



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 16 12 85

(21) PV 9333-85

(40) Zveřejněno 11 06 87

(45) Vydáno 15 09 88

(51) Int. Cl.⁴

B 61 L 7/10

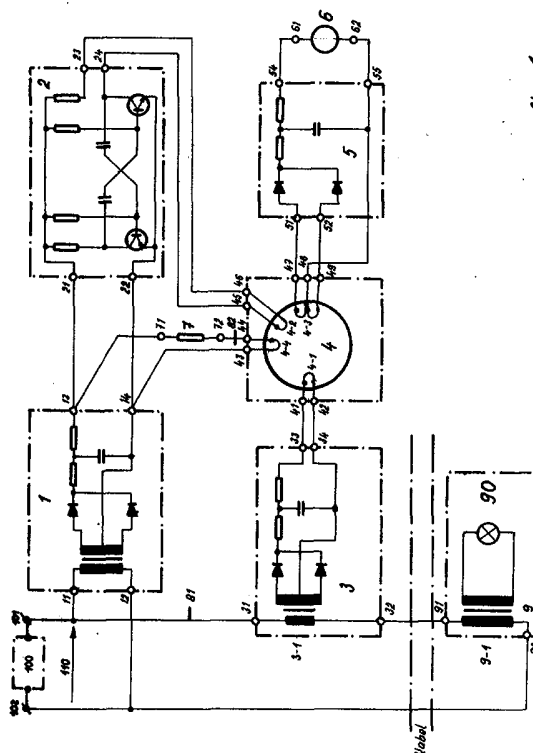
(75)

Autor vynálezu

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

(54) Zapojení dohledacího obvodu návěstního střídavého proudu

Dohledací obvod návěstního střídavého proudu je určen pro bezpečné vyhodnocení svícení návěstní žárovky na návěstidle železničního zabezpečovacího zařízení. Dosud známé dohledací obvody umožňují indikovat většinou pouze přerušení vlákna návěstní žárovky, mnohdy s nevyhovující rozlišovací schopností. V důsledku toho je indikační dosah dohledacích obvodů nízký. Tato skutečnost koliduje s racionálními cíli soustřeďovat výstroj automatického bloku do center na trati (CAB), což je perspektivní záměr nejen ČSD, ale i zemí združených v rámci RVHP. Shora uvedené cíle je možno splnit realizací zapojení, kterým lze bezpečně indikovat jak přerušené vlákno návěstní žárovky, tak zkrat na její patičce. S ohledem na silnou nelinearitu indikačního transformátoru lze dohledacím obvodem indikovat regulérní i neregulérní stavy návěstní žárovky na vzdálenosti, které jsou nezbytné pro realizaci CAB. Předmetný obvod je řešen i s ohledem na přerušované napájení návěstních žárovek.



Obr. 1

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

Dosud známá řešení převážně umožňují indikovat pouze přerušeni vlákna návěstní žárovky a to ještě s mnohdy nevyhovující rozlišovací schopností. Ta známá řešení, která prezentují indikaci jak přerušeni 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 střídavého proudu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že záznamové vinutí indikačního transformátoru je připojeno svým začátkem na prvou výstupní svorku eliminátoru dohledaného proudu a svým koncem je připojeno na druhou výstupní svorku eliminátoru dohledaného proudu, kdežto čtecí vinutí indikačního transformátoru je svým začátkem připojeno na druhou výstupní svorku generátoru a svým koncem je připojeno na první výstupní svorku generátoru, zatímco výstupní vinutí indikačního transformátoru je připojeno kaskádně s usměrňovačem výstupního proudu na budicí vinutí kontrolního relé, přičemž doplňující vinutí indikačního transformátoru je svým začátkem připojeno v serii s druhým kódovacím kontaktem a v serii s tlumicím rezistorem jednak na první vstupní svorku generátoru, jednak na první výstupní svorku eliminátoru návěstního napětí a svým koncem je připojeno jednak na druhou vstupní svorku generátoru, jednak na druhou výstupní svorku eliminátoru návěstního napětí, přičemž výstupní svorka zdroje střídavého návěstního napětí je připojena jednak na první vstupní svorku eliminátoru návěstního napětí, jednak v serii s prvním kódovacím kontaktem na první vstupní svorku eliminátoru dohledaného proudu, přičemž druhá výstupní svorka zdroje střídavého návěstního napětí je připojena jednak na druhou vstupní svorku eliminátoru návěstního napětí, jednak v serii s primárním vinutím návěstního transformátoru na druhou vstupní svorku eliminátoru dohledaného proudu.

