



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248 545

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 09 85
(21) PV 6372-85

(51) Int. Cl.⁴

G 01 V 3/06

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) Vydáno 01 07 88

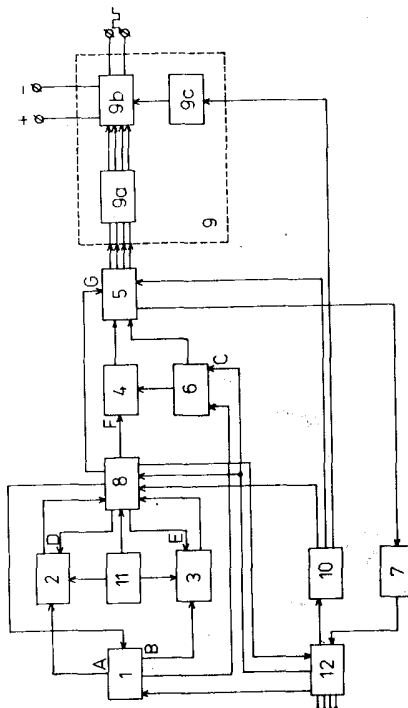
(75)
Autor vynálezu

BLÁHA JIŘÍ ing., PRAHA

(54)

Geoelektrický časovač a polovodičový komutátor

Zařízení se týká geoelektrického časovače a polovodičového komutátoru, který jako komplet tvoří jeden stavební modul geoelektrické aparatury pro terénní průzkum metodami jak v časové, tak i ve frekvenční oblasti. Těžiště využití přístroje zahrnuje především frekvenční oblast, pro kterou neexistuje jiná aparatura. Využití pro měření ve frekvenční oblasti je podmíněno především schopností přístroje generovat čistý pravoúhlý střídavý průběh prakticky bez prodlevy, dodržet vysokou přesnost trvání doby pulsů a fáze. Všechny tyto parametry splňuje zařízení podle vynálezu.



Vynález se týká geoelektrického časovače a polovodičového komutátoru obsahujícího frekvenčně-časový syntetizér a silový blok, které jako komplet tvoří jeden stavební modul geoelektrické aparatury pro terénní průzkum jak v časové, tak ve frekvenční oblasti.

Doposud známá provedení geoelektrických aparatur, zejména pro měření ve frekvenční oblasti, vykazují řadu nevýhod. Jedno ze známých řešení například používá málo přesné a tepelně závislé analogové časovače a kontaktní komutátor. Není tak možno dosáhnout vysokých přesností časových intervalů. Řada jiných přístrojů neumožňuje nastavení čistého obdélníkového průběhu bez prodlevy, což je při střídavých měřeních značný omezující faktor. Tato nečnost je dána ve valné většině přístrojů použitím tyristorového komutátoru, zapojeného jako řízený třífázový usměrňovač. Takovéto zařízení nedokáže reprodukovat čistý obdélníkový průběh, nýbrž náběžné a spádové hrany impulsů jsou vykresleny postupně nabíhajícími, nebo dobíhajícími fázemi třífázového systému. Vzhledem ke značné složitosti popisovaného zařízení bývá i energetický příkon řídicího bloku relativně vysoký s ohledem na nutný provoz z bateriového napájení v terénních podmínkách.

Uvedené nedostatky a systémová omezení odstraňuje geoelektrický časovač a polovodičový komutátor podle vynálezu, který obsahuje silový blok a frekvenčně-časový syntetizér podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že frekvenčně-časový syntetizér sestává z frekvenčně-časového normálu, jehož první výstup je spojen s ovládacím a čítacím blokem doby pulsu, druhý výstup s ovládacím a čítacím blokem doby prodlevy a třetí výstup s blokem synchronního startu, výstup ovládacího a čítacího bloku doby pulsu je spojen s řídicím blokem, výstup ovládacího a čítacího bloku doby prodlevy je spojen s řídicím blokem, jeden výstup programovacího přepínače je spojen s ovládacím a čítacím blokem doby pulsu, druhý s ovládacím a čítacím blokem doby prodlevy a třetí s řídicím

blokem jeden výstup řídicího bloku je spojen s frekvenčně-časovým normálem, druhý s blokem pro ovládání výkonového mostu, třetí s konektorovou bočnicí, čtvrtý s ovládacím a čítacím blokem doby prodlevy, pátý s ovládacím a čítacím blokem doby pulsu, šestý s blokem pro generování minimální prodlevy, jehož výstup je spojen s blokem pro ovládání výkonového mostu, jehož čtyři výstupy jsou spojeny s budičem výkonového mostu, pátý výstup je spojen s blokem pro ovládání kalibrátoru, jehož výstup je připojen ke konektorové bočnici, jejíž první výstup je spojen s frekvenčně-časovým normálem, druhý s řídicím blokem a s blokem synchronního startu, třetí s funkčním přepínačem, jehož první výstup je spojen s řídicím blokem, druhý s blokem pro ovládání výkonového mostu a třetí se spínacím stabilizátorem silového bloku.

