



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 16 12 85

(21) PV 9334-85

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 09 88

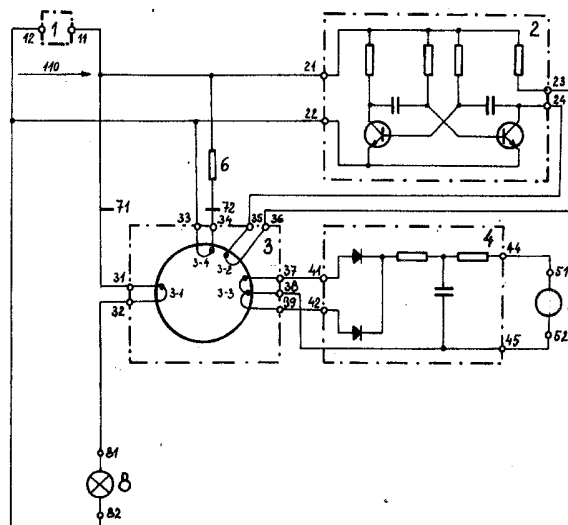
(75)

Autor vynálezu

SRB STANISLAV ing. CSc., FIALA KAREL ing., PRAHA, MACOUN ZBYNĚK ing.,  
VŠENORY

### (54) Zapojení dohledacího obvodu návěstního stejnosměrného proudu

Dohledací obvod návěstního stejnosměrného proudu je určen pro bezpečné vyhodnocení svícení návěstní žárovky na návěstidlech přejezdového zabezpečovacího zařízení ČSD. Dosud známé dohledací obvody umožňují indikovat pouze přerušení vlákna návěstní žárovky, a to mnohdy s nevyhovující rozlišovací schopností. Realizací předmětného zapojení lze bezpečně indikovat jak přerušení vlákna návěstní žárovky, tak zkrat na její patici. Předmětný obvod je řešen i s ohledem na přerušování napájení návěstních žárovek.



Obr. 1

Vynález se týká konstrukčního uspořádání zapojení dohledacího obvodu návěstního stejnosměrného proudu, který aktivně indikuje s vysokou rozlišovací schopností požadované pásmo návěstních proudů, takže umožňuje bezpečně vyhodnotit jak přerušení vlákna návěstní žárovky, tak i zkrat na její patici.

Dosud známá řešení převážně umožňují indikovat pouze přerušení vlákna návěstní žárovky a to ještě s mnohdy nevyhovující rozlišovací schopností. Ta známá řešení, která prezentují indikaci jak přerušeného vlákna návěstní žárovky, tak i zkrat na její patici, nebyla pro svou složitost a nákladnost v železničním zabezpečovacím zařízení zavedena.

Shora uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením dohledacího obvodu návěstního stejnosměrného proudu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že záznamové vinutí indikačního transformátoru je připojen svým začátkem v serii s prvním kódovacím kontaktem jednak na první výstupní svorku zdroje stejnosměrného návěstního napětí, jednak na první vstupní svorku generátoru a svým koncem na prvou svorku návěstní žárovky, zatímco druhá svorka návěstní žárovky je připojena jednak k druhé výstupní svorce zdroje stejnosměrného návěstního napětí, jednak na druhou vstupní svorku generátoru, zatímco první výstupní svorka generátoru je připojena na konec čtecího vinutí indikačního transformátoru, kdežto druhá výstupní svorka generátoru je připojena na začátek čtecího vinutí indikačního transformátoru, přičemž výstupní vinutí indikač. transformátoru je připojeno kaskádně s výstupním usměrňovačem na budící vinutí kontrolního relé, zatímco doplňující vinutí indikač. transformátoru je svým začátkem připojeno v serii s druhým kódovacím kontaktem a v serii s tlumícím odporem na prvou výstupní svorku zdroje stejnosměrného návěstního napětí a svým koncem je připojeno na druhou výstupní svorku zdroje stejnosměrného návěstního napětí.