Pokrok dosažený vynálezem spočívá v tom, že dochází k bezpečnému indikování jak přerušeni vlákna návěstní žárovky, tak i k bezpečnému indikování zkratu na patici návěstní žárovky. Rovněž může být indikován mezizávitový zkrat návěstního transformátoru, případně i takový zkrat mezi žilami návěstního kabelu, který ještě nezpůsobí přepálení ochranné pojistky. Díky pravoúhlé hysterézní smyčce jádra indikačního transformátoru se dosahuje vysoké rozlišovací schopnosti dohledacího obvodu návěstního střídavého proudu dle vynálezu tím, že proud tekoucí primárním vinutím návěstního transformátoru při chodu naprázdno, tedy např. při přerušeni vlákna návěstní žárovky, vyvolá po přetransformování a usměrnění eliminátorem dohledaného proudu v indikačním transformátoru záznamovou intenzitu magnetického pole H_{z1} , která je menší než koercitivní síla materiálu, z něhož je indikační transformátor zhotoven, čemuž odpovídá generování zanedbatelného parazitního napětí na výstupním vinutí.

Kotva kontrolního relé bude odpadlá. 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 koercitivní síly materiálu a záznamové havarijní intenzity magnetického pole, v důsledku čehož nebude ve výstupním vinutí generováno žádné dominantní napětí, opět pouze jen nepatrné zbytkové napětí, které je úměrné nepravouhelnosti hysterézní smyčky jádra indikačního transformátoru. Dalším přínosem je jednoduché vyřešení indikace návěstních proudů při přerušování napájecím proudem návěstní žárovky aplikováním doplňující intenzity magnetického pole, která je vyvolána průtokem impulsního proudu doplňujícím vinutím indikačního transformátoru v mezerách impulsního návěstního proudu.

Novost předloženého řešení dále spočívá v zavedení korelace mezi návěstním napětím H_{10} , čtecí intenzitou magnetického pole H_c a nominální záznamovou intenzitou magnetického pole H_{z2} . V důsledku toho obvod funguje spolehlivě i při podstatných změnách napájecího návěstního napětí, např. při jeho podstatném poklesu v noci v zájmu omezení oslnění strojevedoucího, atp. Významný pokrok předloženého řešení přímého přednosu 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 mít opět příznivý dopad na nízkou cenu zařízení dle vynálezu.

Na obr. 1 je uveden princip zapojení dohledacího obvodu návěstního střídavého 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 4-1 indikačního transformátoru 4 je připojeno svým začátkem 41 na prvou výstupní svorku 33 eliminátoru 3 dohledaného proudu a svým koncem 42 je připojeno na druhou výstupní svorku 34 eliminátoru 3 dohledaného proudu, kdežto čtecí vinutí 4-2 indikačního transformátoru 4 je svým začátkem 45 připojeno na druhou výstupní svorku 24 generátoru 2 a svým koncem 46 je připojeno na první výstupní svorku 23 generátoru 2, zatímco výstupní vinutí 4-3 indikačního transformátoru 4 je připojeno kaskádně s usměrňovačem výstupního proudu na budicí vinutí kontrolního relé 6, přičemž doplňující vinutí 4-4 indikačního transformátoru 4 je svým začátkem 44 připojeno v serii s druhým kódovacím kontaktem 82 a v serii s tlumivým rezistorem 7 jednak na první vstupní svorku 21 generátoru 2, jednak na první výstupní svorku 13 eliminátoru 1 návěstního napětí a svým koncem 43 je připojeno jednak na druhou vstupní svorku 22 generátoru 2, jednak na druhou výstupní svorku 14 eliminátoru 1 návěstního napětí, přičemž první výstupní svorka 101 zdroje 100 střídavého návěstního napětí je připojena jednak na první vstupní svorku 11 eliminátoru 1 návěstního napětí, jednak v serii s prvním kódovacím kontaktem 81 na první vstupní svorku 31 eliminátoru 3 dohledaného proudu, přičemž druhá výstupní svorka 102 zdroje 100 střídavého návěstního napětí je připojena jednak na druhou vstupní svorku 12 eliminátoru 1 návěstního napětí, jednak v serii s primárním vinutím 9-1 návěstního transformátoru 9 na druhou vstupní svorku 32 eliminátoru 3 dohledaného proudu. Na obr. 2a závislost čtecího proudu I_c na čase t má impulsní charakter, kdy pravouhlé impulsy mají střihu jedna ku jedné.

