

Stykače - odpínače budících vinutí točivých strojů, typu AM-CC-NOR
AM-CC-XDR
pro jmenovité proudy 63 A a 200 A

Návod k obsluze

HIER 94 093 / CZ.01/99

Obsah

1. Účel a použití
2. Konstrukce a funkce
3. Instalace, připojení a uvedení do provozu
4. Údržba
5. Technické údaje
6. Náhradní díly

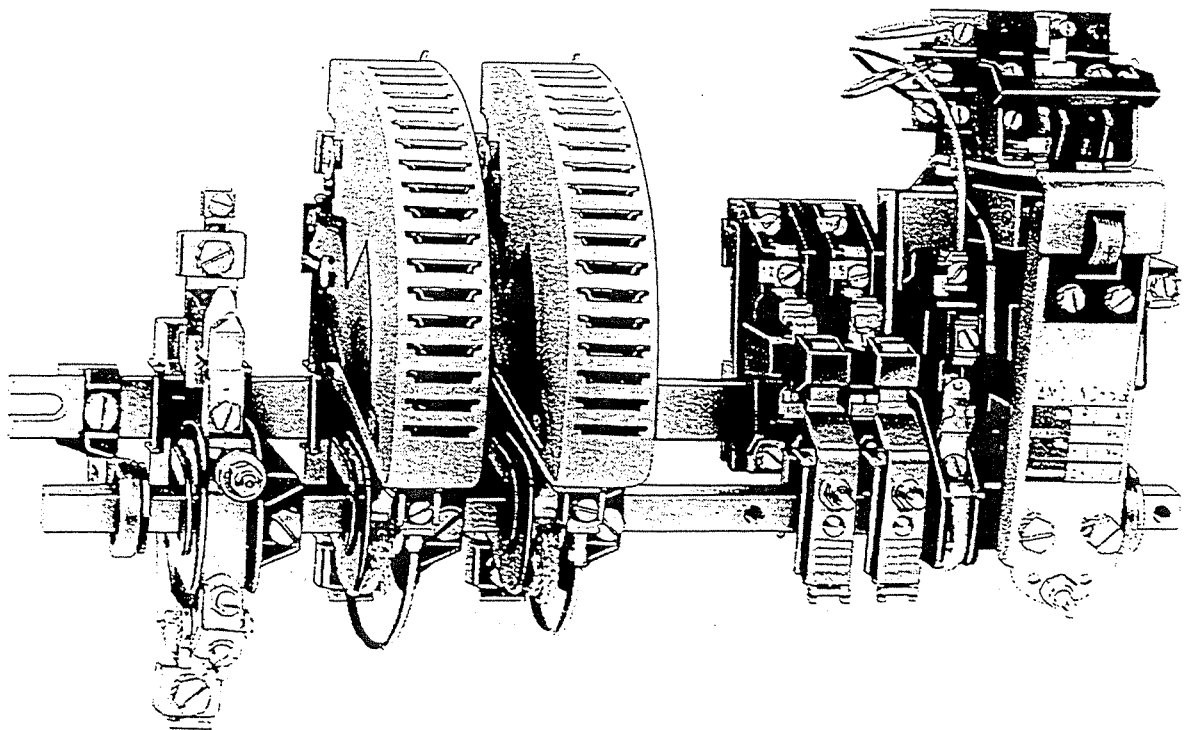


ABB ELSYNN

ABB

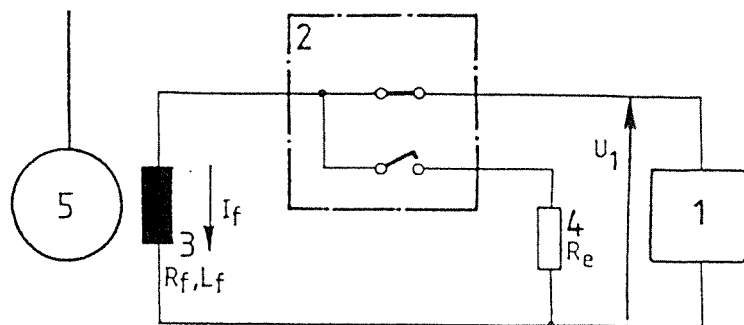
1. Účel a použití

Pólová vinutí synchronních strojů nebo budičů jsou za normálních podmínek napájena přes speciální stykače stejnosměrného proudu (odbuzovače) tak, aby v případě poruchy došlo k bezpečnému odpojení od napájecího zdroje a následnému uvolnění energie z magnetického obvodu (odbuzení).

Principiální schéma zapojení je uvedeno na obr. 1.

Obr. 1

1. Stejnosměrný zdroj
2. Stykač
3. Budicí vinutí
4. Vybíjecí/zatěžovací odpor budicího vinutí
5. Generátor



Zdroj 1 dodává proud I_f přes sepnutý stykač 2 do budicího vinutí 3 elektrického stroje 5. Velikost proudu v ustálených podmínkách je dána napětím napájecího zdroje U_1 a odporem budicího vinutí R_f . Jakmile dojde k rozpojení kontaktů stykače, dojde k přepnutí vinutí k připravenému vybíjecímu odporu 4 (R_e) a ke spotřebování nashromážděné energie z budicí cívky podle příslušné časové charakteristiky (časové konstanty obvodu).

Jako zdroje 1 je možno použít zdroje ss proudu (baterie, ss budič) nebo zdroje střídavého proudu s následným usměrněním (řízený nebo neřízený zdroj). Ve většině případů se u zdroje napětí jedná o regulovatelný zdroj, např. reostatem nebo pomocí AVR (Automatic Voltage Regulation = automatická regulace napětí, buď elektromechanická nebo elektronická).

