



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 085

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 03 75
(21) PV 1622-75

(51) Int. Cl.³ G 01 R 19/22

(40) Zveřejněno 29 02 80
(45) Vydáno 01 03 83

(75)
Autor vynálezu PIKL ZDENĚK, PŘÍBRAM a PIKL PAVEL, PĚLHŘIMOV

(54)
Zapojení pro indikaci střídavého elektromagnetického pole

1

Vynález řeší zapojení pro indikaci střídavého elektromagnetického pole o předem zvoleném kmitočtu v rozmezí 20 Hz až 20 000 Hz, používající snímací anténu.

Pro indikaci střídavého elektromagnetického pole nejsou známy indikátory, které by byly použitelné jakožto bezpečnostní zapojení, vhodné pro vybavení mobilních zařízení pro ochranu posádky před dotykem části vozidla nebo stroje o vodiče elektrické energie. Jsou známy pouze indikátory pro hledání skrytých vodičů, které však jsou konstruovány na jiném principu, a to buď jako stejnosměrné zesilovače, nebo střídavé zesilovače s laděnými obvody, tvořenými indukčnostmi a kapacitami, bez možnosti kontroly vlastní bezchybné činnosti. Tyto indikátory nejsou proto vhodné pro zabezpečení mobilních zařízení před náhodným dotykem s vodiči elektrické energie.

Tento nedostatek se projevuje zvláště u mobilních zařízení, jako jsou jeřáby, auto-jeřáby, některé stavební stroje, nákladní automobily s kovovou korbou apod. Z praxe jsou známy mnohé případy, kdy v důsledku náhodného a nepředpokládaného doteku části zařízení s vedením elektrické energie došlo k úrazům posádky, často smrtelným.

Uvedené nebezpečí odstraňuje zapojení podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že obsahuje několikastupňový střídavý zesilovač, na jehož výstup je připojen selektivní oddělovací člen, jehož výstup je zpětnovazebně připojen na druhý vstup několikastupňového střídavého zesilovače, na jehož výstup je dále připojen regulační blok, který je napojen

201 085

na stejnosměrný zesilovač. Výstup stejnosměrného zesilovače je připojen jednak na indikační blok, jednak na zpožďovací blok, jehož výstup je připojen na ovládací blok, a jednak na zapisovací blok. Na první vstup několikasupňového zesilovače je napojena snímací anténa a kontrolní blok. Dále na všechny uvedené bloky je připojen napájecí blok.

Zapojení podle vynálezu bylo odzkoušeno v prototypu na autojeřábu. Bylo sestaveno ze snadno dostupných dílů tuzemské výroby, v praxi se osvědčilo a pracovalo bez poruch. Zapojení lze výhodně aplikovat s integrovanými obvody. Při použití zapojení u mobilních zařízení se předejde úrazům obsluhy elektrickým proudem a zamezí se i poškození rozvodné sítě.

Na výkresech je schematicky znázorněn příklad provedení vynálezu. Na obr. 1 je blokové schéma zapojení, na obr. 2 je schéma detailní.

Zapojení pro indikaci střídavého elektromagnetického pole obsahuje několikasupňový střídavý zesilovač 10, na jehož výstup 15 je připojen selektivní oddělovací člen 20, jehož výstup 21 je zpětnovazebně připojen na druhý vstup 18 několikasupňového střídavého zesilovače 10. Na výstup 15 tohoto střídavého několikasupňového zesilovače je dále připojen regulační blok 30, který je napojen na stejnosměrný zesilovač 40. Výstup stejnosměrného zesilovače 40 je připojen jednak na indikační blok 50, jednak na zpožďovací blok 65, jehož výstup je připojen na ovládací blok 60, a jednak na zapisovací blok 90. Na první vstup několikasupňového střídavého zesilovače 10 je napojena snímací anténa A a kontrolní blok 70. Všechny bloky 10, 20, 30, 40, 50, 60, 65, 70, 90 jsou napojeny na napájecí blok 80.