Z obr. 2b, 2c a z 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 pole H_{z2} a nominální výstupní napětí U_{v2} . Zánik přenosu napětí v indikačním transformátoru 4 nastane pro mezní intenzitu záznamového proudu I_{z3} , která vyvolá mezní intenzitu pole H_{z3} . Příklad pracovního bodu, který odpovídá zkratu na patici návěstní žárovky 90, je zároveň havarijní intenzitou záznamového proudu I_{z4} , která vyvolává havarijní záznamovou intenzitu magnetického pole H_{z4} . Čtecí proud I_c naproti tomu vyvolá čtecí pulsní intenzitu mag. pole H_c .

Z obr. 1 až 3 je zřejmý princip činnosti dohledacího obvodu návěstního střídavého proudu. Návěstní proud, který odpovídá nominálnímu napájecímu napětí např. 220 V 50 Hz a plnému svícení žárovky 90, vyvolá nominální záznamový proud I_{z2} v záznamovém vinutí 4-1. V důsledku toho je aplikována stejnosměrná nominální intenzita magnetického pole H_{z2} v jádru indikačního transformátoru 4. Na totéž jádro působí nepřetržitě pulsní čtecí intenzita magnetického pole H_c , která je vyvolaná průtokem čtecího proudu I_c čtecím vinutím 4-2. Ve výstupním vinutí 4-3 se generuje výstupní napětí, které po usměrnění a vyfiltrování usměrňovačem 5 výstupního proudu má velikost U_{v2} .

Kontrolní relé 6 má přitaženou kotvu. Intenzita čtecího proudu I_c a nominálního záznamového proudu I_{z2} jsou ve vzájemné korelaci při provozní změně napájecího návěstního napětí 110, vyvolaného zdrojem 100 střídavého návěstního napětí. V důsledku toho i při značných provozních změnách napájecího návěstního napětí 110 bude při bezporuchové činnosti zařízení, zvláště při regulérně svítící návěstní žárovce 90, kontrolní relé 6 napájeno nominálním výstupním napětím U_{v2} a jeho kotva bude přitažena. Při přerušení vlákna návěstní žárovky 90 se změní intenzita záznamového proudu na hodnotu I_{z1}, čemuž odpovídá intenzita mag. pole H_{z1} v jádru indikačního transformátoru 4. V důsledku toho nebude generováno dominantní výstupní napětí ve výstupním vinutí 4-3 indikačního transformátoru 4, ale pouze nepatrné parazitní napětí, které je úměrné nepravouhlosti hysterézní smyčky jádra indikačního transformátoru 4.

