



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208358

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 10 07 78

(21) (PV 4598-78)

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 01 01 83

(51) Int. Cl.³
B 60 M 1/02

(75)

Autor vynálezu

SRB STANISLAV ing., KYJOVSKÝ VLADISLAV ing. a
FARAN ANTONÍN ing. CSc., PRAHA

(54) **Startovací obvod měniče kmitočtu, jehož výstupní kmitočet je odvozen od kmitočtu vstupního vícefázového napětí**

Vynález se týká automatického startovacího a synchronizačního obvodu měniče kmitočtu, jehož výstupní kmitočet je odvozen od kmitočtu vstupního vícefázového napětí.

Až dosud byl měnič kmitočtu, jehož výstupní kmitočet je odvozen od kmitočtu vstupního vícefázového napětí startován vnějším startovacím spínacím prvkem, kterým se imitovala činnost jednoho ze spínacích obvodů měniče. Okamžik činnosti vnějšího startovacího spínacího prvku byl volen zcela nahodile, nebyl definován vztah mezi průběhy vstupních vícefázových napětí a okamžikem startování. Rovněž délka a opakovací frekvence dvou po sobě jdoucích startovacích impulsů nebyly dostatečně definovány. Proto startování prováděné dosud známým způsobem bylo značně nespolehlivé. Ve většině případů se stávalo, že řada startovacích pokusů byla neúčinná – to tehdy, když na příslušném spínacím obvodu měniče, jehož sepnutí se imitovalo sepnutím vnějšího startovacího spínacího prvku, nebylo přítomno napětí příslušné polaroty. Naopak, došlo-li ke dvěma časově krátkým po sobě jdoucím startovacím pokusům, potom mohlo dojít k nesprávnému současnému sepnutí alespoň dvou spínacích obvodů měniče, což způsobilo havarijní zvýšený odběr proudu měniče, a tedy výpadek proudových ochran. Vzhledem k tomu, že měniče kmitočtu, jejichž výstupní

kmitočet je odvozen od kmitočtu vstupního napětí mohou generovat výstupní napětí, která jsou buď navzájem ve fázi, nebo fázově navzájem posunutá o 180°, provádělo se až dosud většinou fázování těchto měničů pomocí dvou dvoufázových relé, umístěných vždy u každého podřízeného měniče. Pomocí prvního relé se porovnávala fáze řídicího měniče s fází podřízeného měniče. Byl-li zjištěn fázový nesoulad, došlo pomocí druhého relé ke komutaci výstupů podřízeného měniče na vstupy zátěže. Je zřejmé, že tento způsob startování a fázování byl nákladný a vyžadoval přídatný prostor v měničových skříních pro umístění dvou zmíněných relé.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny startovacím obvodem měniče kmitočtu, jehož výstupní kmitočet je odvozen od kmitočtu vícefázového napětí přivedeného z nulového výstupu, z druhého výstupu, až z n-tého výstupu zdroje vícefázového napětí jednak na příslušné vstupy z množiny vstupů tvořené nulovým vstupem, druhým vstupem, až n-tým vstupem měniče kmitočtu, jednak na příslušné vstupy z množiny vstupů tvořené nulovým vstupem, prvním vstupem, druhým vstupem, až n-tým vstupem zdroje synchronizačního napětí, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že první výstup zdroje vícefázového napětí je připojen na první vstup pomocného zdroje, kdežto nulový

208358

výstup zdroje vícefázového napětí je připojen na druhý vstup pomocného zdroje, zatímco první výstup pomocného zdroje je připojen na čtvrtý vstup tvarovacího obvodu, přičemž druhý výstup pomocného zdroje je připojen na třetí vstup tvarovacího obvodu, kdežto třetí výstup pomocného zdroje je připojen jednak na druhý vstup invertoru, jednak na druhý vstup voliče, avšak čtvrtý výstup pomocného zdroje je připojen jednak na první vstup invertoru, jednak na první vstup voliče, přičemž třetí výstup měniče je připojen na druhý vstup indikátoru, zatímco čtvrtý výstup měniče je připojen na první vstup indikátoru, avšak první výstup indikátoru je připojen na čtvrtý vstup invertoru, kdežto druhý výstup indikátoru je připojen na třetí vstup invertoru, zatímco první výstup invertoru je připojen jednak na druhý vstup časovacího obvodu, jednak na druhý vstup tvarovacího obvodu, avšak druhý výstup invertoru je připojen jednak na první vstup časovacího obvodu, jednak na první vstup tvarovacího obvodu, přičemž první výstup časovacího obvodu je připojen na čtvrtý vstup prvního obvodu logického součinu, zatímco druhý výstup časovacího obvodu je připojen na třetí vstup prvního obvodu logického součinu, přičemž první výstup zdroje synchronizačního napětí je připojen na čtvrtý vstup voliče, avšak druhý výstup zdroje synchronizačního napětí je připojen na třetí vstup voliče, zatímco první výstup voliče je připojen na druhý vstup prvního obvodu logického součinu, avšak druhý výstup voliče je připojen na první vstup prvního obvodu logického součinu, avšak první výstup prvního obvodu logického součinu je připojen na druhý vstup druhého obvodu logického součinu, kdežto druhý výstup prvního obvodu logického součinu je připojen na první vstup druhé obvodu logického součinu, zatímco první výstup tvarovacího obvodu je připojen na čtvrtý vstup druhého obvodu logického součinu, přičemž druhý výstup tvarovacího obvodu je připojen na třetí vstup druhého obvodu logického součinu, přičemž první výstup druhého obvodu logického součinu je připojen na $n + 2$ -tý vstup měniče kmitočtu, zatímco druhý výstup druhého obvodu logického součinu je připojen na $n + 1$ -tý vstup měniče kmitočtu.

