon (izolovaný uhlík dynamu, buzení dynamu m , svorka M regulačního relé, Rk_2 , Rk_1 , kostra). Viz obr. č. 40.

Kontrolní žárovka $Kž$ je zapojena mezi dynamo a baterii. Nepracuje-li dynamo, je okruh uzavřen přes dynamo a žárovka svítí (baterie, kontrolní žárovka, sv. 61, jeho, proudové vinutí, dynamo, baterie). Stoupá-li napětí dynamu, je na žárovce napětí, odpovídající rozdílu mezi napětím dynamu a napětím baterie a žárovka pomalu zhasíná. Po sepnutí kontaktů Sk_1 a Sk_2 zhasne žárovka úplně – dynamo nabíjí baterii. Se stoupajícími obrátkami dynamu stoupá i jeho svorkové napětí. Dosáhne-li předepsané hodnoty, přitáhne se poněkud kotva Kr , sepnou se kontakty Sk_1 a Sk_2 a uzavřou okruh dynamo–baterie. Kontrolní žárovka zhasíná, je spojena nakrátko přes spínací kontakty. Nabíjecí proud nyní prochází takto: dynamo, proudové vinutí R_i , jeho, spínací kontakty Sk_1 a Sk_2 , svorka S_1 , baterie, kostra. Regulační kontakty Rk_1 a Rk_2 zůstávají dosud sepnuty. Buzení dynamu m je stále zapojeno na nejvyšší výkon. Viz obr. č. 41.



Obr. č. 40

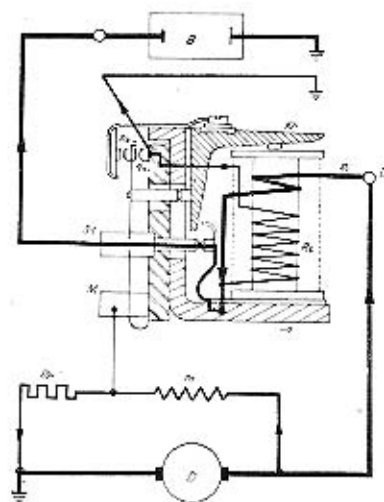


Obr. č. 41

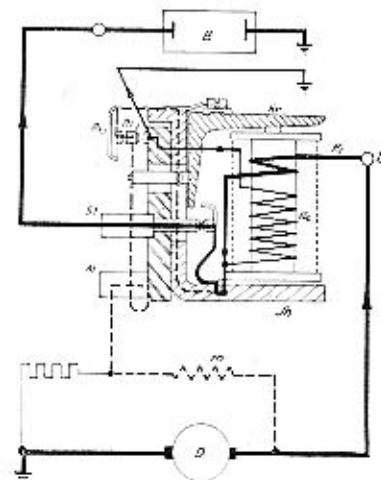
Stoupají-li dále obrátky dynamu, protéká napěťovým vinutím Re stále větší proud, kotvička Kr je více přitahována a rozeptne regulační kontakty Rk_1 a Rk_2 . Tím je vyřazen do buzení dynamu regulační odpor Rr . Budící proud při této poloze kontaktů protéká takto: izolovaný uhlík dynamu, budící vinutí, odpor Rr , kostra. Zařazením regulačního odporu do buzení dynamu klesne budící proud a s ním i napětí dynamu, kotvička se vrátí do původní polohy, kontakty Rk_1 a Rk_2 se opět sepnou a celý cyklus se opakuje znova. Spínání a rozpínání probíhá s velkou frekvencí, napětí je udržováno na konstantní výši. Regulátor pracuje na I. stupni. Viz obr. č. 42.

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

Při dalším zvyšování obrátek nestačí už zařazení odporu Rr do buzení udržet požadované napětí. Regulace na I. stupni je neúčinná, svorkové napětí dynamu začíná znovu narůstat, tah elektromagnetu se zvětšuje a kotvička Kr je dále přitahována. Přitažením kotvičky se sepnou kontakty Rk_2 a Rk_3 a uzavřou okruh buzení dynamu nakrátko (budící vinutí je připojeno na místa stejného potenciálu – viz obr. č. 43). Napětí dynamu prudce klesne, kontakty se rozeptnou a cyklus se stále opakuje s velkou frekvencí. Regulátor pracuje na II. stupni.