Elektromagnetické vlnění je zachyceno snímací anténou A, zesíleno několikasupňovým střídavým zesilovačem 10, a to tak, že vlivem zpětné vazby selektivního oddělovacího členu 20 je zesílen v několikasupňovém střídavém zesilovači 10 pouze signál určitého, předem nastaveného kmitočtu. Zesílený signál z několikasupňového střídavého zesilovače 10 je průchodem přes regulační blok 30 upraven na úroveň, která odpovídá požadované citlivosti a takto upravený signál je přiveden na vstup stejnosměrného zesilovače 40, kde je signál uměrněn a zesílen tak, že zapojí indikační blok 50, popřípadě přes zpožďovací blok 65 zapojí i ovládací blok 60, popřípadě zapojí zapisovací blok 90, přičemž indikační blok 50 signalizuje zvýšenou intenzitu elektromagnetického vlnění snímaného kmitočtu. Ovládací blok 60 je zapojen po nastaveném časovém zpoždění zpožďovacího bloku 65 a vypnutím zamezí dalšímu nebezpečnému přiblížení k indikovanému elektromagnetickému poli. Současně zapisovací blok 90 uvede do provozu záznamové zařízení. Kontrolní blok 70, který je připojen ke snímací anténě A, vysílá do snímací antény během funkce zařízení v nastavených časových intervalech krátký impuls indikované frekvence, čímž dochází ke krátkodobému spínání indikačního bloku 50. Toto krátkodobé spínání indikačního bloku 50 jednoznačně ověřuje bezchybnou činnost celého zapojení během provozu. Ovládací blok 60 se kontrolními impulsy nespíná, protože časová konstanta zpožďovacího bloku 65 je delší, než délka kontrolních signálů. Všechny bloky jsou stejnoměrně napájeny z napájecího bloku 80.

Detailní schéma na obr. 2 ukazuje, že v přenosové cestě mezi anténou A a vstupní elektrodou tranzistoru T1 je zařazen kondenzátor Co a rezistor Ro. Vstupní elektroda tranzistoru T1 je chráněna diodami D1 a D2. Tranzistor T1 je zapojen pomocí rezistorů R2, R3 a R1 tak, že jeho vstupní odpor je vysoký pro střídavé signály. V napájecí větvi je kondenzátor C2. Mezi tranzistorem T1 a tranzistorem T2 je vazební kondenzátor C3. Společný bod kolektoru tranzistoru T2 a báze tranzistoru T3 je napájen přes rezistor R5. Mezi emitorem tranzistoru T2 a zemní vodič je napojen rezistor R6. Kolektor tranzistoru T3 je napájen rezistorem R7 a je spojen kondenzátorem C5 s kolektorem tranzistoru T2. Z kolektoru tranzistoru T3 je odebrán oddělovacím kondenzátorem C7 výstupní signál a současně je zde odebrán signál na oddělovací článek, tvořený kondenzátory C8, C9 a C10, rezistory R9, R10, R11 a tranzistorem T7, který má mezi emitorem a zemním vodičem rezistor R15 a vazební kondenzátor C4, kterým se vede signál na emitor tranzistoru