Moderní regulační prvky, jako např. tyristory (SCR – Semiconductor Controlled Rectifier = polovodičově řízený usměrňovač) umožňují kompletní odbuzení pólu až na nulovou hodnotu. Tato vlastnost se využívá za normálních provozních podmínek k odlehčení stykače. Samotný stykač však nesmí být vynechán, poněvadž cíle odpojení a tedy spotřebování nashromážděné elektromagnetické energie musí být dosaženo bez ohledu na druh poruchy, včetně poruchy regulátoru.

2. Konstrukce a funkce

Stykače AM-CC-NOR a AM-CC-XDR mají jednoduchou, funkčně optimální a kompaktní konstrukci. Jsou určeny pro instalaci do suchých prostor (krytí IP00), pro připojení na přípojnice v rámech nebo ve skříních. Upevnění je realizováno dvěma nebo čtyřmi šrouby.

Odbuzovače se skládají z několika normalizovaných základních konstrukčních prvků, jako jsou hlavní póly, pomocné póly, čtyřhranný hřídel a modul pohonu. Tento konstrukční princip má tu výhodu, že pro údržbu stykače potřebujeme pouze málo náhradních dílů.

Konstrukční princip je založen na jediném hnacím hřídeli s proměnlivým počtem hlavních pólů, s různou vypínací schopností. Dále pak stykač obsahuje elektromagnetický pohon a pomocné kontakty, které jsou namontovány na hřídeli. Stykače jsou charakterizovány snadným přístupem pro kontrolu a údržbu. Všechny díly podléhající opotřebení jsou snadno vyměnitelné z přední strany. Totéž platí pro upevnění a připojení stykače v rozváděči.

Pevné i pohyblivé kontakty hlavních pólů jsou vyrobeny z mědi, s tvrdě pájenými kontaktními ploškami vyrobenými ze stříbra s oxidem kadmia.

Všechny kovové části jsou chráněny proti korozi vhodnou povrchovou úpravou. V případě mimořádně agresivního a chemicky aktivního vnějšího prostředí, je vhodné požádat výrobce o další přídavnou protikorozi povrchovou úpravu.

Cívky jsou vakuově impregnovány polyesterem a odolávají vlhkosti vzduchu a teplotám (odolnost vůči veškerým vlivům počasí). Zapínací kontakty jsou vybaveny magnetickým zhášením oblouku a zhášecími komorami. Pokud pro zvýšení jmenovitého proudu je použito několik kontaktů zapojených paralelně, pak pouze poslední z nich v časovém sledu rozpínání je vybaven zhášecí komorou. Vypínací hlavní kontakt, také nazývaný přerušovač buzení, příp. odbuzovací kontakt, je schopen přenášet proud pouze během doby uvolňování elektromagnetické energie z pólových cívek. Není tedy vybaven cívkou pro zhášení oblouku a nemá ani definovanou vypínací schopnost.

Je třeba rozlišovat mezi dvěma různými základními konstrukcemi stykačů budicích pólů:

a) Normální provedení s typovým označením AM-CC-NOR

Kromě zapínacích kontaktů je tento stykač vybaven pouze odbuzovacím kontaktem a proto nesmí být zapnut v okamžiku vypínání pólových vinutí. Nejlepším způsobem ke splnění této podmínky je blokování zapínací cívky (spouště) časovým relé (viz obvodové schéma na obr. 5, str. 7).

b) Speciální provedení s typovým označením AM-CC-XDR

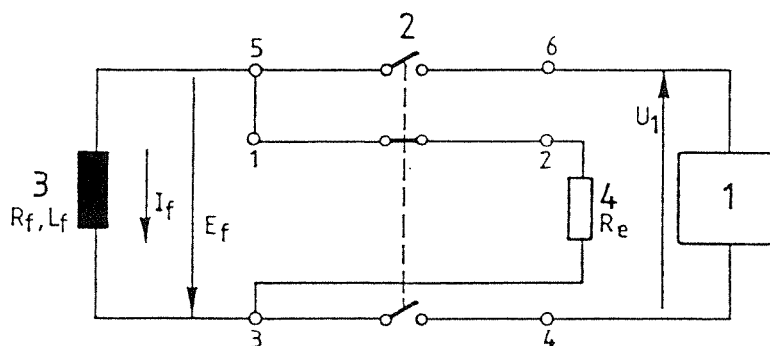
Tento stykač sestává z hlavního stykače standardního provedení AM-CC-NOR a pomocného stykače typu CC-IORE, který je instalován do společného rámu. Pomocný stykač má 1 nebo 2 zapínací kontakty s magnetickým zhášením oblouku, které jsou zapojeny paralelně k vypínacímu kontaktu pólových vinutí. V případě nutnosti a díky vypínací schopnosti těchto kontaktů je možno v kterémkoliv okamžiku přepnout buzení elektrického točivého stroje. Hlavní stykač a pomocný stykač jsou propojeny takovým způsobem, že pomocný stykač se aktivuje ještě před rozpojením vypínacího kontaktu budicího vinutí a jeho kontakty se rozpojí teprve po rozpojení vypínacích kontaktů.

Zapínání nebo vypínání je prováděno impulzy do zapínací nebo vypínací cívky (spouště). Minimální délka impulzu je 0,1 s.