Pokrok dosažený vynálezem spočívá v tom, že dochází k bezpečnému indikování jak přerušeného vlákna návěstní žárovky, tak i k bezpečnému indikování zkratu na patici návěstní žárovky. Díky pravoúhlé hysterézní smyčce jádra indikačního transformátoru se dosahuje vysoké rozlišovací schopnosti obvodu dle vynálezu. Napětí na výstupním vinutí indikačního transformátoru bude generováno téměř jako skokové napětí až v případě, dosáhne-li proud tekoucí primárním vinutím návěstního transformátoru nominální hodnoty. Právě skokový charakter výstupního napětí umožňuje realizovat vysokou rozlišovací schopnost, které nebylo dosaženo v žádných dosud známých zapojeních.

Při překročení mezní hodnoty návěstního proudu vlivem zkratu na patici návěstní žárovky překročí také trvale intenzita záznamového pole mezní hodnotu, zatímco čtecí pulsní intenzita magnetického pole vyvolaná v indikačním transformátoru průtokem impulsních proudů generátoru čtecím vinutím se v tomto případě nemění a je v absolutní hodnotě menší než součet koerzivní síly materiálu a záznamové havarijní intenzity magnetického pole, v důsledku čehož nebude ve výstupním vinutí generováno žádné dominantní napětí, pouze jen nepatrné parazitní napětí, které je úměrné nepravoúhlosti hysterézní smyčky jádra indik. transformátoru.

Dalším přínosem je jednoduché vyšetření indikace návěstního proudu při přerušovaném napájecím proudu návěstní žárovky aplikováním doplňující intenzity magnetického pole, která je vyvolána průtokem impulsního proudu doplňujícím vinutím indik. transformátoru v mezerách impulsního návěstního proudu. Novost předloženého řešení dále spočívá v zavedení korelace mezi návěstním napětím  $U_{10}$ , čtecí intenzitou magnetického pole  $H_c$  a nominální záznamovou intenzitou mag. pole  $H_{z2}$ . V důsledku toho obvod funguje spolehlivě i při podstatných změnách napájecího napětí.

Významný pokrok předloženého řešení se dosahuje vyřešením přímého přenosu energie indikačním transformátorem na výstupní relé bez použití nákladných převodníků, jak tomu je u feritotranzistorových obvodů. Rovněž provedení generátoru u předloženého vynálezu je podstatně jednodušší a levnější než provedení zdrojů mikrosekundových impulsů u feritotranzistorové techniky. Nízkou cenu předmětného zařízení lze dosáhnout i tím, že generátor může být společný pro více návěstních obvodů.

V důsledku toho, že frekvence generátoru se pohybuje v oblasti 2 kHz až 10 kHz, je možné realizovat indikační transformátor s minimálními rozměry, což bude opět příznivý dopad na nízkou cenu a malý prostor zařízení dle vynálezu.

Na obr. 1 je uveden princip zapojení dohledacího obvodu návěštního stejnosměrného proudu. Na obr. 2a je uveden příklad závislosti čtecího proudu na čase. Na obr. 2b jsou uvedeny relace záznamových proudů indikačního transformátoru. Na obr. 2c je znázorněna aplikace intenzit magnetického pole v jádře indikačního transformátoru. Na obr. 3 je znázorněn příklad závislosti výstupního napětí indikačního transformátoru na intenzitě záznamového proudu.

Na obr. 1 je záznamové vinutí 3-1 indikačního transformátoru 3 připojeno svým začátkem 31 v serii s prvním kódovacím kontaktem 71 jednak na první výstupní svorku 11 zdroje 1 stejnosměrného návěštního napětí, jednak na první vstupní svorku 21 generátoru 2 a svým koncem 32 na první svorku 81 návěštní žárovky 8, zatímco druhá svorka 82 návěštní žárovky 8 je připojena jednak k druhé výstupní svorce 12 zdroje 1 stejnosměrného návěštního napětí, jednak na druhou vstupní svorku 22 generátoru 2, zatímco první výstupní svorka 23 generátoru 2 je připojena na konec 36 čtecího vinutí 3-2 indikačního transformátoru 3, kdežto druhá výstupní svorka 24 generátoru 2 je připojena na začátek 35 čtecího vinutí 3-2 indikačního transformátoru 3, přičemž výstupní vinutí 3-3 indikačního transformátoru 3 je připojeno kaskádně s výstupním usměrňovačem 4 na budící vinutí kontrolního relé 5, zatímco doplňující vinutí 3-4 indikačního transformátoru 3 je svým začátkem 34 připojeno v serii s druhým kódovacím kontaktem 72 a v serii s tlumícím odporem 6 na první výstupní svorku 11 zdroje 1 stejnosměrného návěštního napětí a svým koncem 33 je připojeno na druhou výstupní svorku 12 zdroje 1 stejnosměrného návěštního napětí.