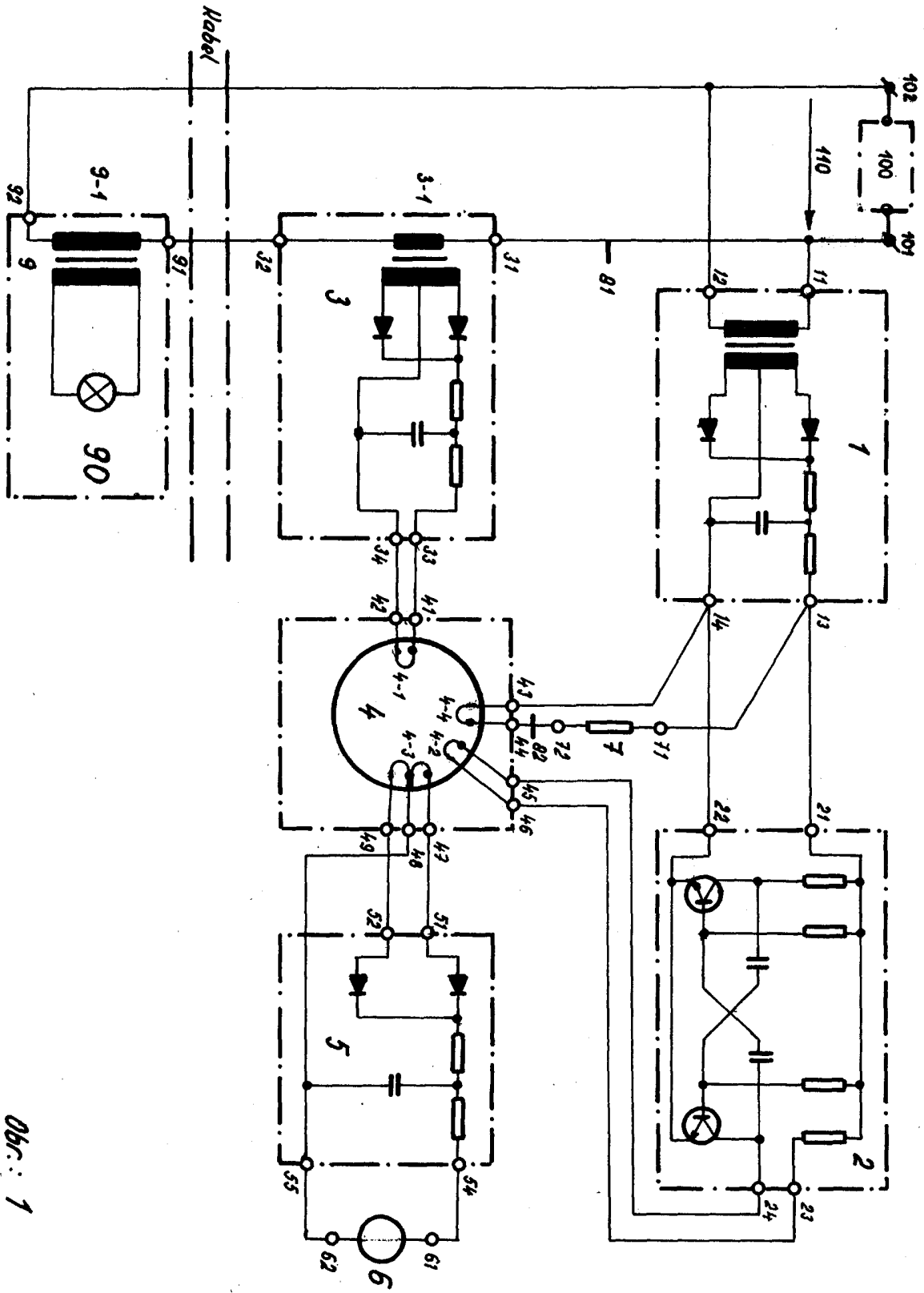
Kotva kontrolního relé 6 odpadne. Při zkratu na patici návěstní žárovky 90 stoupne intenzita záznamového proudu za mezní hodnotu I_{z3} až na havarijní hodnotu I_{z4}, čemuž odpovídá záznamová havarijní intenzita mag. pole H_{z4}, která inhibuje oběh pracovního bodu okolo velké hysterézní smyčky jádra indikačního transformátoru 4, protože intenzita čtecího proudu I_c a tudíž i čtecí intenzita mag. pole H_c má nominální hodnotu, která odpovídá nominálnímu návěstnímu napětí 110, v nejnepríznivějším případě má návěstní napětí maximální hodnotu 242 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 4 aplikováním doplňující intenzity mag. pole v téměř jádru průtokem vyrovnávacího proudového impulsu doplňujícím vinutím 4-4. Intenzita tohoto vyrovnávacího proudového impulsu je volena tak, aby při prasklém vláknu návěstní žárovky 90 došlo k bezpečnému odpadu kotvy kontrolního relé 6.