Obr. č. 42



Obr. č. 43

Při značném poklesu obrátek dynamu nebo po jeho zastavení klesne napětí dynamu pod napětí baterie. Z baterie do dynamu začne protékat zpětný proud. Kotva Kr by byla přicvržována v sepnutém stavu kontaktů proudem z baterie, protékající napěťovým vinutím Re . Poněvadž však zpětný proud z baterie protéká proudovým vinutím R_i v opačném směru, než proud v napěťovém vinutí Re , zmenšuje se magnetomotorická síla, působící na kotvičku. Kotva Kr odskočí, kontakty Sk_1 a Sk_2 se rozeptnou a přeruší spojení dynamu s baterií.

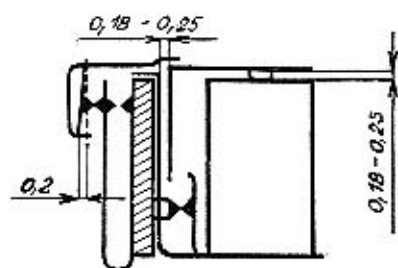
PREZKOUSENÍ REGULACNÍHO RELE

Prohlédnout regulátor, zda není mechanicky poškozen, znečištěn, zkorodován apod. Vyčistit stlačeným vzduchem. Podle potřeby, pokud se na kontaktech vytvořila jehla, začistit spínací kontakty jemným kontaktním pilníčkem (bílý oxid stříbra je dobrá vodivý, není třeba ho začistovat).

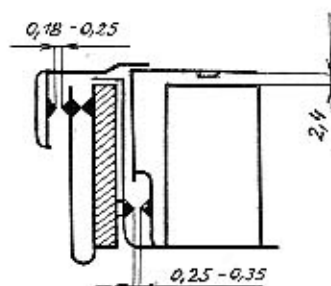
KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

MECHANICKÉ NASTAVENÍ

Kontrola a nastavení vzduchových mezer:



Obr. č. 44



Obr. č. 45

I. Při přitažené kotvě

- Mezera mezi kotvou a čelem cívky 0,18–0,25 mm. Mezera je dána dorazovým nýtlem v kotvě.
- Mezera mezi kotvou a jhem 0,18–0,25 mm.
- Pružina s kontaktem II. stupně musí být odpružena nejméně 0,2 mm. Nastavuje se přihýbáním držáku.

II. Při klidové poloze kotvy

- Mezera mezi kotvou a čelem cívky 2,4 mm (měřeno na okraji kotvy). V případě potřeby nastavit přihýbáním dorazu kotvy.
- Mezera mezi kontakty spínače 0,25–0,35 mm. Nastaví se po seřízení mezery mezi cívkou a kotvou posouváním držáku spínacího kontaktu (po uvolnění matice), případně opilováním nosu držáku spínacího kontaktu.
- Mezi kontaktem na regulačním peru a kontaktem II. stupně je mezera 0,18 až 0,25 mm. Nastavuje se posouváním držáku pružiny s kontaktem II. stupně.
- Zdvih kotvy od sepnutí spínacího kontaktu po začátek regulace na I. okruhu musí být 0,2 mm. Měří se dotekovou měrkou mezi noselem držáku spínacího kontaktu a kotvou, opřenou na doraz stavěcího šroubu v peru.