Na obr. 2a závislost čtecího proudu  $I_c$  na čase  $t$  má impulsní charakter, kdy pravouhlé impulsy mají střídu jedna ku jedné. Z obr. 2b, 2c a obr. 3 je zřejmé, že zbytkový záznamový proud  $I_{z1}$  nezpůsobí jednotkový záznam v jádru indikačního transformátoru, protože jemu odpovídající zbytková záznamová intenzita magnetického pole  $H_{z1}$  je menší než koercitivní síla jádra. Naproti tomu nominální záznamový proud  $I_{z2}$  vyvolá nominální intenzitu magnetického pole  $H_{z2}$  a nominální napětí  $U_{v2}$ . Zánik přenosu napětí v indikačním transformátoru 3 nastane pro mezní intenzitu záznamového proudu  $I_{z3}$ , která vyvolá mezní intenzitu pole  $H_{z3}$ . Příklad pracovního bodu, který odpovídá zkratu na patici návěštní žárovky 8 je znázorněn havarijní intenzitou záznamového proudu  $I_{z4}$ , která vyvolá havarijní záznamovou intenzitu magnetického pole  $H_{z4}$ .

Čtecí proud  $I_c$  naproti tomu vyvolá čtecí pulsní intenzitu magnetického pole  $H_c$ .

Z obr. 1 až 3 je zřejmý princip činnosti dohledacího obvodu návěštního stejnosměrného proudu. Návěštní proud, který odpovídá nominálnímu napájecímu napětí, např. 28 V = a plnému svícení návěštní žárovky 8 vyvolá nominální záznamový proud  $I_{z2}$  v záznamovém vinutí 3-1. V důsledku toho je aplikována stejnosměrná nominální intenzita magnetického pole  $H_{z2}$  v jádru indikačního transformátoru 3. Na totéž jádro působí nepřetržitě pulsní čtecí intenzita magnetického pole  $H_c$ , která je vyvolaná průtokem čtecího proudu  $I_c$  čtecím vinutím 3-2.

Ve výstupním vinutí 3-3 se generuje výstupní napětí, které po usměrnění a vyfiltrování usměrňovačem výstupního proudu 4 má velikost  $U_{v2}$ . Kontrolní relé 5 má přitaženou kotvu. Intenzita čtecího proudu  $I_c$  a nominálního záznamového proudu  $I_{z2}$  jsou ve vzájemné korelaci při značných provozních změnách napájecího návěštního napětí 110 v závislosti na technickém stavu zdroje 1 stejnosměrného návěštního napětí. V důsledku toho i při značných provozních změnách napájecího návěštního napětí 110 bude při bezporuchové činnosti zařízení, zvláště při regulérně svítící návěštní žárovce 8, kontrolní relé 5 napájeno nominálním výstupním napětím  $U_{v2}$  a jeho kotva bude přitažena. Při přerušení vlákna návěštní žárovky 8 se změní intenzita záznamového proudu buď na nulovou hodnotu nebo na zbytkovou záznamovou hodnotu  $I_{z1}$ , čemuž odpovídá zbytková záznamová intenzita  $H_{z1}$  v jádru indikačního transformátoru 3. V důsledku toho nebude generováno dominantní výstupní napětí ve výstupním vinutí 3-3 indikačního transformátoru 3, ale pouze nepatrné parazitní napětí, které je úměrné nepravoúhlosti hysterézní smyčky jádra indikačního transformátoru 3.