Použitím startovacího obvodu měniče kmitočtu, jehož výstupní kmitočet je odvozen od kmitočtu vstupního vícefázového napětí je umožněno spolehlivé startování měničů a zejména synchronizování činnosti jednotlivých měničů bez pomocných dvou dvoufázových relé umístěných u každého měniče tak, že jeden měnič je určen jako řídící, jeho volič je nastaven na stejnosměrné napětí, stává se tedy zdrojem synchronizačního napětí pro všechny ostatní měniče, které jsou k němu prostřednictvím synchronizační linky připojeny. Dále koncepce startovacího obvodu podle vynálezu umožňuje takové řešení, že z celkové množiny a_n měničů bude spuštěn nejprve první měnič a_1 – jeho volič je nastaven na stejnosměrné napětí, přičemž měničem a_1 bude synchronizován start měniče a_2 , dále měničem a_2 bude synchronizován start měniče a_3 , a tak dále až bude tímto způsobem nastartován poslední měnič a_n z celé množiny měničů $\{a_n\}$. Takto zřazované měniče mohou navzájem spolupracovat, například při napájení kolejových obvodů železničního zabezpečovacího zařízení, kde se vyžaduje z důvodů fázové kontroly izolovaných styků zaručeně správné zřazování měničů, které napájí vždy dva sousední kolejové obvody.

Na obr. 1 je uvedeno obecné zapojení startovacího obvodu měniče kmitočtu 300 podle vynálezu, na obr. 2a jsou znázorněny fázové průběhy výstupního napětí měniče kmitočtu 200 a synchronizačního napětí ze zdroje synchronizačního napětí 400,

na obr. 2b je znázorněno jednocestně usměrněné synchronizační napětí U'_s na výstupu voliče 6,

na obr. 2c jsou znázorněny zatvarované průběhy napětí U'_1 první fáze na výstupu tvarovacího obvodu 7,

na obr. 2d je znázorněn průchod proudu spínacím prvkem měniče kmitočtu 200, který se iniciuje startovacím impulsem – ustálený stav pracujícího měniče kmitočtu 200,

na obr. 3 je uveden příklad konkrétního zapojení startovacího obvodu 300 měniče kmitočtu 200 podle vynálezu.

Na obr. 1 je zdroj vícefázového napětí 100 připojen jednak k měniči kmitočtu 200, jednak k startovacímu obvodu 300 a ještě ke zdroji synchronizačního napětí 400. Startovací obvod 500 zdroje synchronizačního napětí 400 je připojeno ke zdroji synchronizačního napětí 400. První výstup 01–100 zdroje vícefázového napětí 100 je připojen na první vstup 1–1 pomocného zdroje 1, zatímco nulový výstup 00–100 zdroje vícefázového napětí 100 je připojen na druhý vstup 2–1 pomocného zdroje 1. První výstup 01–1 pomocného zdroje 1 je připojen na čtvrtý vstup 4–7 tvarovacího obvodu 7, přičemž druhý výstup 02–1 pomocného zdroje 1 je připojen na třetí vstup 3–7 tvarovacího obvodu 7. Třetí výstup 03–1 pomocného zdroje 1 je připojen jednak na druhý vstup 2–3 invertoru 3, jednak na druhý vstup 2–6 voliče 6. Čtvrtý výstup 04–1 pomocného zdroje 1 je připojen jednak na první vstup 1–1 invertoru 3, jednak na první vstup 1–6 voliče 6. Třetí výstup 03–200 měniče kmitočtu 200 je připojen na druhý vstup 2–2 indikátoru 2, zatímco čtvrtý výstup 04–200 měniče kmitočtu 200 je připojen na první vstup 1–2 indikátoru 2. První výstup 01–2 indikátoru 2 je připojen na čtvrtý vstup 4–3 invertoru 3, zatímco druhý výstup 02–2 indikátoru 2 je připojen na třetí vstup 3–3 invertoru 3. První výstup 01–3 invertoru 3 je připojen jednak na druhý vstup 2–4 časovacího obvodu 4, jednak na druhý vstup 2–7 tvarovacího obvodu 7. Druhý výstup 02–3 invertoru 3 je připojen jednak na první vstup 1–4 časovacího obvodu 4, jednak na první vstup 1–7 tvarovacího obvodu 7. První výstup 01–4 časovacího obvodu 4 je připojen na čtvrtý vstup 4–5 prvního obvodu logického součinu 5, kdežto

druhý výstup 02–4 je připojen na třetí vstup 3–5 prvního obvodu logického součinu 5. Prvý výstup 01–400 zdroje synchronizačního napětí 400 je připojen na čtvrtý vstup 4–6 voliče 6, zatímco druhý výstup 02–400 zdroje synchronizačního napětí 400 je připojen na třetí vstup 3–6 voliče 6. Prvý výstup 01–6 voliče 6 je připojen na druhý vstup 2–5 prvního obvodu logického součinu 5. Druhý výstup 02–6 voliče 6 je připojen na první vstup 1–5 prvního obvodu logického součinu 5. Prvý výstup 01–5 prvního obvodu logického součinu 5 je připojen na druhý vstup 2–8 druhého obvodu logického součinu 8, kdežto druhý výstup 02–5 prvního obvodu logického součinu 5 je připojen na první vstup 1–8 druhého obvodu logického součinu 8. Prvý výstup 01–7 tvarovacího obvodu 7 je připojen na čtvrtý vstup 4–8 druhého obvodu logického součinu 8, zatímco druhý výstup 02–7 tvarovacího obvodu 7 je připojen na třetí vstup 3–8 druhého obvodu logického součinu 8. Prvý výstup 01–8 druhého obvodu logického součinu 8 je připojen na $n + 2$ -tý vstup $n + 2$ –200 měniče kmitočtu 200, zatímco druhý výstup 02–8 druhého obvodu logického součinu 8 je připojen na $n + 1$ -tý vstup $n + 1$ –200 měniče kmitočtu 200. Obecně jsou tedy vstupy jednotlivých obvodů označovány tak, že číslo před pomlčkou udává pořadové číslo vstupu, zatímco číslo za pomlčkou udává symbol obvodu nebo prvku, k němuž příslušný vstup náleží. Obdobně jsou značeny i výstupy jednotlivých obvodů s tím, že před pořadovým označením výstupů je vždy znak 0. Tak se liší výstupy od vstupů obvodů. Například druhý výstup invertoru 3 bude označen symbolem 02–3, zatímco první vstup tvarovacího obvodu 7 bude označen jako 1–7 atd.