Zařízení podle vynálezu je schopno spolehlivě udržovat časové intervaly, nastavitelné s krokem 0,1 s v rozsahu 0,1 až 99,9 s a frekvence nastavitelné v rozsahu 0,005 až 15 Hz a diskrétní frekvenci 50,0 Hz s vysokou přesností, danou použitým krystalovým frekvenčně-časovým normálem. Zařazení bloku synchronního startu zajišťuje při spuštění soustavy v obecně libovolném okamžiku start koherentní s chodem krystalového normálu a tím přesný čas trvání i prvního pulsu. Zařazení bloku pro generování minimální prodlevy spolu s blokem pro ovládání výkonového mostu zajišťuje mimo řízení vlastního výkonového mostu i nutné speciální řídicí impulzy pro spolupracující geoelektrický výkonový vysílač. Bez tohoto řízení by vůbec nebylo možné generovat střídavý obdélníkový průběh prakticky bez prodlevy, protože rychlá změna polarity indukční zátěže by vedla k poruše funkce koncového stupně vysílače. S tímto opatřením je možné generovat i frekvenci 50,0 Hz bez rizika narušení funkce nebo poškození stávajících vysílačů. Při zařazení této frekvence lze zařízení v polních podmínkách použít i jako zálohový zdroj sítě o parametrech ~ 220 V, 50,0 Hz, 660 W.

Dále je popsáno příkladné provedení zařízení podle vynálezu s odkazem na připojený výkres, na němž je uvedeno jeho blokové schéma.

Zařízení podle vynálezu sestává z frekvenčně-časového krystalového normálu 1, jehož první výstup je spojen s ovládacím a čítacím blokem 2 doby pulsu, druhý výstup s ovládacím a čítacím blokem 3 doby prodlevy a třetí výstup s blokem 6 synchronního startu, výstup ovládacího a čítacího bloku 2 doby pulsu je spojen s řídicím blokem 8, výstup ovládacího a čítacího bloku 3 doby pulsu je spojen s řídicím blokem 8, jeden výstup programovacího přepínače 11 je spo-

jen s ovládacím a čítacím blokem 2 doby pulsu, druhý s ovládacím a čítacím blokem 3 doby prodlevy a třetí s řídícím blokem 8, jeden výstup řídícího bloku 8 je spojen s frekvenčně-časovým krystalovým normálem 1, druhý s blokem 5 pro ovládání výkonového mostu 9b, třetí s konektorovou bočnicí 12, čtvrtý s ovládacím a čítacím blokem 3 doby prodlevy, pátý s ovládacím a čítacím blokem 2 doby pulsu, šestý s blokem 4 pro generování minimální prodlevy, jehož výstup je spojen s blokem 5 pro ovládání výkonového mostu, jehož čtyři výstupy jsou spojeny s budičem 9a výkonového mostu, pátý výstup je spojen s blokem 7 pro ovládání kalibrátoru, jehož výstup je připojen na konektorovou bočnicí 12, jejíž první výstup je spojen s frekvenčně-časovým krystalovým normálem 1, druhý s řídícím blokem 8 a s blokem 6 synchronního startu, třetí s funkčním přepínačem 10, jehož první výstup je spojen s řídícím blokem 8, druhý s blokem 5 pro ovládání výkonového mostu a třetí se spínacím stabilizátorem 9c silového bloku 9.