Dohledací obvod návěstního střídavého proudu dle vynálezu lze využít např. při inovaci dohledávacího světelného obvodu užívaného u ČSD, jehož rekonstrukce se v současné době jeví jako mimořádně aktuální.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

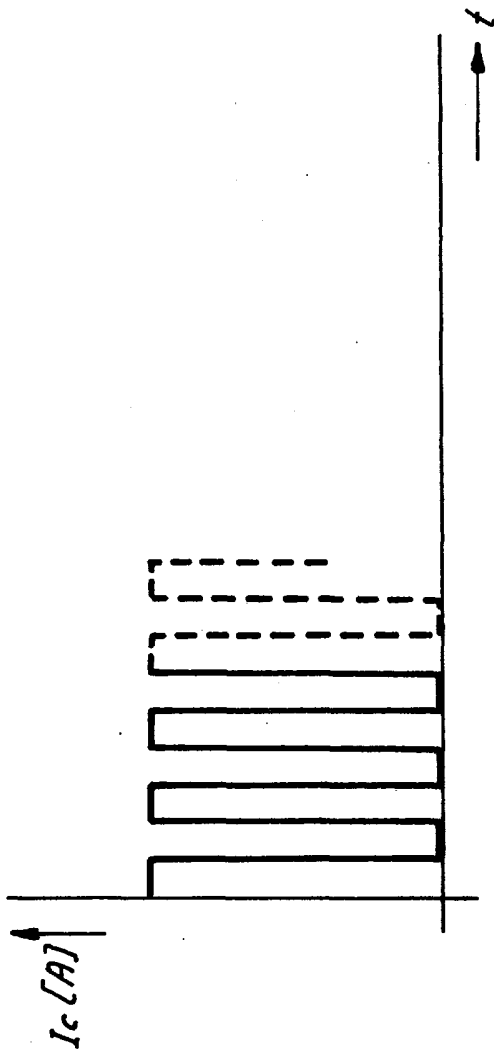
Zapojení dohledacího obvodu návěstního střídavého proudu vyznačený tím, že záznamové vinutí (4-1) indikačního transformátoru (4) je připojeno svým začátkem (41) na prvou výstupní svorku (33) eliminátoru (3) dohledaného proudu a svým koncem (42) je připojeno na druhou výstupní svorku (34) eliminátoru (3) dohledaného proudu, kdežto čtecí vinutí (4-2) indikačního transformátoru (4) je svým začátkem (45) připojeno na druhou výstupní svorku (24) generátoru (2) a svým koncem (46) je připojeno na první výstupní svorku (23) generátoru (2), zatímco výstupní vinutí (4-3) indikačního transformátoru (4) je připojeno kaskádně s usměrňovačem (5) výstupního proudu na budící vinutí kontrolního relé (6), přičemž doplňující vinutí (4-4) indikačního transformátoru (4) je svým začátkem (44) připojeno v serii s druhým kódovacím kontaktem (82) a v serii s tlumicím rezistorem (7) jednak na první vstupní svorku (21) generátoru (2), jednak na první výstupní svorku (13) eliminátoru (1) návěstního napětí a svým koncem (43) je připojeno jednak na druhou vstupní svorku (22) generátoru (2), jednak na druhou výstupní svorku (14) eliminátoru (1) návěstního napětí, přičemž první svorka (101) zdroje (100) střídavého návěstního napětí je připojena jednak na první vstupní svorku (11) eliminátoru (1) návěstního napětí jednak v serii s prvním kódovacím kontaktem (81) na první vstupní svorku (31) eliminátoru (3) dohledaného proudu, přičemž druhá výstupní svorka (102) zdroje (100) střídavého návěstního napětí je připojena jednak na druhou vstupní svorku (12) eliminátoru (1) návěstního napětí, jednak v serii s primárním vinutím (9-1) návěstního transformátoru (9) na druhou vstupní svorku (32) eliminátoru (3) dohledaného proudu.