Na obr. 2a je výstupní napětí měniče kmitočtu 200 označeno symbolem U_v . Toto napětí je totožné se synchronizačním napětím U_s zdroje synchronizačního napětí 400, jímž může být například již dříve nastartovaný měnič kmitočtu, jehož výstupní napětí je U_v' . Vektor času je znázorněn symbolem t .

Na obr. 2b je znázorněno usměrněné synchronizační napětí U_s' , kde první půlperioda tohoto napětí je označena znakem a , druhá půlperioda je označena symbolem b až čtvrtá půlperioda znakem d . Vektor času je označen symbolem t .

Na obr. 2c je zatvarovaný průběh napětí na výstupech tvarovacího obvodu 7 označen symbolem U_1' . První ochranný úhel φ_1 je úhel mezi doběhem ideálního průběhu jednocestně usměrněného synchronizačního napětí U_s a mezi náběhovou hranou zatvarovaného průběhu napětí U_1' . Druhý ochranný úhel φ_2 je úhel mezi náběhovou hranou ideálního průběhu jednocestně usměrněného synchronizačního napětí U_s a mezi doběhem zatvarovaného napětí U_1' . Vektor času je označen symbolem t .

Na obr. 2d je průběh proudu I_1 první fáze tekoucí tím spínacím prvkem měniče kmitočtu 200, jehož činnost se iniciuje startovacím impulsem. Proud I_1

prvé fáze je odvozený z napětí U_1 první fáze, tedy z napětí mezi prvním výstupem 01–100 zdroje vícefázového napětí 100 a nulovým výstupem 00–100 vícefázového zdroje napětí 100.

Na obr. 3 je provedeno označení jednotlivých obvodů shodně jako na obr. 1. Totéž platí i o označení vstupů a výstupů jednotlivých obvodů. Označení jednotlivých prvků v elektrických obvodech je provedeno řadovými číslicemi, před uvozovkami s tím, že za uvozovkami je uveden symbol obvodu. V příkladu zapojení pomocného zdroje 1 je k síťovému transformátoru 1'1 pomocného zdroje 1 připojena první dioda 2'1 pomocného zdroje 1 a druhá dioda 3'1 pomocného zdroje 1, přičemž první filtrační kondenzátor 4'1 pomocného zdroje 1 je připojen již v stejnosměrné části obvodu. První filtrační odpor 5'1 pomocného zdroje 1 spolu s druhým filtračním kondenzátorem 6'1 a pomocného zdroje 1 a druhým filtračním odporem 7'1 pomocného zdroje 1 tvoří filtrační T článek. Stejnosměrné napětí pomocného zdroje 1 je stabilizováno Zenerovou diodou 8'1. Indikátor 2 je možno řešit tak, že k přizpůsobovacímu transformátoru 1'2 indikátoru 2 je připojena jak první dioda 2'2 indikátoru 2, tak druhá dioda 3'2 indikátoru 2, přičemž filtrace výstupního napětí je zajištěna kondenzátorem 4'2 indikátoru 2 a odporem 5'2 indikátoru 2. Invertor 3 je v uvedeném příkladu zapojení řešen tak, že první odpor 1'3 invertoru 3 je připojen k vstupním svorkám tranzistoru 2'3 invertoru 3, zatímco k výstupním svorkám tranzistoru 2'3 invertoru 3 je připojen druhý odpor 3'3 invertoru 3. Časovací obvod 4 je realizován jako astabilní obvod, v němž jsou první až sedmý odpor 1'4 až 7'4 časovacího obvodu 4 připojeny vesměs k prvnímu vstupu 1–4, zatímco první tranzistor 8'4 časovacího obvodu 4 a druhý tranzistor 9'4 jsou aktivními spínacími prvky. První vazební kondenzátor 10'4 časovacího obvodu 4 a druhý vazební kondenzátor 11'4 časovacího obvodu 4 spolu s první tvarovací diodou 12'4 časovacího obvodu 4 a druhou tvarovací diodou 13'4 časovacího obvodu 4 je zajištěna klopná činnost časovacího obvodu 4. Derivační kondenzátor 14'4 časovacího obvodu 4 zajišťuje generování spouštěcího startovacího impulsu. K vstupním svorkám tranzistoru 1'5 prvního obvodu logického součinu 5 je připojena první dioda 2'5 prvního obvodu logického součinu 5, kdežto k výstupním svorkám tranzistoru 1'5 je připojen impulsní transformátor 3'5 prvního obvodu logického součinu 5, přičemž v sekundárním obvodu tohoto impulsního transformátoru je připojen jednak první odpor 4'5 prvního obvodu logického součinu 5, dále druhá dioda 5'5 prvního obvodu logického součinu 5 a ještě druhý odpor 6'5 prvního obvodu logického součinu 5. Izolační transformátor 1'6 voliče 6 je svými výstupy připojen k prvnímu odporu 2'6 voliče 6, k druhému odporu 3'6 voliče 6, zároveň ke kondenzátoru 4'6 voliče 6 a k první diodě 5'6 voliče 6 a k druhé diodě 6'6 voliče 6. Přepínání startovací činnosti je například provedeno přepínačem 7'6 voliče 6.