Pro práci v terénu je nutné, aby obsluha zařízení byla co nejjednodušší. Syntetizér byl navržen s tímto cílem a je ovládán pouze dvěma ovládacími prvky, a to základním funkčním přepínačem a programovacím přepínačem časových intervalů na frekvenci, který je tvořen dvěma skupinami palcových přepínačů, jedna pro nastavování doby pulsu, druhá pro nastavování doby prodlevy, přičemž do prvních tří hodnot doby prodlevy je zakódováno ovládání syntetizéru a to tak, že nastavené hodnotě prodlevy 00,0 s odpovídá provoz ve frekvenční oblasti s frekvenčním normálem generujícím trojkově soudílnou frekvenci 30,000 Hz, hodnotě prodlevy 00,1 s odpovídá provoz ve frekvenční oblasti s frekvenčním normálem generujícím frekvenci 10,000 Hz, hodnotě nastavitelné prodlevy 00,2 s odpovídá výstupní frekvence 50,0 Hz bez ohledu na nastavení přepínače pulsu. Ve všech třech uvedených případech je skutečná prodleva blízká nule, v prvních 2 případech je doba pulsu a tím vlastně i frekvence nastavitelná skupinou programovacího přepínače pro nastavování doby pulsu. Pro nastavení prodlevy 00,3 s až 99,9 s odpovídá nastavená doba prodlevy skutečné prodlevě se stejně vysokou přesností jako nastavené intervaly délky pulsu, čímž je automaticky navolen režim funkce v časové oblasti. Praktická obsluha je tedy velmi jednoduchá a spočívá pouze v nastavení požadovaných časových intervalů před začátkem terénní směny a po propojení všech přístrojů zapnutím syntetizéru funkčním přepínačem. Další řízení syntetizéru je zcela

automatické prostřednictvím signálů, přicházejících po kabelu z geoelektrického vysílače, který ovládá operátor. Syntetizér pak zpětně řídí funkci vysílače tak, aby nebyla ohrožena bezpečnost práce, ani spolehlivost přístrojů.

Syntetizér umožňuje dále připojení externího extrémně přesného frekvenčně-časového normálu, čímž lze uskutečnit měření fáze ve frekvenční oblasti bez nutnosti synchronizace vysílače - přijímače. Oproti jiným známým zařízením zajišťuje přesné trvání i prvního impulsu, byť spuštěného v libovolném okamžiku a jeho začátek koherentní s chodem krystalového normálu a generování čistého obdélníkového průběhu bez prodlevy a s perfektními spádovými i náběžnými hranami, což např. u systémů s trojfázovým řízeným usměrňovačem není vůbec možné. Lze nastavit i výstupní frekvenci 50,0 Hz a zařízení pak využít jako terénní zálohový síťový zdroj. Ovládání přístroje je velmi jednoduché - dvěma přepínači, po nastavení požadovaných hodnot před začátkem měření funguje již zcela automaticky bez obsluhy.

Zařízení podle vynálezu funguje následovně: Frekvenčně-časový krystalový normál 1 je po zapnutí přístroje funkčním přepínačem 10 stále v chodu a generuje první normálovou frekvenci $A = 10,000$ Hz, nebo druhou normálovou frekvenci $B = 30,000$ Hz, v závislosti na poloze sekce "prodleva" přepínače "11". Tím se vytvářejí podmínky pro bezezbytkové přesné dělení dvou modulů frekvencí - desítkové nebo trojkové. Je to nutné opatření, protože například frekvenci 30,000 Hz nelze získat dělením z 10,000 Hz, ale například z frekvence 30,000 Hz dělením třemi. Většina frekvenčních metod geoelektrických měření používá poměr frekvencí právě 1:3. Potom tedy lze jednoduše volit tento poměr od nastavené základní frekvence přepínáním sekce "prodleva" přepínače 11 mezi polohami 00,0 a 00,1. Řídící blok 8 vyhodnotí změnu tohoto nastavení a provede okamžitě reprogramování frekvenčně-časového normálu 1. V základním stavu, to jest kdy vysílač je neaktivní, je blok 5 pro ovládání výkonového mostu 9b znovu tak jako jeho budič 9a v klidu. Po příchodu startovacího impulsu C od vysílače prostřednictvím kabelového spojení a konektorové bočnice 12 provede blok 6 synchronního startu startovací operaci a to tak, aby pule začínal nikoliv okamžikem příchodu startovacího impulsu, ale až nejbližším koherentním impulsem frekvenčně-časového normálu 1, kde nejdelší čekací doba je 0,1 s, a platný čas aby byl odměňován nikoliv od příchodního startovacího