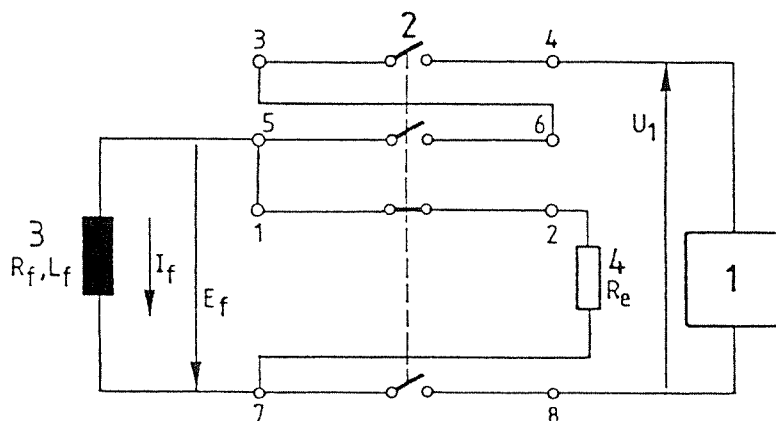
Stykače pro jmenovité stejnosměrné proudy 63 A a 200 A jsou přidržovány v zapnutém stavu permanentními magnety (blokování zbytkovým magnetickým tokem). Ovládání stykače je prováděno stejnosměrným proudem s napětím v rozmezí od 24 V do 440 V. Na objednávku je možno zajistit ovládání usměrněným střídavým proudem.

Funkce bude vysvětlena s ohledem na spínací sled během vypínání budicího vinutí točivého stroje. Stykače jsou zapínány nebo vypínány aktivací příslušné cívky (spouště) prostřednictvím tlačítka nebo ovládacího spínače, v souladu s obvodovými schémata na str. 7.

Zapojení hlavních pólů je uvedeno na obr. 2a a 2b. Ve vypnuté (OFF) poloze je odbuzovací kontakt 1-2 sepnut a tedy vybíjecí odpor R_e je připojen do série s vinutím pólu. Napěťový zdroj I je kompletně odpojen od ostatních obvodů.



Obr. 2a: stykače série 21, pro jmenovitá napětí 600 V



Obr. 2b: stykače série 31, pro jmenovitá napětí 1000 V

1. Zdroj stejnosměrného napětí
2. Stykač (odpínač) pólových vinutí točivého stroje
3. Budicí vinutí točivého stroje
4. Vybíjecí odpor

1-2 Vypínací kontakty budicího vinutí točivého stroje
 3-4; 5-6; 7-8 Hlavní kontakt

Zapnutí buzení (nabuzení)

Zapínacím povel (ON) se sepnou zapínací kontakty 3-4 a 5-6 ve stejném okamžiku jako začíná rozepnutí odbuzovacích kontaktů. U stykačů jmenovitého napětí 1000 V je do obvodu zapojen do série ještě jeden hlavní pól 7-8.

Napětí zdroje 1 se objeví v okamžiku zapnutí stykače. Proud pak narůstá na určitou konečnou hodnotu podle časové konstanty obvodu.

V případě stykače typu AM-CC-XDR jde zapínací povel pouze do pomocného stykače, který dostane napájení a přemostí odbuzovací kontakt 1-2. Pomocný kontakt tohoto pomocného stykače předá zapínací povel do hlavního stykače, jehož funkce je analogická v porovnání s výše uvedeným případem. Teprve po zapnutí hlavních pólů dojde k vypnutí pomocného stykače a jeho pomocného rozpojovacího kontaktu. Takto kontakty tohoto pomocného stykače převezmou proud, který se může objevit v obvodu odbuzení budicího vinutí v okamžiku zapnutí. Elektrická vazba v průběhu zapínání způsobí časové překrytí v trvání 15 až 30 ms, v porovnání s cca 1 ms v případě AM-CC-NOR. Časové překrytí v případě vypínání činí cca 1-3 ms.

Odbuzení

Vypínacím povelům začíná odbuzení. Odbuzení elektromagnetické energie, nashromážděné v budicím vinutí elektrického točivého stroje, si probereme detailně, poněvadž na maximálním budicím proudu, elektrické pevnosti vinutí a také typu a velikosti vybíjecího odporu závisí výběr vhodného typu stykače.

Odbuzovací kontakty 1-2 se spojí. Napětí pólového vinutí U_f se objeví na vybíjecím odporu R_e . Hlavní póly se začnou okamžitě odpojovat. Proud budicího vinutí I_f začne protékat obvodem s vybíjecím odporem. Poněvadž proud se zmenšuje pouze pomalu zvyšuje se zpočátku napětí na vybíjecím odporu na hodnotu $U_{RE} = I_f \cdot R_e$. Induktance budicího vinutí funguje v tomto případě jako budicí zdroj a tedy indukované napětí E_f se přidává k napětí zdroje U_1 .

Toto narůstající napětí se objeví během vypínání na hlavních pólech a způsobí elektrický oblouk. Maximální napětí oblouku U_{1max} , na které jsou kontakty navrženy, definuje typ použitého stykače a maximální dovolený vybíjecí odpor R_{emax} .

Po zhasnutí oblouku, které nastane za 40 ms, protéká proud vybíjecím odporem. V případě lineárního vybíjecího odporu zanikne tento proud podle časové konstanty

$$T = \frac{L_f}{R_f + R_e}$$

Při použití nelineárního vybíjecího odporu je odbuzení dosaženo za kratší dobu.

3. Instalace, připojení a uvedení do provozu

Stykače jsou určeny pro vertikální montáž v suchém prostředí (krytí IP00), do rámu nebo skříně rozváděčů. Upevnění stykače je provedeno 2 nebo 4 šrouby, v souladu se samostatně dodávaným rozměrovým náčrtkem pro výroby podle příslušné objednávky.

Elektrické připojení je za normálních okolností provedeno podle dodaného zapojovacího schématu.