208358

První až jedenáctý odpor $1''7$ až $11''7$ tvarovacího obvodu 7 má většinou funkci děliče napětí. Aktivními prvky jsou první až třetí tranzistor $12''7$ až $14''7$ tvarovacího obvodu 7, jakož i tyristor $19''7$ tvarovacího obvodu 7. Funkci jednočinných usměrňovačů zastává jak první dioda $15''7$ tvarovacího obvodu, tak druhá dioda $16''7$ tvarovacího obvodu 7. První kondenzátor $17''4$ tvarovacího obvodu 7 zajišťuje fázový posuv napětí, kdežto druhý kondenzátor $18''7$ tvarovacího obvodu 7 zajišťuje zhášení tyristoru $19''7$ tvarovacího obvodu 7. Na pracovní elektrody tyristoru $1''8$ druhého obvodu logického součinu 8 je připojen zhášecí kondenzátor $2''8$ druhého obvodu logického součinu 8, jakož i první odpor $3''8$ druhého obvodu logického součinu 8. V sérii s katodou tyristoru $1''8$ je připojena ochranná dioda $4''8$ druhého logického součinu a druhý odpor $5''8$ druhého obvodu logického součinu 8.

Na obr. 1 je uvedeno obecné zapojení startovacího obvodu 300 měniče kmitočtu 200, jehož výstupní kmitočet je odvozen od kmitočtu vstupního vícefázového napětí přivedeného ze zdroje vícefázového napětí 100. Fázové napětí první fáze U_1 přivedené z prvního výstupu 01–100 zdroje vícefázového napětí 100 a nulového výstupu 00–100 zdroje vícefázového napětí 100 se v pomocném zdroji 1 přetransformuje, přičemž jeho střídavá složka je přivedena na třetí a čtvrtý vstup 3–7 a 4–7 tvarovacího obvodu 7, zatímco po usměrnění a vyfiltrování takto vzniklé stejnosměrné napětí je přivedeno jednak na první a druhý vstup 1–3, 2–3 invertoru, jednak na první a druhý vstup 1–6, 2–6 voliče 6. V případě, že na třetím a čtvrtém výstupu 03–200 a 04–200 měniče kmitočtu 200 není přítomno výstupní napětí U_v měniče kmitočtu 200, tedy není-li měnič kmitočtu 200 v činnosti, potom na prvním a druhém výstupu 01–2 a 02–2 indikátoru 2 je přibližně nulové napětí, a proto na prvním a druhém výstupu 01–3 a 02–3 invertoru 3 bude přítomno nominální jednotkové napětí. V důsledku toho se uvede do činnosti časovací obvod 4, na jehož prvním a druhém výstupu 01–4 a 02–4 se objevuje impuls, který je první komponentou prvního logického součinu 5. Druhou komponentou tohoto logického součinu tvoří jednotkový výstup voliče 6. Jednotkový výstup na prvním výstupu 01–6 a druhém výstupu 02–6 voliče 6 je přítomen buď tehdy, je-li propojen první vstup 1–6 voliče 6 s druhým výstupem 02–6 voliče 6 a přítom je-li propojen druhý vstup 2–6 voliče 6 s prvním výstupem 01–6 voliče 6, nebo je-li volič 6 po změně vnitřního propojení zapojen tak, že při přivedení jednotkového synchronizačního napětí U_s na třetí vstup 3–6 voliče 6 a na čtvrtý vstup 4–6 voliče 6 je přítomno i usměrněné synchronizační napětí U_s na obou výstupech voliče 6. V případě, že jsou splněny podmínky současné koincidence v prvním obvodu logického součinu 5, potom na prvním výstupu 01–5 a druhém výstupu 02–5 prvního obvodu logického součinu 5 je přítomno jednotkové napětí, které je první komponentou

druhého obvodu logického součinu 8. Druhou komponentou druhého obvodu logického součinu 8 tvoří zatvarované napětí U_1' , přivedené z prvního a druhého výstupu 01–7 a 02–7 tvarovacího obvodu 7 na třetí vstup 3–8 a čtvrtý vstup 4–8 druhého obvodu logického součinu 8. V případě, že obě komponenty druhého obvodu logického součinu 8 jsou současně rovny logicky jednotkovému napětí, potom na prvním výstupu 01–8 a druhém výstupu 02–8 druhého obvodu logického součinu 8 je přítomen startovací impuls, který po přivedení na $n + 1$ -tý vstup $n + 1$ –200 měniče, kmitočtu 200 a na $n + 2$ -tý vstup $n + 2$ –200 měniče kmitočtu 200 spolehlivě nastartuje tento měnič kmitočtu. Po nastartování měniče kmitočtu 200 vyhodnotí indikátor 2 výstupní napětí měniče kmitočtu 200, čímž invertor 3 uvede do nečinnosti jak časovací obvod 4, tak tvarovací obvod 7. V druhém obvodu logického součinu 8 přestane být generován startovací impuls do té doby, dokud měnič kmitočtu 200 je v řádné činnosti. Startovací obvod 300 podle vynálezu umožňuje ještě startování měniče kmitočtu 200 kofázně se synchronizačním napětím U_s , které je k dispozici na výstupech 01–400 a 02–400 zdroje synchronizačního napětí 400, a které je odtud přivedeno na třetí 3–6 vstup a čtvrtý 4–6 vstup voliče 6 a za předpokladu, že vnitřní propojení voliče 6 umožňuje detekci a průchod synchronizačního napětí U_s až na výstupy voliče 6. Má-li například synchronizační napětí U_s průběh, který je zobrazený na obr. 2a – tímto napětím může být například výstupní napětí U_s' jiného, již dříve nastartovaného měniče kmitočtu, který tak zastává funkci zdroje synchronizačního napětí 400. Na výstupech 01–6 a 02–6 voliče 6 je přítomno usměrněné synchronizační napětí U_s , které má tvar zobrazený na obr. 2b. Vzhledem k tomu, že na výstupech 01–7 a 02–7 tvarovacího obvodu 7 je přítomno napětí U_1' – viz obr. 2c, potom koincidence současně se vyskytujících jednotkových komponent druhého obvodu logického součinu 8, tedy současně se vyskytujících napětí U_s' a U_1' nastává u vyšrafovaných průběhů obou napětí viz obr. 2b, 2c. V okamžiku, kdy druhý obvod logického součinu 8 bude mít na výstupu hodnotu logické jedničky, bude generován startovací impuls. Bude-li tento impuls přiveden jako iniciační impuls pro spuštění toho spínacího prvku měniče kmitočtu 200, který je určen pro spínání v našem případě kladného jednosměrně usměrněného fázového průběhu proudu první fáze I_1 – viz obr. 2d, potom měnič kmitočtu 200 nastartuje ve fázi se synchronizačním napětím U_s přivedeným ze zdroje synchronizačního napětí 400. K tomu, aby nedocházelo k případné falešné koincidence v druhém obvodu logického součinu 8, například vlivem vzájemných fázových deformací průběhů usměrněného synchronizačního napětí U_s' a zatvarovaného napětí U_1' v tvarovacím obvodu 7 – viz obr. 2b, 2c, – je vhodné, aby zatvarovaný průběh napětí U_1' , které je k dispozici po dobu startu na výstupech 01–7, 02–7 tvarovacího obvodu 7, byl zúžen na