T2. Mezi emitor tranzistoru T3 a zemní vodič je zapojen rezistor R8 a kondenzátor C6. Ze společného bodu R8, C6 a emitoru T3 je napájena přes rezistor R4 báze tranzistoru T2. Vstupní kondenzátor C7 je zapojen na potenciometr P1, jehož vývod je zapojen na zemní vodič. Běžec potenciometru P1 je spojen přes rezistor R12, před který je předřazena dioda D3 s bází tranzistoru T4. Báze tranzistoru T4 je spojena se zemním vodičem kondenzátorem C11 a chráněna diodou D4. Tranzistory T4, T5 a T6 jsou přímo vázané, jejich emitory jsou spojeny se zemním vodičem a jejich kolektory jsou napájeny rezistory R13 a R14 a kolektor tranzistoru T6 je napájen přes zátěž, tvořenou indikačním blokem 50, popřípadě ovládacím blokem 60. Napájecí blok 80 je tvořen tranzistorem T10 s kondenzátorem C14, rezistorem R20 a diodou D5. Tranzistory T8 a T9 spolu s rezistory R16, R17, R18, R19 a kondenzátory C12 a C13 tvoří generátor signálu a spolu se spínačem S a vazebním kondenzátorem C1 tvoří kontrolní blok 70. Do snímací antény A je při přiblížení k vodičům, protékaným střídavým proudem o konstantní frekvenci naindukován střídavý signál, který je přes oddělovací kondenzátor Co a ochranný rezistor Ro přiváděn na vstupní elektrodu tranzistoru T1. Tranzistor T1 je zapojen tak, že jeho vstupní odpor pro střídavé signály je vysoký. Zesílený signál je z tranzistoru T1 převáděn kondenzátorem C3 na přímo vázanou zesilovací dvojici, tvořenou tranzistorem T2 a T3. Výstupní signál ze střídavého zesilovače, tvořeného tranzistorem T1, T2 a T3 je veden do oddělovacího stupně, tvořeného selektivním článkem s kondenzátory C8, C9, C10, rezistory R9, R10, R11 a tranzistorem T7, který je zapojen jako emitorový sledovač na výstup selektivního článku. Zesílený signál se z emitoru tranzistoru T7 vede na emitor tranzistoru T2 střídavého zesilovače 10, čímž je vytvořena kmitočtově závislá zpětná vazba tak, že střídavý zesilovač 10 s oddělovacím členem 20 zesiluje pouze pásmo kmitočtů, blízké indikovanému kmitočtu, čímž se zamezí rušení nežádoucími kmitočty. Požadovaný kmitočet, který je nutno oddělit z přijímaného kmitočtového spektra na snímací anténě A, lze předvolit hodnotami kondenzátorů C8, C9, C10 a rezistorů R9, R10, R11 v širokém rozmezí, nejméně 20 Hz až 20 kHz. Výstupní signál ze střídavého zesilovače 10 je veden vazebním kondenzátorem C7 na regulační blok 30, tvořený potenciometrem P1, kterým se nastavuje citlivost celého zapojení. Na běžec potenciometru je připojen stejnosměrný zesilovač 40, obsahující přímo vázané tranzistory T4, T5, T6. Do báze tranzistoru T4 se z potenciometru