Kotva kontaktního relé 5 odpadne. Při zkratu na patici návěstní žárovky 8 stoupne intenzita záznamového proudu za mezní hodnotu Iz3 až na havarijní hodnotu Iz4, čemuž odpovídá záznamová havarijní intenzita magnetického pole H<sub>z4</sub>, která inhibuje oběh pracovního bodu velké hysterézní smyčky jádra indikačního transformátoru 3, protože intenzita čtecího proudu I<sub>c</sub> a tudíž i čtecí intenzita magnetického pole H<sub>c</sub> má nominální hodnotu, která odpovídá nominálnímu návěstnímu napětí 110, v nejnepříznivějším případě má návěstní napětí maximální hodnotu, v našem případě 32 V.

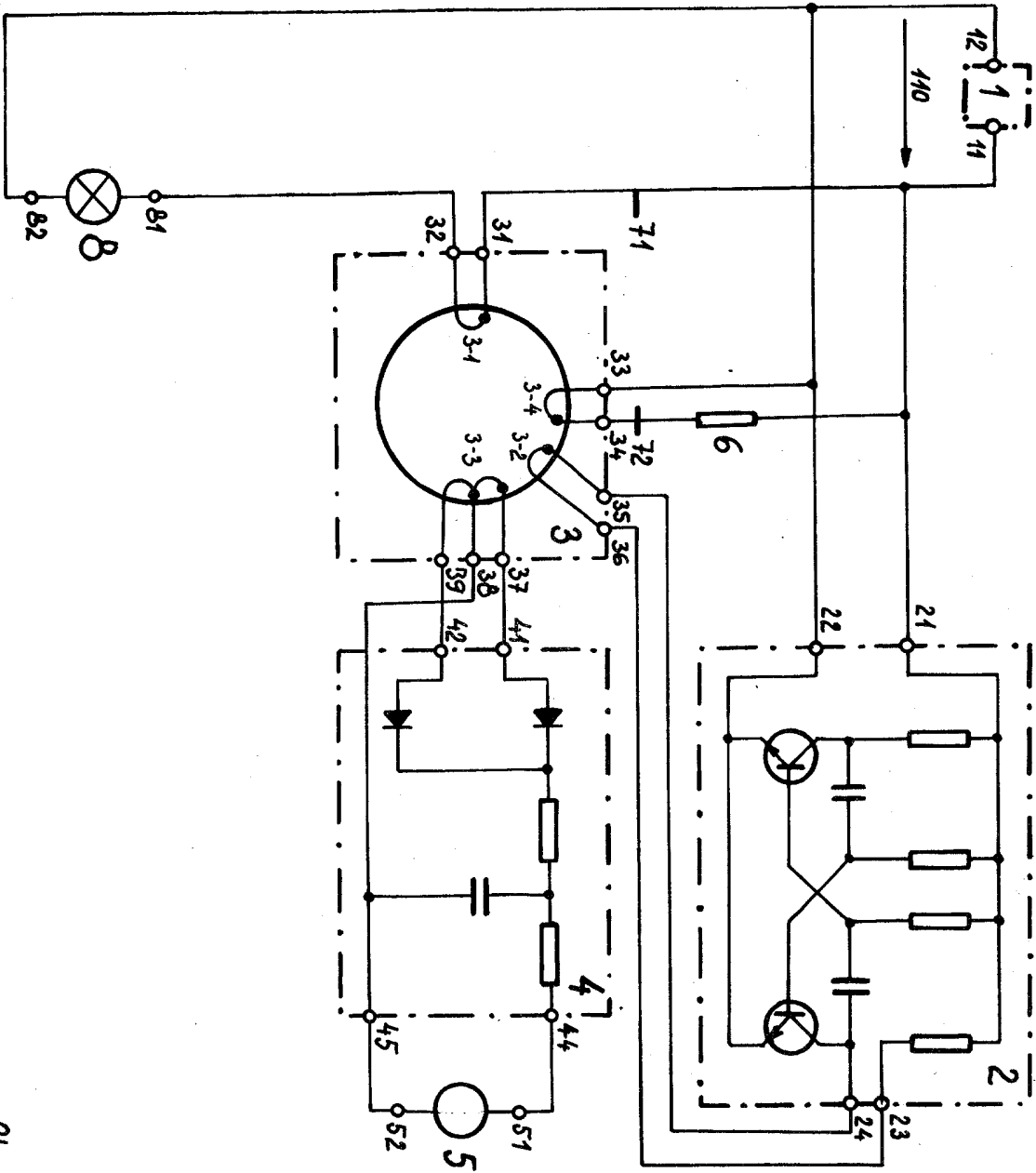
V důsledku toho i v tomto případě kotva kontrolního relé odpadne. Při přerušovaném průběhu návěstního proudu dochází k vykrytí mezery kódové informace v jádru indikačního transformátoru 3 aplikováním doplňující intenzity magnetického pole v témže jádru průtokem vyrovnávacího proudového impulsu doplňujícím vinutí 3-4. Intenzita toho vyrovnávacího proudového impulsu je volena tak, aby při prasklém vláknu návěstní žárovky 8 došlo k bezpečnému odpadu kotvy kontrolního relé 5.