náběhové hraně o prvý ochranný fázový úhel, kdežto na tylu impulsu o druhý fázový ochranný úhel. Tím se podstatně zmenší pravděpodobnost vzniku nesprávného startovacího impulsu v druhém obvodu logického součinu 8 při koincidenci zatvarovaného napětí U_1' tvarovacího obvodu 7 s průběhy půlperiod U'_b – b, respektive U'_c – c usměrněného synchronizačního napětí U'_s viz obr. 2b, 2c.

Význam obr. 2a až 2d byl vysvětlen v předchozím odstavci. Obrázky 2a až 2d respektují vzájemné časové relace průběhů znázorněných napětí a proudu, jakož i polaritu těchto průběhů.

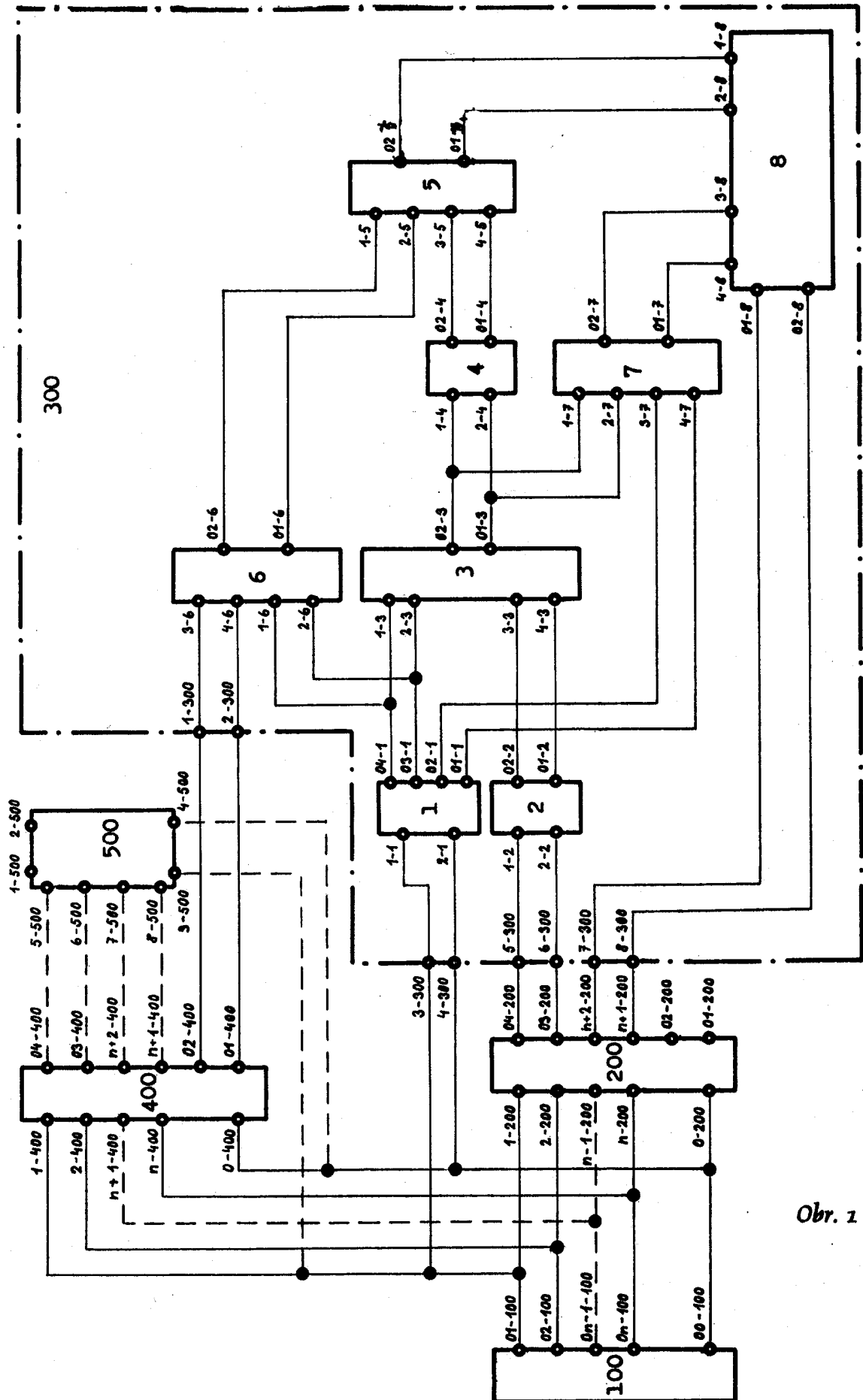
Na obr. 3 je uveden příklad konkrétního provedení startovacího obvodu 300 měniče kmitočtu 200 podle vynálezu. Funkce jednotlivých celků je zřejmá z výše uvedeného popisu pro obr. 1, jakož i ze specifikace použitých symbolů pro obr. 3, kde již byl uveden zároveň částečný popis funkce obvodu podle obr. 3. Pro upřesnění již uvedeného lze dodat, že opakovací kmitočet astabilního obvodu v časovacím obvodu 4 lze regulovat čtvrtým odporem 4''4 časovacího obvodu. Impedanční přizpůsobení a nastavení úrovně jednocestně usměrněného synchronizačního napětí U'_s lze nastavit druhým odporem 3''6 voliče 6. Prvý ochranný fázový úhel zatvarovaného napětí U_1' lze nastavit šestým odporem 6''7 tvarovacího obvodu 7, popřípadě prvním kondenzátorem 17''7 tvarovacího obvodu 7. Druhý ochranný fázový úhel zatvarovaného napětí U_1' je nastaven volbou předřizného proudu tyristoru 19''7 tvarovacího obvodu 7, tedy například volbou jedenáctého odporu 11''7 tvarovacího obvodu.