255078

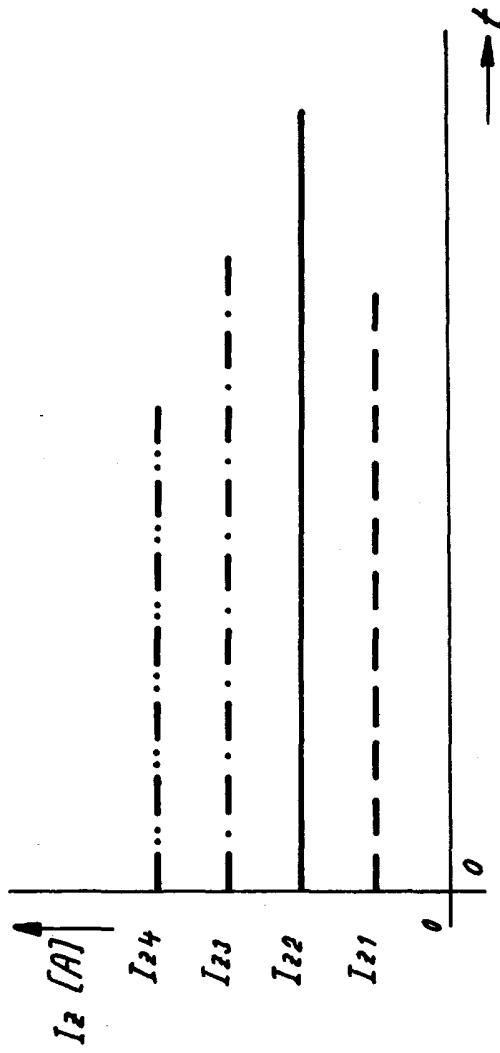


Obzr.: 1

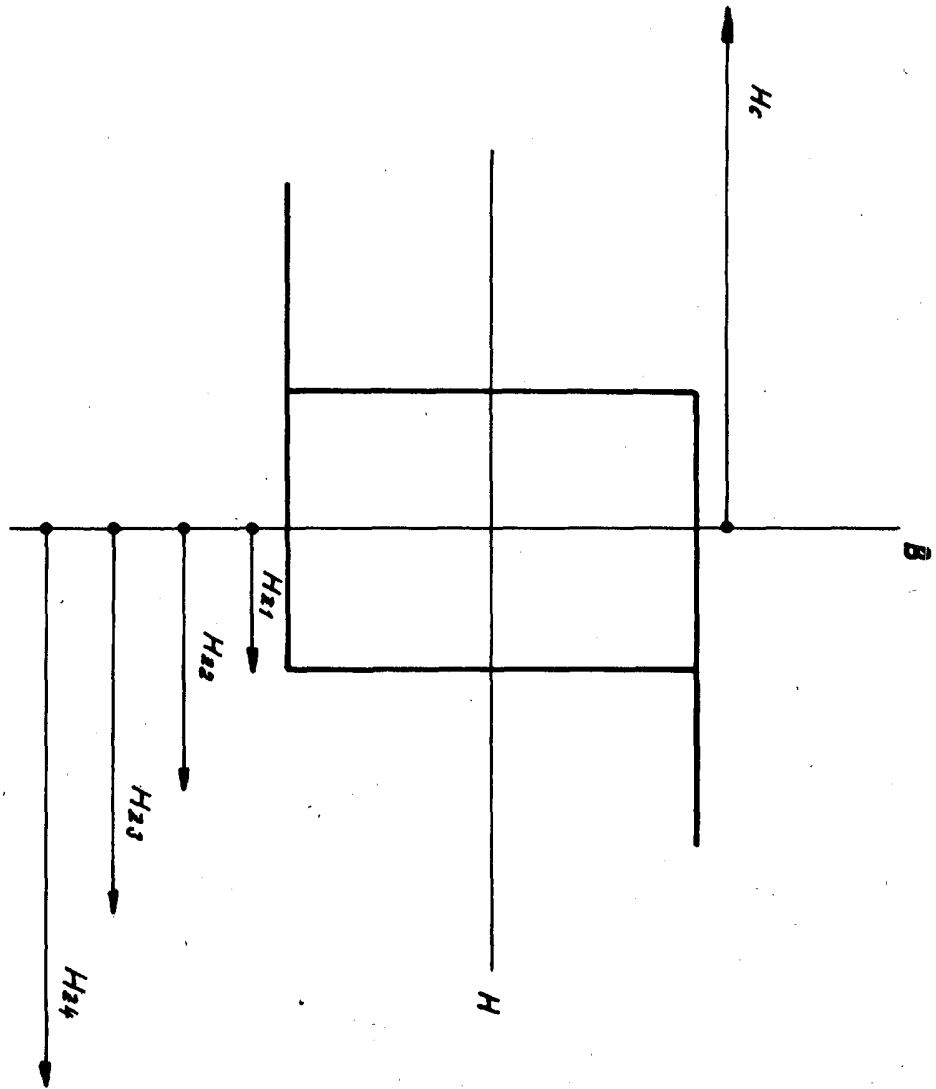
Obr.: 2a



Obr.: 2b



255078



Obs.: 2c

Obr.: 3