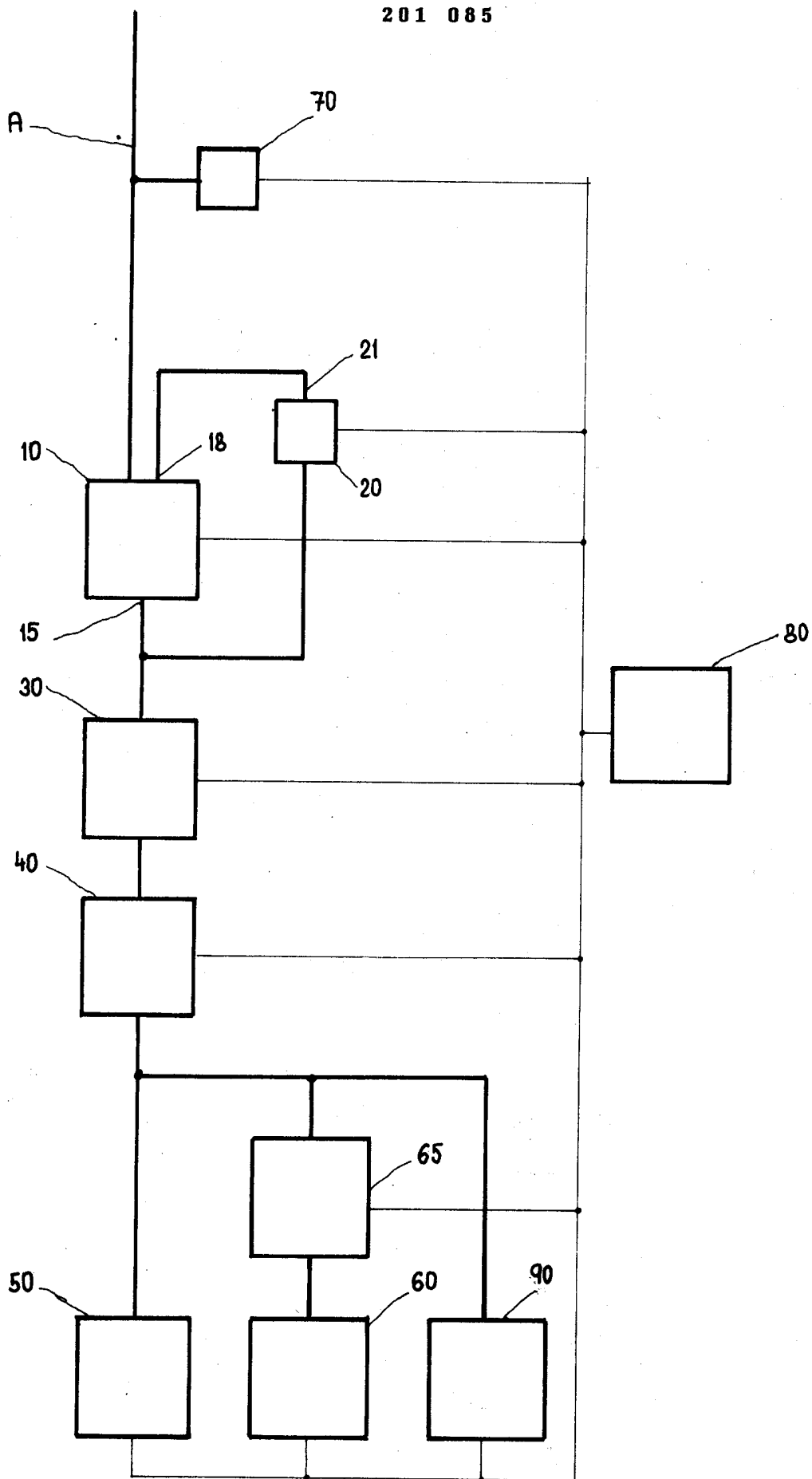
201 085

P1 vede signál přes diodu D3, která ueměrnjuje signál od určité prahové velikosti. Báze tranzistoru T4 je chráněna diodou D4 a pulsuující signál je vyhlazen kondenzátorem C11. Po přivedení stejnosměrného napětí na bázi tranzistoru T4 se stane tranzistor T5 nevodivý a tranzistor T6 je přes rezistor R14 sepnut, čímž sepně indikační blok 50, tvořený optickým, akustickým nebo jiným indikačním prvkem, a dále sepně ovládací blok 60, který může ovládat pojezdové ústrojí mobilního zařízení a pod. Ovládací blok 60 je spínán se zpožděním, které je zajištěno zpožďovacím členem 65, který je tvořen relé. Anténa A je přes oddělovací kondenzátor C1 spojena s kontrolním blokem 70. Ten je tvořen výše popsaným generátorem signálu a spínačem S. Spínač S periodicky přepíná po určitých předem nastavených časových intervalech napájecí napětí krátkodobě ke generátoru indikovaného signálu. Tím je indikovaný kmitočet z kontrolního bloku 70 přiváděn přes kondenzátor C1 na anténu A a po zesílení ve střídavém zesilovači 10 a stejnosměrném zesilovači 40 je snímán indikačním blokem 50. Protože kontrolní signály jsou krátkodobé, ovládací blok 60, vybavený zpožďovacím členem 65 na tyto signály nereaguje. Tímto způsobem je obaluje v pravidelných časových intervalech indikována bezchybná činnost celého zařízení. Po přiblížení antény A k vodičům protékaným střídavým proudem nastane v zapojení trvalé zesílení protékaného signálu a trvalá indikace indikačním členem 50 a po předem zvoleném zpoždění dojde i k sepnutí ovládacího bloku 60. Počet takovýchto sepnutí je registrován zapisovacím blokem 90.