Startovací obvod podle předloženého vynálezu lze především využít pro automatické startování a fázování měničů kmitočtu, jejichž výstupní kmitočet je odvozen od kmitočtu vstupního vícefázového napětí. Příkladem takového měniče je měnič kmitočtu pro napájení kolejových obvodů, jehož výroba se právě zahajuje u ČSD. Předmětný startovací obvod splňuje náročné požadavky bezpečnostní a spolehlivostní, které jsou kladeny na železniční zabezpečovací zařízení.

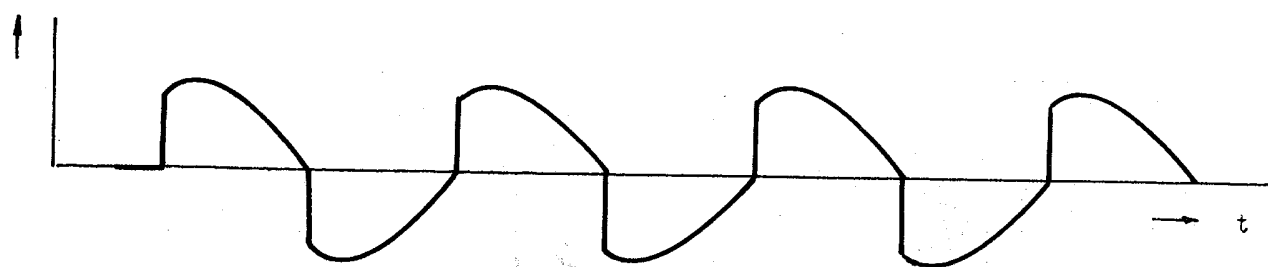
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Startovací obvod měniče kmitočtu, jehož výstupní kmitočet je odvozen od kmitočtu vícefázového napětí přivedeného z nulového výstupu, z prvního výstupu, z druhého výstupu, až z n-tého výstupu zdroje vícefázového napětí jednak na příslušné vstupy z množiny vstupů tvořené nulovým vstupem, prvním vstupem, druhým vstupem, až n-tým vstupem měniče kmitočtu, jednak na příslušné vstupy z množiny vstupů tvořené nulovým vstupem, prvním vstupem, druhým vstupem, až n-tým vstupem zdroje synchronizačního napětí, vyznačený tím, že první výstup (01–100) zdroje vícefázového napětí (100) je připojen na první vstup (1–1) pomocného zdroje (1), kdežto nulový

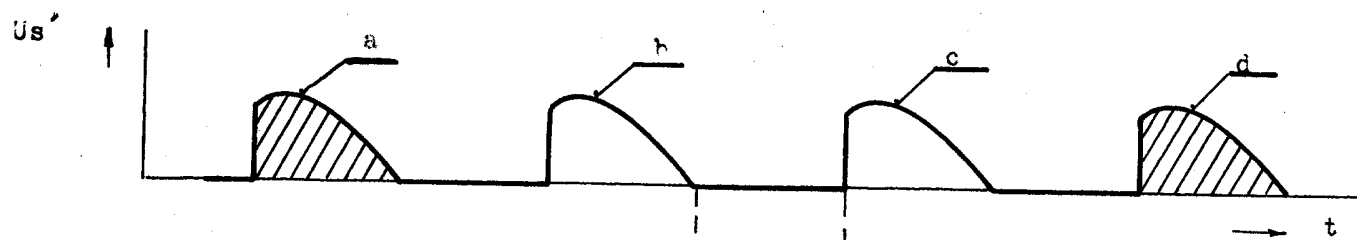
výstup (00–100) zdroje vícefázového napětí (100) je připojen na druhý vstup (2–1) pomocného zdroje (1), zatímco první výstup (01–1) pomocného zdroje je připojen na čtvrtý vstup (4–7) tvarovacího obvodu (7), přičemž druhý výstup (02–1) pomocného zdroje (1) je připojen na třetí vstup (3–7) tvarovacího obvodu (7), kdežto třetí výstup (03–1) pomocného zdroje (1) je připojen jednak na druhý vstup (2–3) invertoru (3), jednak na druhý vstup (2–6) voliče (6), avšak čtvrtý výstup (04–1) pomocného zdroje (1) je připojen jednak na první vstup (1–3) invertoru (3), jednak na první vstup (1–6) voliče (6), přičemž třetí výstup (03–200) měniče (200) je připojen na druhý vstup (2–2) indikátoru (2), zatímco čtvrtý výstup (04–200) měniče (200) je připojen na první vstup (1–2) indikátoru (2), avšak první výstup (01–2) indikátoru (2) je připojen na čtvrtý vstup (4–3) invertoru (3), kdežto druhý výstup (02–2) indikátoru (2) je připojen na třetí vstup (3–3) invertoru (3), zatímco první výstup (01–3) invertoru (3) je připojen jednak na druhý vstup (2–4) časovacího obvodu (4), jednak na druhý vstup (2–7) tvarovacího obvodu (7), avšak druhý výstup (02–3) invertoru (3) je připojen jednak na první vstup (1–4) časovacího obvodu (4), jednak na první vstup (1–7) tvarovacího obvodu (7), přičemž první výstup (01–4) časovacího obvodu (4) je připojen na čtvrtý vstup (4–5) prvního obvodu logického součinu (5), zatímco druhý výstup (02–4) časovacího obvodu (4) je připojen na třetí vstup (3–5) prvního obvodu logického součinu (5), přičemž první výstup (01–400) zdroje synchronizačního napětí (400) je připojen na čtvrtý vstup (4–6) voliče (6), avšak druhý výstup (02–400) zdroje synchronizačního napětí (400) je připojen na třetí vstup (3–6) voliče (6), zatímco první výstup (01–6) voliče (6) je připojen na druhý vstup (2–5) prvního obvodu logického součinu (5), avšak druhý výstup (02–6) voliče (6) je připojen na první vstup (1–5) prvního obvodu logického součinu (5), avšak první výstup (01–5) prvního obvodu logického součinu (5) je připojen na druhý vstup (2–8) druhého obvodu logického součinu (8), kdežto druhý výstup (02–5) prvního obvodu logického součinu (5) je připojen na první vstup (1–8) druhého obvodu logického součinu (8), zatímco první výstup (01–7) tvarovacího obvodu (7) je připojeno na čtvrtý vstup (4–8) druhého obvodu logického součinu (8), přičemž druhý výstup (02–7) tvarovacího obvodu (7) je připojen na třetí vstup druhého obvodu logického součinu (8), přičemž první výstup (01–8) druhého obvodu logického součinu (8) je připojen na n + 2-tý vstup (n + 2–200) měniče kmitočtu (200), zatímco druhý výstup (02–8) druhého obvodu logického součinu (8) je připojen na n + 1-tý vstup (n + 1–200) měniče kmitočtu (200).