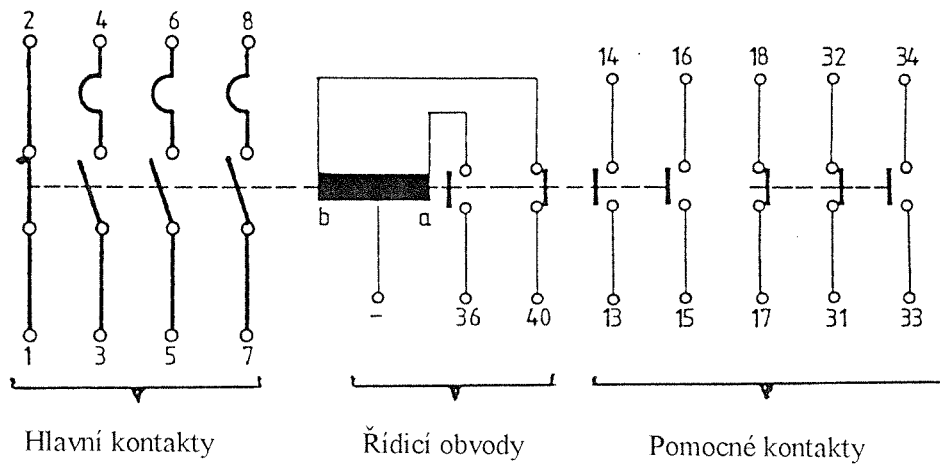
Vybíjecí odpor by měl být instalován v bezprostřední blízkosti stykače. Důležité jsou také krátké propojovací vodiče k tyristorovému měniči a k budicímu vinutí točivého stroje. Pokud zákazník nedostane samostatné zapojovací schéma, zapojují se hlavní kontakty stykače podle obr. 2a nebo 2b (viz také obr. 3a a 3b, kde je uvedeno očíslování kontaktů).

Průřezy vodičů v hlavním obvodu

V zásadě platí, že musí být dodrženy předpisy platné v zemi, kde je zařízení instalováno. Průřez vodičů musí být volen s dostatečnou rezervou tak, aby napěťový úbytek mezi koncovými svorkami měniče a budicího vinutí nepřesáhl 3% jmenovitého napětí systému.

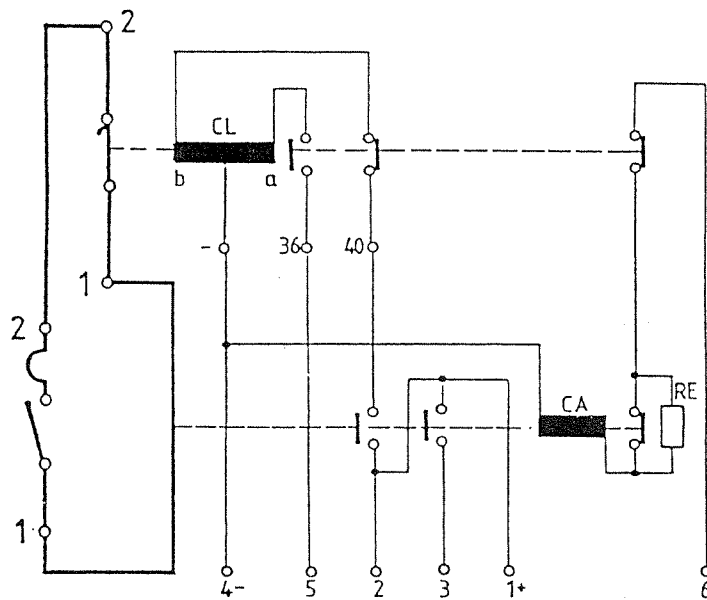
Každopádně je třeba uvažovat s kabelovými svorkami a podpěrami. Při uložení a upevnění kabelu je třeba počítat s působením možných elektrodynamických sil v případě zkratu.

Obr. 3a: Číslování kontaktů. Stykače s přidržením permanentním magnetem. Typy AM-CC-NOR 63 a 200.



1-2 Vypínací kontakty budicího vinutí točivého elektrického stroje, bez zhášecí cívky
 3-4, 5-6, 7-8 Hlavní kontakty se zhášecí cívkou a zhášecími komorami (kontakty 7-8 platí pouze pro stykačovou sérii 31, pro jmenovité napětí 1000 V ss).

Obr. 3b: Číslování kontaktů. Stykač pro vypínání budicího vinutí elektrických točivých strojů s přidržením perm. magnetem a přidavným stykačem typu AM-CC-XDR 63 a 200.



Další hlavní kontakty a volné pomocné kontakty jsou stejné jako u obvodu 3a.

CL Stykač typu AM-CC-NOR
 CA Přídavný stykač typu CC-IORE
 (série 21 s jedním kontaktem, série 31 se 2 kontakty v sérii)
 RE Úsporný rezistor

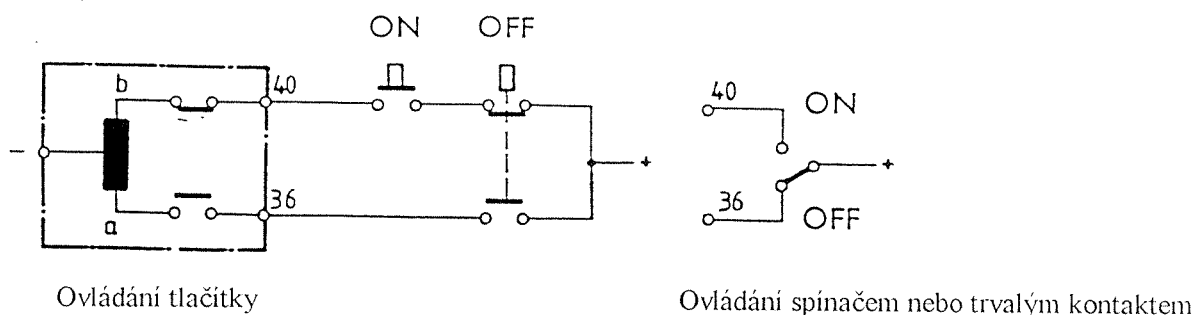
Doporučené průřezy vodičů (měděné přípojnice):