Tlaky pružin

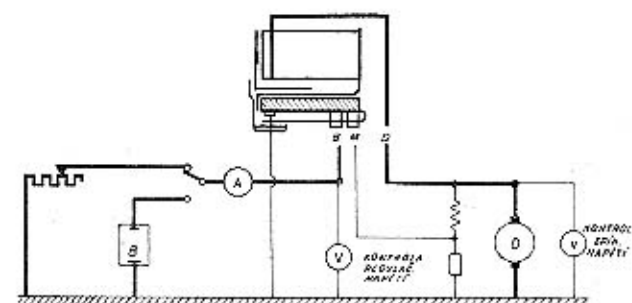
- Tlak pružiny spínače při sepnutých kontaktech 300 ± 20 gramů. Možno regulovat přihýbáním pružiny.
- Tlak na kontaktech I. stupně v klidové poloze kotvy 200–350 gramů. Možno regulovat vložením podložky pod šestihrannou matici na peru.
- Tlak na pružném držáku kontaktu II. stupně 210 ± 30 gramů – v klidové poloze kotvy.

Upozorňujeme, že mechanické seřizování je náročné a vyžaduje značnou zkušenost. Regulátor byl pečlivě mechanicky nastaven ve výrobním závodě. Pokud nebyly provedeny hrubé neodborné zákroky, postačí v provozu elektrické seřízení.

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA

KONTROLA REGULAČNÍHO RELÉ NA ZKUŠEBNÍM STAVU

Zapojte podle schematu, kontrolujte při studeném stavu přístroje. Přesnost měřících přístrojů 1,5.



Obr. č. 46

1. Napětí naprázdno

Vodič na sv. B regulačního relé odpojen, na sv. B zařazen voltmetr. Zvyšujte otáčky dynama na hodnotu, kdy se ustálí údaj voltmetru. Údaj nesmí překročit předepsanou hodnotu. Regulační relé pracuje na II. stupni. Pomału snižujte otáčky dynama, regulace přechází na I. stupeň. Na voltmetru se projeví pokles. Odečtený údaj musí odpovídat předepsanému, stejně tak přechod (rozdíl mezi oběma odečtenými hodnotami napětí na I. a II. stupni). Přechod musí být kladný, tzn., že regulátor musí na II. stupni regulovat výše, než na stupni I. Kotva regulátoru nesmí střídavě regulovat v obou stupních – příznak nulového nebo negativního přechodu. Hodnota regulačního napětí na II. stupni se nastavuje šestihrannou maticí na regulačním peru. Při zašroubování regulačního napětí stoupá, při povolení klesá. Hodnotu přechodu a tím i zároveň regulačního napětí na I. stupni nastavuje šroubem uprostřed regulačního pera – zašroubováním se přechod zvětšuje (regulační napětí na I. stupni klesá), vyšroubováním snižuje (regulační napětí na I. stupni stoupá). Stavění se provádí střídavým zvyšováním a snižováním otáček. Po nastavení přechodu je třeba znovu změřit regulační napětí na II. stupni a v případě potřeby doladit na předepsanou hodnotu.

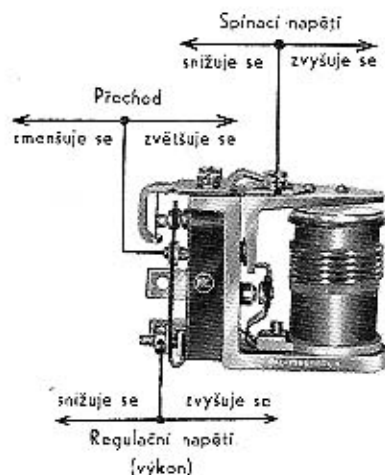
2. Napětí při zatížení

Připojit vodič na sv. B, na sv. B zařadit voltmetr. Zařadit zatěžovací odpor nastavený na jmenovitý výkon. Seřizovací maticí na regulačním peru doladit hodnoty napětí na I. stupni, odpojit vodič se sv. B a překontrolovat hodnoty napětí naprázdno a přechodu.

3. Kontrola spínání

Zapojení dle schematu, voltmetr na sv. D. Zatěžovací odpor zařazen. Zvolna zvyšujte otáčky dynama, sledujte voltmetr. Hodnotu, odečtenou na voltmetru těsně

KROMĚŘÍŽ - CZECHOSLOVAKIA



Obr. č. 47. Stavění regulačního relé

před prudkým poklesem (v okamžiku ná-
běhu údaje proudu na ampérmetru) je
hodnota spínacího napětí. Neodpovídá-li
hodnota spínacího napětí předpisu, do-
ladíte posunutím příločky na kotvě. Po-
sunutím směrem k cívice se napětí zvý-
šuje, posunutím směrem ke jhu snižuje.