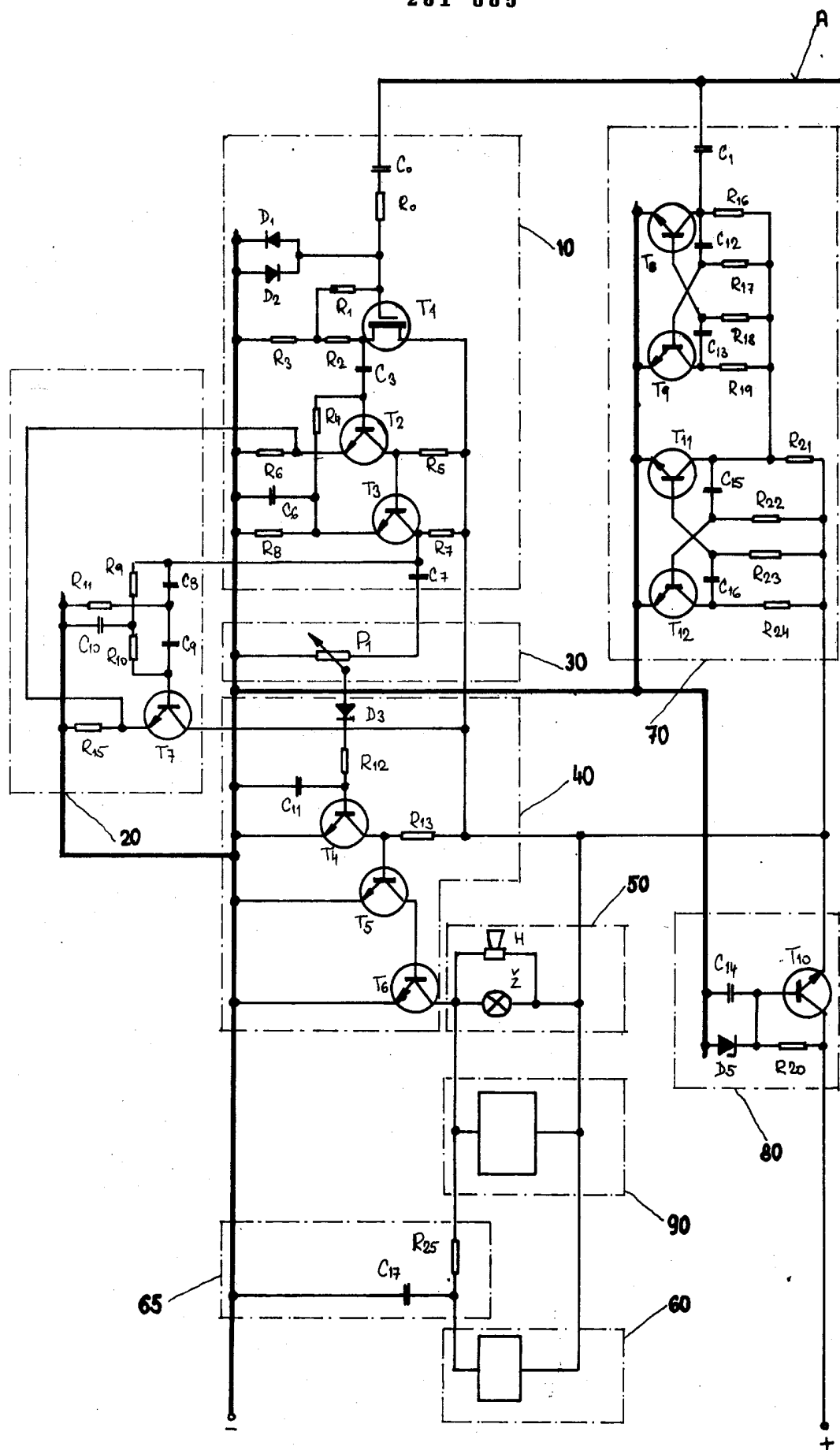
Zapojení bylo odzkoušeno v prototypu u autojeřábu. Bylo sestaveno ze snadno dosažitelných dílů tuzemské výroby, v praxi se osvědčilo a pracovalo bez poruch. Zapojení lze výhodně aplikovat s integrovanými obvody. Při použití zapojení u mobilních zařízení se především úrazům obeluhujícího personálu a zamezí se i poškození rozvodové sítě. Zapojení je možno použít i pro jiné účely, například pro vyhledávání skrytých vodičů se střídavým elektrickým proudem pod napětím. Rovněž lze vyhledávat odpojené vodiče od sítě, a sice při připojení pomocného generátoru indikovaného signálu s určeným kmitočtem k odpojeným vodičům.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro indikaci střídavého elektromagnetického pole o předem zvoleném kmitočtu v rozmezí 20 Hz až 20 000 Hz, používající snímací anténu, vyznačené tím, že obsahuje několikastupňový střídavý zesilovač (10), na jehož výstup (15) je připojen selektivní oddělovací člen (20), jehož výstup (21) je zpětnovazebně připojen na druhý vstup (18) několikastupňového střídavého zesilovače (10), na jehož výstup (15) je připojen regulační blok (30), který je dále napojen na stejnosměrný zesilovač (40), přičemž výstup stejnosměrného zesilovače (40) je připojen jednak na indikační blok (50), jednak na zpožďovací blok (65), jehož výstup je připojen na ovládací blok (60), jednak na zapisovací blok (90), na první vstup několikastupňového zesilovače (10) je napojena snímací anténa (A) a kontrolní blok (70).



Obr. 1



Obr. 2