AM-CC-NOR/XDR	63	200
Max. trvalý proud	80 A	250 A
Průřez	25 mm ²	120 mm ²

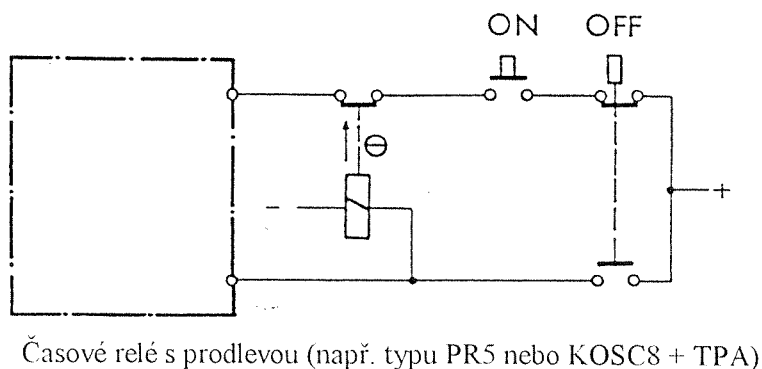
U pomocných obvodů se doporučuje průřez vodičů 2,5 mm². U ovládacích napětí nižších než 110V musí být průřez zvolen podle dovoleného napěťového úbytku při protékajícím aktivačním proudu.

Ovládání stykačů se obvykle realizuje impulzy vysílanými z tlačítek. Je však dovoleno ovládání také trvalým spínačem.

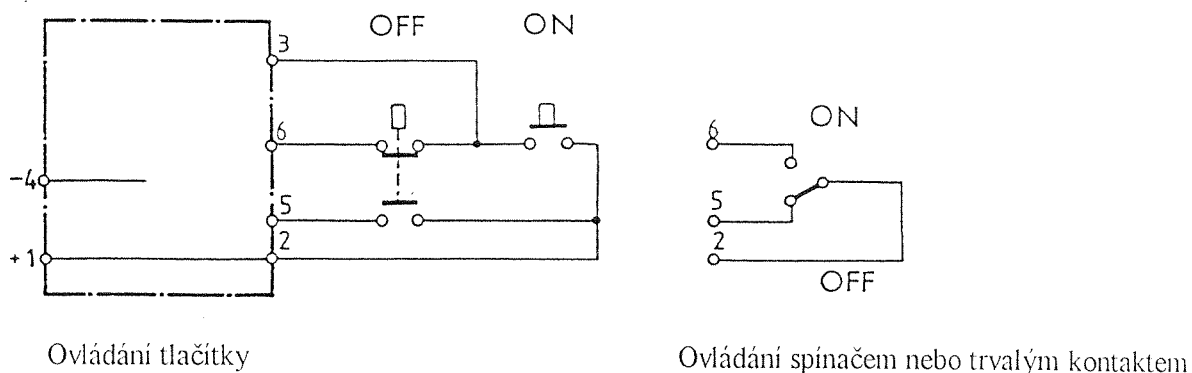
Obr. 4: Ovládání stykače typu AM-CC-NOR



Obr. 5: Blokování opakovaného zapnutí v průběhu odbuzování, pomocí časového relé instalovaného u stykače typu AM-CC-NOR.



Obr. 6: Ovládání stykačů AM-CC-XDR



Doporučená ochrana ovládacích obvodů

Ovládací obvody by měly být jištěny externími pojistkami, zvláště pak okruh zapínací cívky. Také je možno použít jističe s tepelnou pojistkou v případě, je-li napěťový úbytek na vypínacím kontaktu, způsobený záběrným proudem, nižší než 5 % jmenovitého ovládacího napětí.

Integrál proudu cívky podle času (vypínací integrál), má do okamžiku dosažení maximální povolené teploty, tuto hodnotu:

$$(i^2 \cdot t)_{\text{cívky}} = E_{\text{max}}/R_{\text{Sp}} = (i^2 \cdot t)_{\text{jističeho prvku}}$$

Nejdříve vypočteme odpor cívky $R_{\text{Sp}} = U_{\text{st}}^2/P_a$ (U_{st} = ovládací napětí, P_a určíme z níže uvedené tabulky).

Tabulka

Typ odbuzovacího stykače		63	200
Energie E_{max} požadovaná pro dosažení $\Delta\theta = 75^\circ\text{C}$	Ws	140	200
Vypínací doba t_{ex} ochranného prvku	s	0,55	0,4
Napájecí výkon P_a	W	250	500

Vypočtená hodnota by neměla překročit mezní velikost integrálu pro vypnutí. Typická vypínací doba t_{ex} označuje v tomto případě základní bod charakteristiky jističe a umožňuje vypočítat příslušný vypínací proud. Tuto úvahu je možno aplikovat na danou charakteristiku jističe.

Pokyny pro uvádění do provozu

Upozornění! Před uvedením do provozu zkontrolujte napětí cívky. Skutečné ovládací napětí musí být totožné s napětím vyznačeným na cívce. Při výměně cívky postupujte podle kap. 4, obr. 8.

Zkušební napětí stykačů vůči zemi je 5 kV/50 Hz/1 minutu. V případě zkoušky celého obvodu budicího vinutí elektrického stroje vysokým napětím je nutno vzít v úvahu také izolační hladinu dalších součástí tohoto obvodu (generátor, tyristorový měnič, ochrana proti zvýšenému napětí).