4. Kontrola zpětného proudu

Přepněte do baterie, zkontrolujte hod-
notu zpětného proudu. Při správném
mechanickém nastavení musí zpětný
proud odpovídat předepsané hodnotě.
Při kontrole snižujte zvolna otáčky dy-
nama z provozních k minimu do té doby,
než spínací kontakty rozepnou. Proudová
hodnota odečtená na oboustranném
ampérmetru v okamžiku rozepnutí spi-
nacích kontaktů je hodnota zpětného
proudu.

TABULKA STAVECÍCH HODNOT

Typ (objednací číslo)	Jmena- vitý výkon W	Napětí naprázdno		Spínací napětí V	Provozní napětí		Zatěžo- vací proud A	Zpětný proud A	Regulace
		na I. stup. V	na II. stup. V		na I. stup. V	na II. st.			
02-9400.03	25	min. 7	max. 8	6,2—6,6	6,8—7,0	—	6,7A/6,8V	max. 5	A

Při měřeních, prováděných v provozu či dílnách, mohou být zjištěny odchylky $\pm 3\%$
od výše uvedených hodnot.

KONTROLA REGULÁTORU NA MOTOCYKLU

Po sejmutí víka skříně motocyklu je regulátor umístěn na dynamu snadno přístupný.
Potřebnou kontrolu, případně i seřízení, je ve většině případů možno provést přímo
na vozidle, aniž je zapotřebí sejmut regulátor s dynamu.

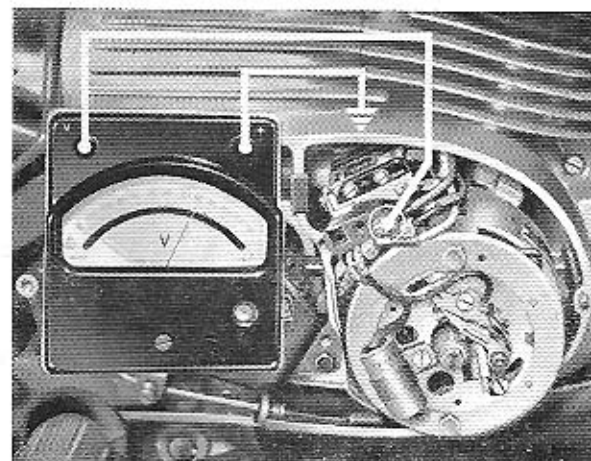
Kontrola regulačního napětí

Odpojit vodič se sv. 51, připojit na tuto svorku voltmetr (viz obr. č. 48). Nastartovat
motor, zvýšit otáčky dynamu tak, aby údaj voltmetru již dále nestoupal. Odečíst
údaj voltmetru (regulační napětí na II. stupni), pomalu snižovat otáčky. Zjistit
hodnotu přechodu a regulačního napětí na I. stupni. V případě potřeby seřídit stejně
jako při kontrole na stavu.

Kontrolu regulačního relé na vozidle provádějte voltmetrem — pouze bez zatížení.
Regulační relé nelze zásadně seřizovat ampérmetrem na základě proudu do baterie.

Kontrola spínání

Vzhledem k rychlému nabíhání otáček je poměrně obtížné a málo objektivní pro-
vádět tuto kontrolu přímo na vozidle. Zjištěné údaje je možno pokládat toliko
za informativní.



Obr. č. 48
Kontrola regulačního relé na motocyklu

Poznámka:

U regulačních relé, vyrobených před rokem 1956, není možná libovolná polarita
ukostření baterie, jako u přístrojů novějších. U těchto přístrojů byl totiž jeden z regu-
lačních kontaktů proveden z wolframu a je tedy třeba ukostřovat „—“ pól.

Při kostření „+“ pólu by docházelo po velmi krátkém provozu k silné oxidaci kontaktů
a souprava by nedávala požadovaný výkon.