Dohledací obvod návěstního stejnosměrného proudu lze využít např. při inovaci dohledacího světelného obvodu přejezdového zabezpečovacího zařízení ČSD.

#### P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

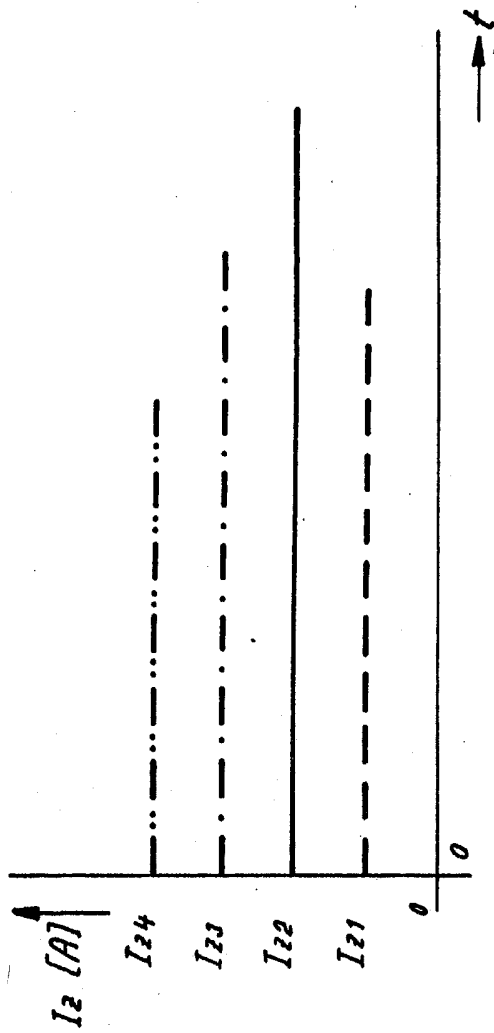
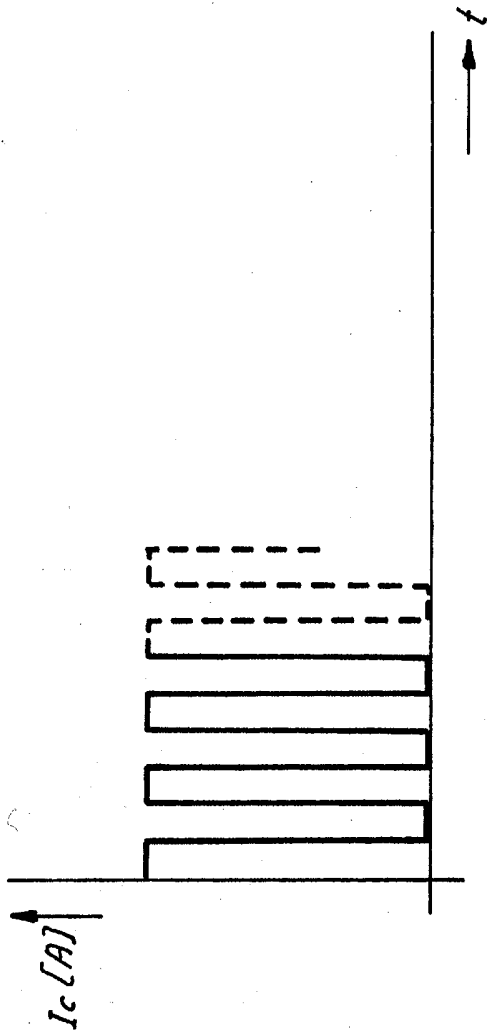
Zapojení dohledacího obvodu návěstního stejnosměrného proudu vyznačený tím, že záznamové vinutí (3-1) indikačního transformátoru (3) je připojeno svým začátkem (31) v sérii s prvním kódovacím kontaktem (71) jednak na první výstupní svorku (11) zdroje (1) stejnosměrného návěstního napětí, jednak první vstupní svorku (21) generátoru (2) a svým koncem (32) na první svorku (81) návěstní žárovky (8), zatímco druhá svorka (82) návěstní žárovky (8) je připojena jednak k druhé výstupní svorce (12) zdroje (1) stejnosměrného návěstního napětí, jednak na druhou vstupní svorku (22) generátoru (2), zatímco první výstupní svorka (23) generátoru (2) je připojena na konec (36) čtecího vinutí (2-3) indikačního transformátoru (3), kdežto druhá výstupní svorka (24) generátoru (2) je připojena na začátek (35) čtecího vinutí (3-2) indikačního transformátoru (3), přičemž výstupní vinutí (3-3) indikačního transformátoru (3) je připojeno kaskádně s výstupním usměrňovačem (4) na budící vinutí kontrolního relé (5), zatímco doplňující vinutí (3-4) indikačního transformátoru (3) je svým začátkem (34) připojeno v sérii s druhým kódovacím kontaktem (72) a v sérii s tlumícím odporem (6) na první výstupní svorku (11) zdroje (1) stejnosměrného návěstního napětí a svým koncem (33) je připojeno na druhou výstupní svorku (12) zdroje (1) stejnosměrného návěstního napětí.