U takové zkoušky je třeba odpojit všechny koncové svorky měniče. Pokud musí být měnič také zkoušen, musí být všechny jeho vstupní a výstupní svorky navzájem propojeny. Pokud měříme izolační napětí, musí být zkušební napětí megmetru v souladu s povoleným závěrným napětí tyristoru (500 V nebo max. 1000 V).

Před uvedením stykače do provozu musí být přezkoušena funkce zapnutí a vypnutí, příslušných okruhů a také pomocných signalizačních a ochranných obvodů.

4. Údržba

Za normálních provozních podmínek je opotřebení kontaktů a pohyblivých částí stykače zanedbatelné. Následně uvedeme pokyny, jak postupovat při výměně konstrukčních součástí.

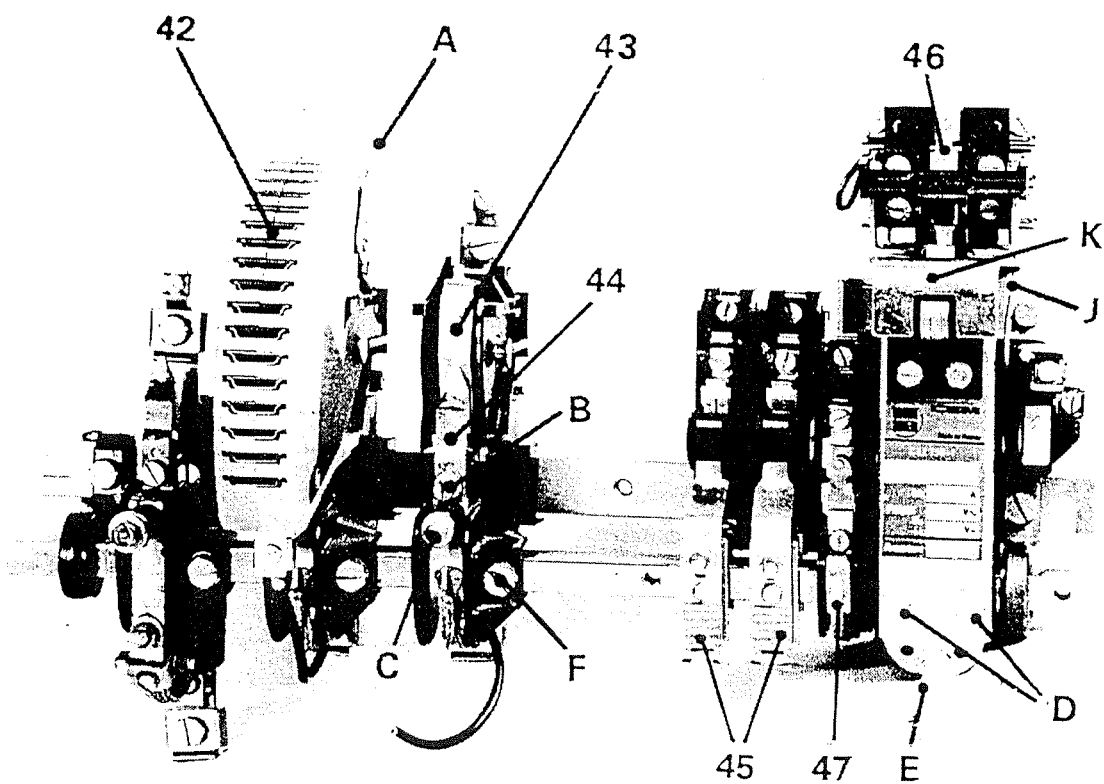
Všechny díly, o kterých budeme hovořit v následujícím textu, jsou očíslovány na obr. 7.

Všeobecně

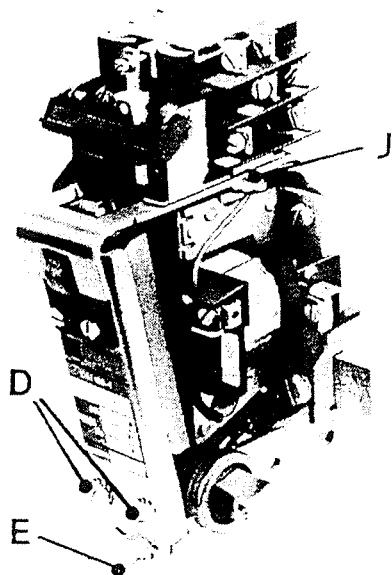
Mimořádný hluk při provozu stykače je obvykle způsoben nečistotou na opracovaném povrchu magnetu. Proto by měl být povrch magnetů udržován v čistém stavu. Čištění provádíme trichlóretylénem nebo podobným typem rozpouštědla.

Pevné a pohyblivé kontakty musí být vyměňovány v jednom a totéž okamžiku. Díly magnetu, pevné a pohyblivé kontakty nesmí být nikdy mazány mazacím tukem nebo čištěny smirkovým papírem.

Obr. 7:



Ovládací cívka - obr. 8:



Odpojte vratnou pružinu tak, že vytáhnete kolík (E).
Pokud je stykač vybaven blokovacím kontaktem:

Demontujte pevný kontakt (L).

Sundejte celý pohyblivý kontakt (na konci hřídele) typu 63 A.

Rozpojte dva šrouby (D), které přidrží deskou. Tahem směrem dopředu demontujte držák (H) pomocných kontaktů.

Odpojte dva konce (J) přídržné pružiny a vytáhněte pružinu ven.

Vyjměte ven ovládací cívku.

Zhášecí komory (42)

Vyjmutí komory ven z konstrukční sestavy se provede odpojením svorky A a vytažením zhášecích komor směrem dopředu. Zpětná montáž se provede vložení zhášecí komory do vodící drážky a natlačením zpět tak daleko, až dojde k zacvaknutí západky svorky (A).