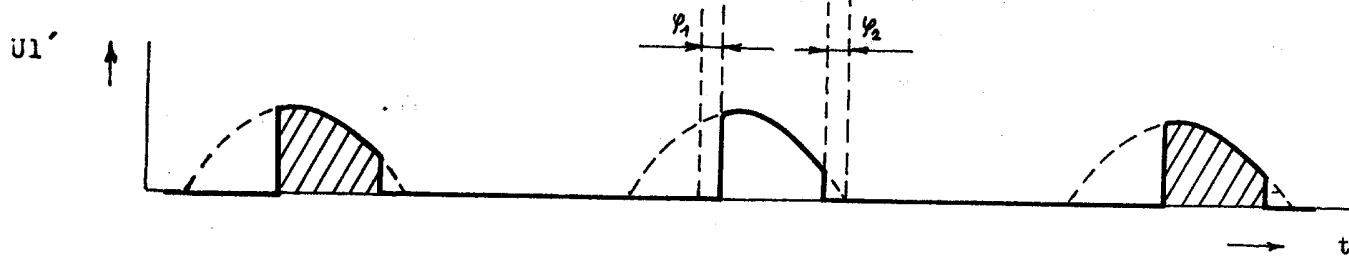
$$U_v = U_v' = U_s$$



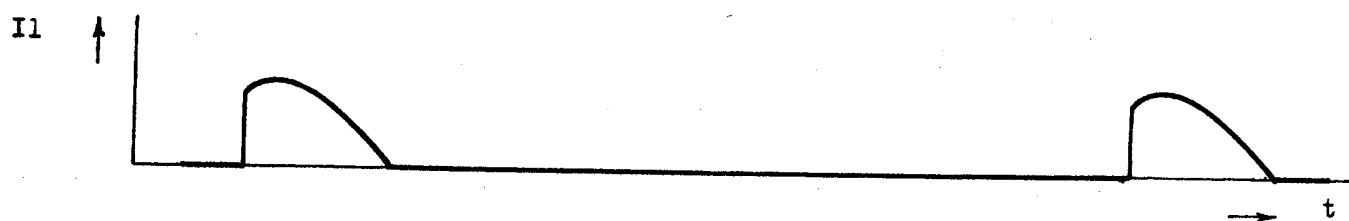
Obr. 2a