254496



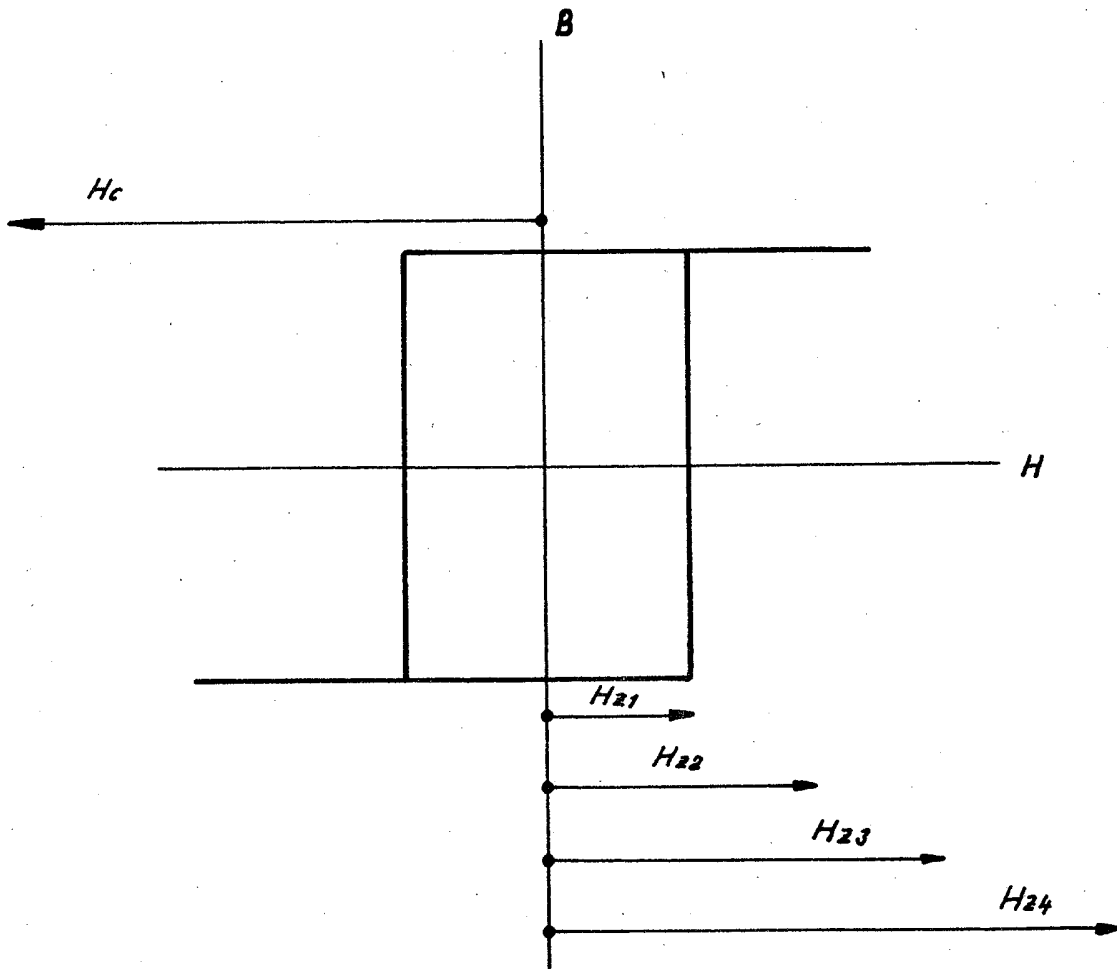
Obr.: 1

Obr.: 2a