impulsu, ale právě od tohoto nejbližšího koherentního impulsu frekvenčně-časového normálu 1. Tím se zajistí jednak celková koherentní funkce systému při měření absolutní fáze a jednak správná doba trvání i prvního impulsu. Současně s příchodem koherentního impulsu se spustí prostřednictvím bloku 5 pro ovládání výkonového mostu budič 9a výkonového mostu 9b a tento sepne výstupní napětí vysílače na výstupní svorky přístroje s definovanou kladnou polaritou. Po odměření nastaveného času ovládacím a čítacím blokem 2 doby pulsu provede řídící blok 8 při současně zvoleném modu "frekvenční oblast" tyto operace: Vynuluje ovládací a čítací blok 2 doby pulsu nulovacím signálem D, spouštěcím signálem F spustí blok 4 minimální prodlevy, který prostřednictvím bloku 5 řízení silového bloku 9 tento blok uvede do vypnutého stavu na dobu 0,25 ms, klopným signálem C překlopí blok 5 řízení silového bloku 9 tak, že po skončení minimální prodlevy začne další impuls inverzní polaritou. Po opětovném odměření času ovládacím a čítacím blokem 2 doby pulsu se vše opakuje až do příchodu zastavovacího impulsu od vysílače přes konektorovou bočnici 12.

Při zvoleném pracovním modu "časová oblast" provede řídící blok 8 současně tyto operace: Vynuluje ovládací a čítací blok doby pulsu nulovacím signálem D, přepne frekvenčně-časový normál 1 tak, že nyní bude pracovat do výstupu B s frekvencí 30,000 Hz prostřednictvím klopného signálu G překlopí blok 5 řízení silového bloku 9 do opačné polarity a současně zastaví buzení výkonového bloku 9. Prodleva nyní trvá až do odměření nastaveného času prodlevy ovládacím a čítacím blokem 3 doby prodlevy. Řídící blok 8 pak provede současně tyto operace: Překlopí frekvenčně-časový normál 1 tak, aby pracoval do výstupu A s frekvencí 10,000 spouštěcím signálem G spustí buzení silového bloku 9. Dále se vše periodicky opakuje až do příchodu zastavovacího impulsu přes konektorovou bočnici 12.

Geoelektrický časovač a polovodičový komutátor je určen pro geoelektrická měření střídavými a pulsními stejnosměrnými metodami a to zejména pro střídavé metody simultanně využívajícími dvou harmonických frekvencí obsažených v obdélníkovém průběhu proudu, generovaného zařízením podle vynálezu.

Geoelektrický časovač a polovodičový komutátor, obsahující silový blok a frekvenčně-časový syntetizér, vyznačený tím, že frekvenčně-časový syntetizér sestává z frekvenčně-časového normálu (1), jehož první výstup je spojen s ovládacím a čítacím blokem (2) doby pulsu, druhý výstup s ovládacím a čítacím blokem (3) doby prodlevy a třetí výstup s blokem (6) synchronního startu, výstup ovládacího a čítacího bloku (2) doby pulsu je spojen s řídícím blokem (8), výstup ovládacího a čítacího bloku (3) doby prodlevy je spojen s řídícím blokem (8), jeden výstup programovacího přepínače (11) je spojen s ovládacím a čítacím blokem (2) doby pulsu, druhý s ovládacím a čítacím blokem (3) doby prodlevy a třetí s řídícím blokem (8), jeden výstup řídícího bloku (8) je spojen s frekvenčně-časovým normálem (1), druhý s blokem (5) pro ovládání výkonového mostu (9b), třetí s konektorovou bočnicí (12), čtvrtý s ovládacím a čítacím blokem (3) doby prodlevy, pátý s ovládacím a čítacím blokem (2) doby pulsu, šestý s blokem (4) pro generování minimální prodlevy, jehož výstup je spojen s blokem (5) pro ovládání výkonového mostu, jehož čtyři výstupy jsou spojeny s budičem (9a) výkonového mostu (9b) a pátý výstup je spojen s blokem (7) pro ovládání kalibrátoru, jehož výstup je připojen ke konektorové bočnici (12), jejíž první výstup je spojen s frekvenčně-časovým normálem (1), druhý s řídícím blokem (8) a s blokem (6) synchronního startu, třetí s funkčním přepínačem (10), jehož první výstup je spojen s řídícím blokem (8), druhý s blokem (5) pro ovládání výkonového mostu (9b) a třetí se spínacím stabilizátorem (9c) silového bloku (9).

1 výkres