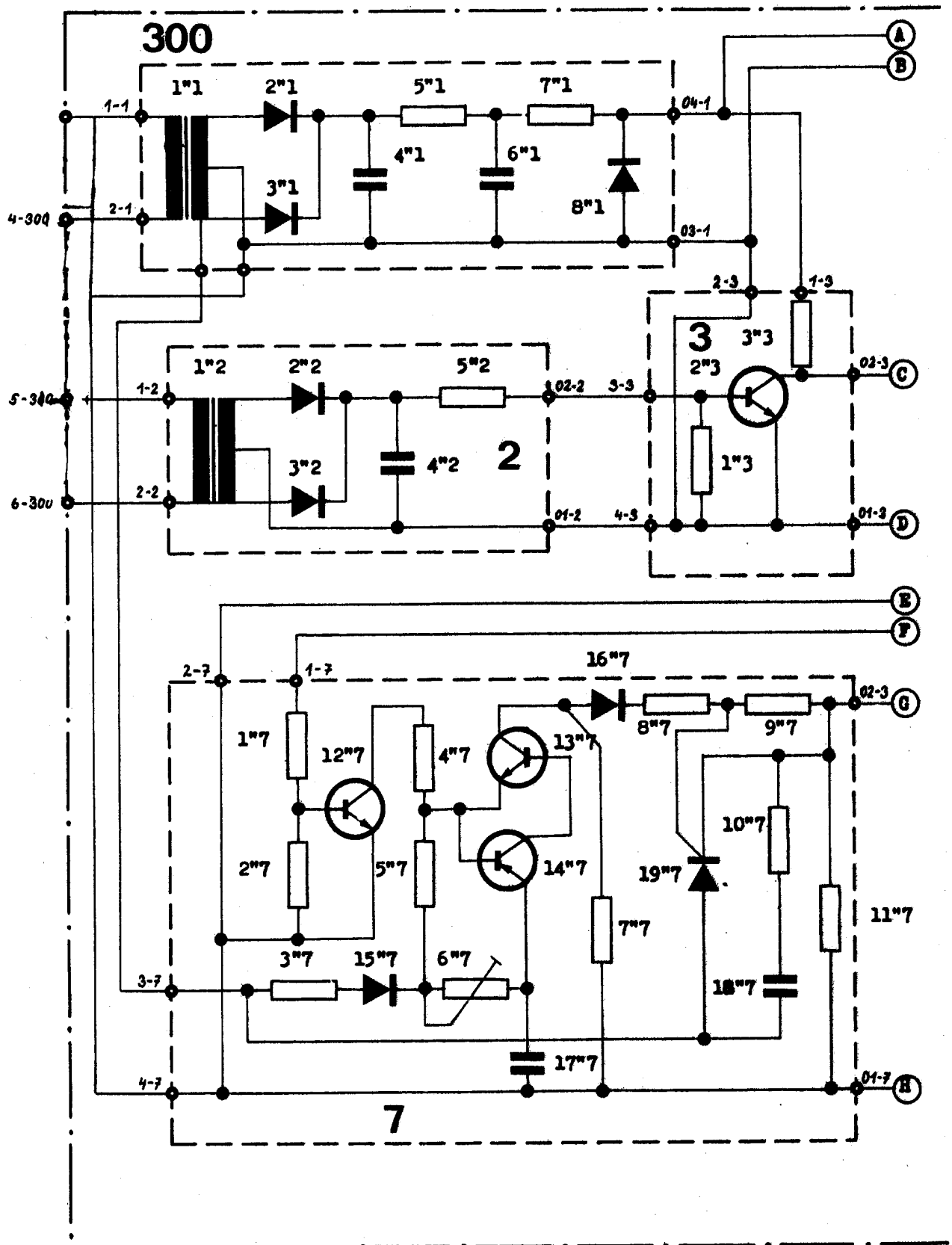
Obr. 2b



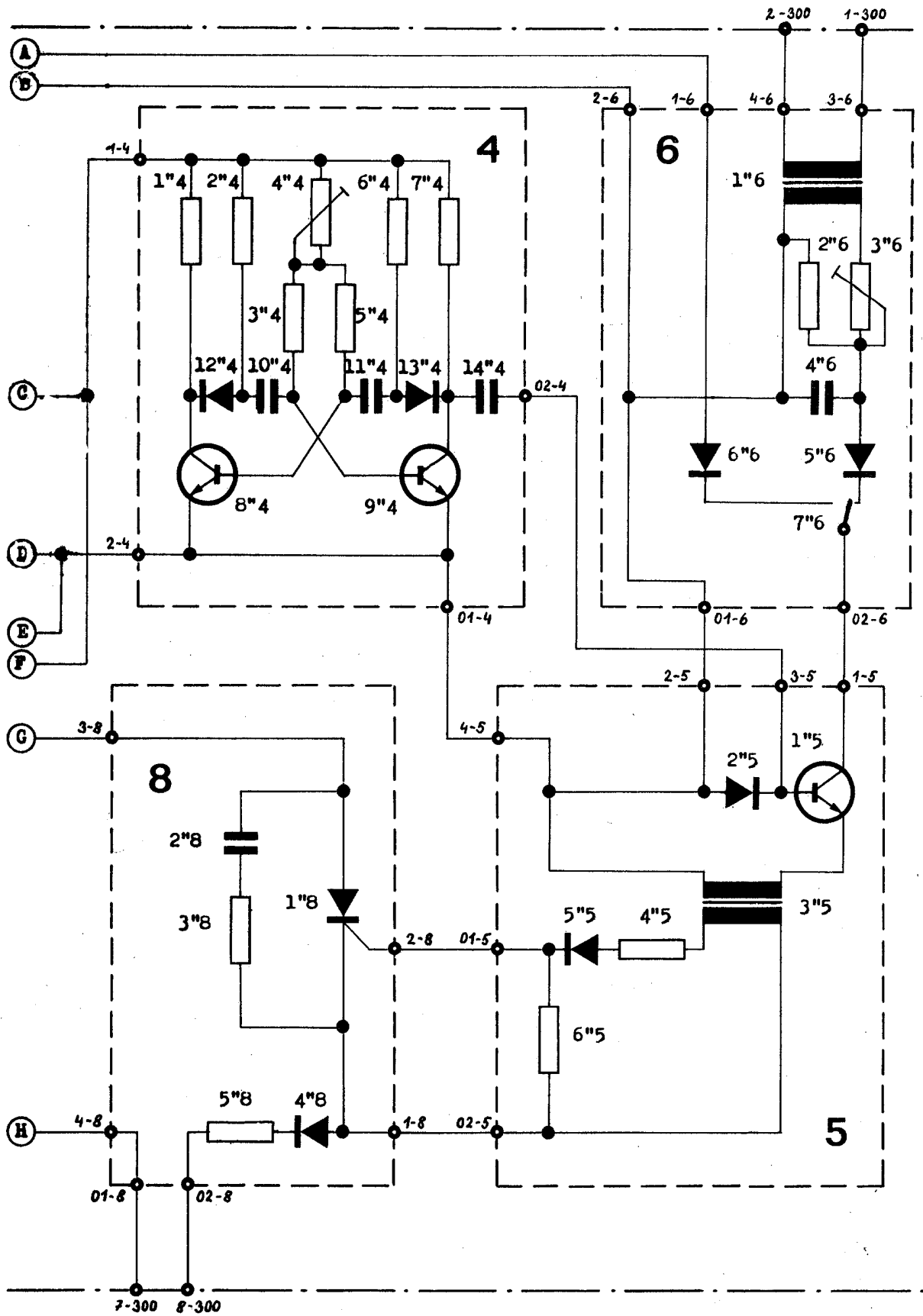
Obr. 2c



Obr. 2d



Obr. 3a



Obr. 3b