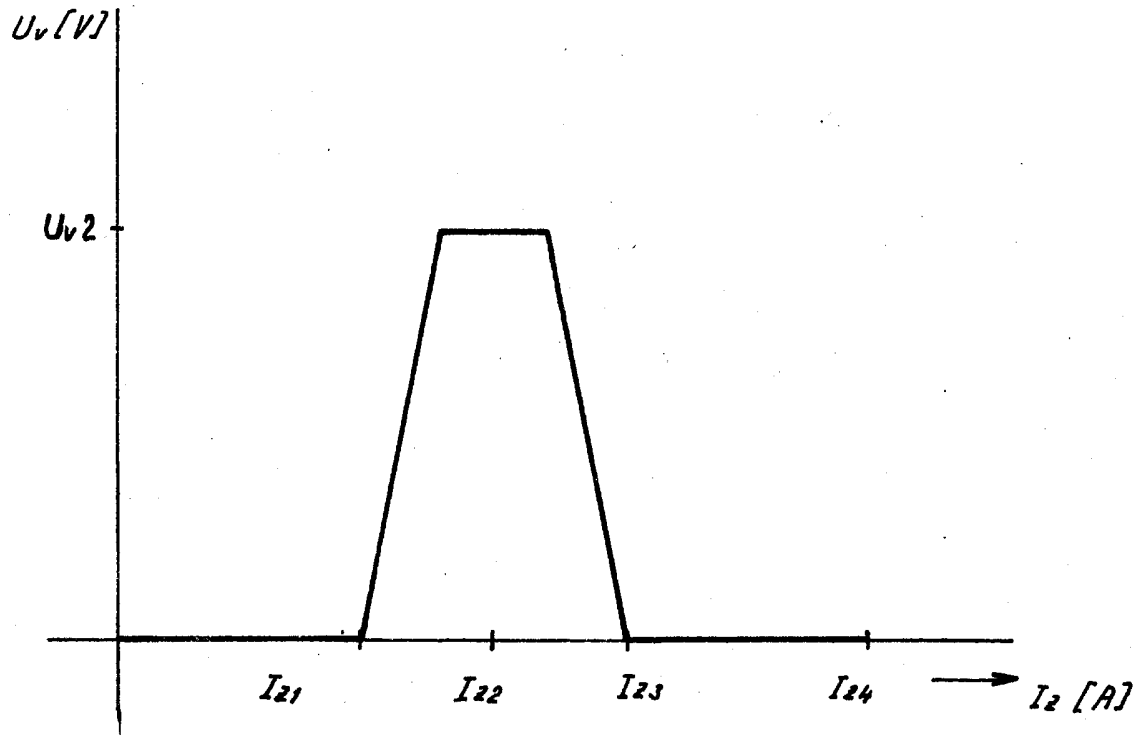
Obr.: 2b

254496



*Obr.: 2c*

254496



Obr.: 3