Pevný kontakt (53)

Demontujte zhášecí komoru (svorka A), vyjměte ven pohyblivý pól (šroub F) a rozpojte upevňovací šroub (G).

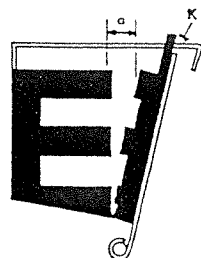
Pohyblivý kontakt (44)

Demontujte zhášecí komoru, uvolněte blokovací matici a rozpojte upevňovací šroub (B).

UPOZORNĚNÍ: Nedotýkejte se přitlačného šroubu (C), který je speciálně nastaven ve výrobním závodě.

Nastavení pohyblivých kontaktů

Obr. 9:



Stlačte šroub (B). Tím dojde k současnému sepnutí všech kontaktů.

V okamžiku, kdy se pohyblivé kontakty dotknou pevných kontaktů, musí mít mezera magnetického obvodu velikost uvedenou v bodě a) níže.

Pro snazší nastavení je na pevné zářezce (K) uvedena značka, která ukazuje správnou polohu (pohyblivé) kotvy.

Nezapomeňte dotáhnout blokovací matici (B).

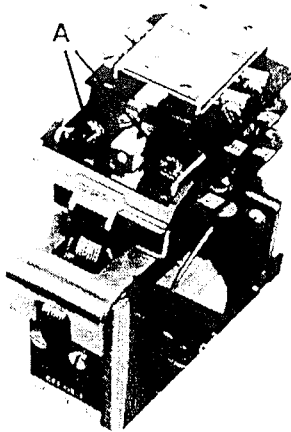
Typ	63	200
a)	5 mm	6 mm

Pomocnými kontakty CA 12 na kotvě (46)

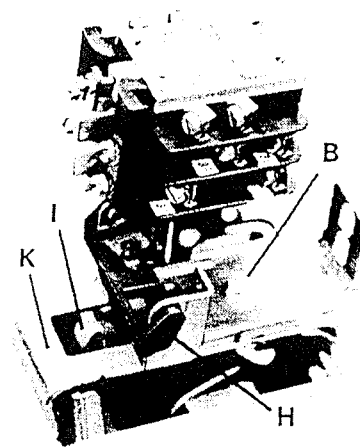
Montáž: Nastavte unášec do příslušné polohy a upevněte jej šroubem (B). Unášec je ve správné poloze tehdy, jestliže dvě oka zapadnou do vybrání v zarážce (K). Spodní konec páky (H) se musí nacházet za ozubem pohyblivé části magnetu (I). Vložte blok CA 12 do unášče a upevněte jej dvěma šrouby (A). Dva výstupky na podložce (desce) s blokem CA 12 musí zapadnout do příslušných otvorů v unášči.

Demontáž: Nezapomeňte nasadit zpět šroub (B).

Obr. 10a:

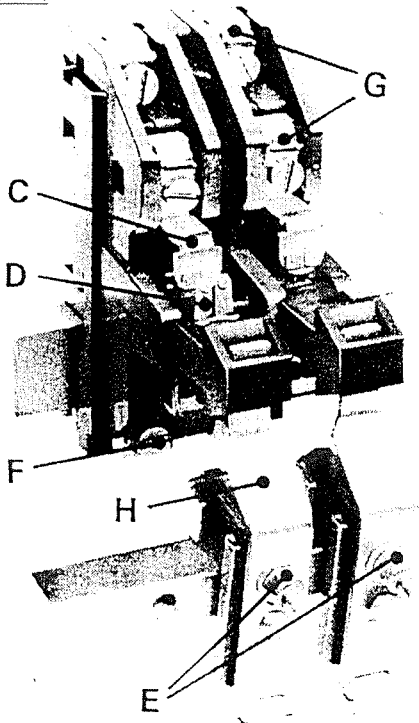


Obr. 10b:



S pomocnými kontakty CA15 na hlavním hřídeli (45)

Obr. 11:



Přepojení: M na B nebo B na M:

- 1) Odpojte horní pevný kontakt (C).
- 2) Tlakem stlačte přítlačnou pružinu a usnadněte takto demontáž pohyblivého kontaktu (D).
- 3) Po natočení pohyblivého kontaktu tak, aby stříbrný kontakt stál naproti svému protikontaktu, nastavte polohu kontaktu a současně šroubovákem stlačte pružinu. Zkontrolujte správné zapadnutí rozšířené části do svorky pružiny.
- 4) Smontujte pevný kontakt (C).

Nastavení mezery:

Došroubováním nebo povolením samosvorné matice (E):

- nastavte kontakt tak, aby spínal ve stejném okamžiku jako hlavní kontakty.
- nastavte kontakt tak, aby rozpínal potom, co stykač uběhne asi 1/3 zapínacího pohybu. Kontakt je možno také nastavit tak, aby rozpínal po sepnutí hlavního kontaktu (zpožděný kontakt).

Připojení: Zhora, na svorku (G)

Demontáž: Kompletně odšroubujte matici (E). Stlačte dozadu ovládací páku (H). Demontujte přední svorku. Úplným vyšroubováním šroubu (F) sundejte zadní unášec.

5. Technické údaje

Zkušební napětí		5000 V/50 Hz/ 1 minutu	
Krytí		IP 00	
		série 21	série 31
		2 hlavní kontakty	3 hlavní kontakty
		1 odbuzovací kontakt	1 odbuzovací kontakt
Jmenovité trvalé napětí	V=	600	1000
Maximální vypínací napětí	V=	1500	2250
Jmenovité krátkodobé napětí	V=	900	1500
Typy AM-CC-NOR a AM-CC-XDR		63-21 200-21 63-31* 200-31*	
<u>Hlavní kontakty</u>			
Jmenovitý trvalý ss proud	A	80	250
Jmenovitý vypínací proud při jmenovitém maximálním vypínacím napětí	A	800	2000
Jmenovitý vypínací proud při jmenovitém krátkodobém napětí	A	1000	2600
Jmenovitý krátkodobý proud 0,5 s	A	1200	3500
Maximální časová konstanta	ms	5	5
Doba rozpojení	ms	20	20
<u>Odbuzovací kontakt</u>			
Jmenovitý zapínací proud	A	500	1200
Jmenovitý krátkodobý proud 0,5 s	A	1000	2500
Jmenovitý krátkodobý proud 15 s	A	250	600
Max. vypínací proud při jmenovitém napětí		Odbuzovací kontakt nemá vypínací schopnost pro vyšší proudy. Musí být blokován časovým relé.	
AM-CC-NOR:		A 500 500	
AM-CC-XDR:		Tento typ se používá v případě, že zapínací signál následuje okamžitě po vypínacím signálu.	
Pomocný stykač typ CC-IORE:			
série 21, 600 V =		63-1	63-1
série 31, 1000 V =		nelze dodat	

* Nelze dodat jako typ AM-CC-XDR

Pomocné kontakty: zatěžovací kapacita podle typu kontaktu – viz samostatná tabulka.

Jmenovité hodnoty stykače (velikost)	63	200
Počet kontaktů:		
Typ zapínacího kontaktu CA12	1	1
CA15	1	1
CARB	1	1
Typ vypínacího kontaktu CA12	1	1
CA15	1	1

Pohon: Elektromagnetický se zapínací a vypínací cívkou

Přidržení: permanentním magnetem

Druh proudu: stejnosměrný

Potřebný výkon pro ovládání (ovládací výkon):

Zapínací cívka:

Jmenovité hodnoty stykače (velikost)	63	200
série 21	600 V	
	NOR W	250 500
	XDR W	275 525
série 31	1000 V	
	NOR W	250 500

Vypínací cívka (cívky): W 150 250

Napětí ovládací cívky spouště ve V (ss): 24 – 48 – 110 – 125 – 220 – 440

Tolerance: 85... 110 % jmenovitého napětí

Zatěžovací kapacita pomocných kontaktů

Typ kontaktu	Jmenovitý proud v A	Druh proudu	Normální proudová zátěž v ampérech, pro induktivní obvod, při jmenovitém napětí				
			24/48V	127 V	220 V	380 V	440/500V
CA 12	12	stříd.	12	10	8	6	3
		ss	5	4	2	0,6	-
CA15	15	Stříd.	15	15	12	10	5
		ss	6	6	4	3	2
CARB	6	Stříd.	5	4	3	2	1
		ss.	3	1,5	0,4	0,1	-

6. Náhradní díly

Označení	Zařízení typu	Velikost	Počet zařízení série		Ref. číslo	Hmotnost v kg/ks
			-21	-31		
Zapínací cívka (spoušť) stykače	AM-CC-NOR	63	1	1	NEF 43...(1)	0,15
	AM-CC-XDR	200	1	1	NEF 45...(1)	0,19
Hlavní kontakty 1 pevný a 1 pohyblivý kontakt	AM-CC-NOR	63	2	3	NEM 1755	0,05
	AM-CC-XDR	200	2	3	NEM 1757	0,25
Odbuzovací kont. 1 pevný a 1 pohyblivý kontakt	AM-CC-NOR	63	1	1	FPTN 301780 R2	0,04
	AM-CC-XDR	200	1	1	FPTN 301780 R4	0,18
Odbuzovací kont. (1 pevný a 1 poh. kontakt) (2)	CC-IORE (2)	63-1/2	1	2	NEM 1755	0,05
		125-1/2	1	2	NEM 1756	0,15
Zhášecí komora (hlavní póly)	AM-CC-NOR	63	2	3	FPTN 401938 R1	0,47
	AM-CC-XDR	200	2	3	FPTN 401940 R1	1,36
Zhášecí komora (2) (přídavný stykač CA)	CC-IORE (2)	63-1/2	1	2	FPTN 401938 R1	0,47
		125-1/2	1	2	FPTN 401939 R1	0,93
Pomocný kontakt typ CA12	AM-CC-NOR	63,200	1	1	CA 12(0+0)	0,200
	AMF-CC-XDR		1	1	CA 12(F+F)	0,200
	a		1	1	CA 12(0+F)	0,200
	CC-IORE (2)	63,125	1	1	CA 12(F+F)	0,200
Pomocný kontakt typ CA15	AM-CC-NOR AM-CC-XDR	63,200	2	2	CAF 15+CAO 15	0,150
Pomocný kontakt typ CARB	AM-CC-NOR AM-CC-XDR	63,200	1	1	CARB (NEM 1613)	0,4
Pomocný kontakt typ CAOR 15	CC-IORE (2)	63,125	1	1	CAOR 15	0,150

- 1) Při objednávání uveďte údaje uvedené na cívce a provozní napětí.
- 2) Existuje pouze u typu XDR.

Seznam zapínacích cívek podle napájecího napětí:

Napájecí napětí (-15% / +10%)	AM-CC-NOR AM-CC-XDR	AM-CC-NOR AM-CC-XDR
	63-21/31	200-21/31
24	NEF 43 024	NEF 45 024
36	NEF 43 036	NEF 45 036
48	NEF 43 048	NEF 45 048
60	NEF 43 060	-
110	NEF 43 110	NEF 45 110
127	NEF 43 127	NEF 45 127
200	NEF 43 200	NEF 45 200
220	NEF 43 220	NEF 45 220
250	NEF 43 250	NEF 45 250
320	NEF 43 320	-
380	NEF 43 380	NEF 45 380