



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252 781

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 19 12 85

(21) PV 9459 - 85

(51) Int. Cl.⁴

G 01 R 11/00

G 01 R 19/00

G 01 R 19/08

(40) Zveřejněno 12 02 87

(45) Vydáno 30.4.1989

(75)

Autor vynálezu

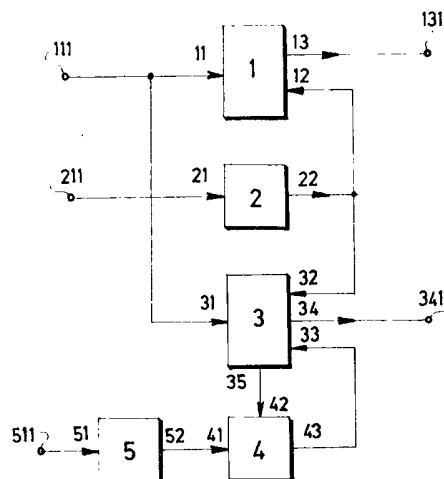
KREJČÍ JILJÍ ing.,

TLAMSA ZDENĚK ing., PRAHA

(54)

Zařízení pro měření velmi malých proudů
integrační metodou

Zapojení se týká zařízení pro měření velmi malých proudů integrační metodou. Podstata spočívá v zapojení vzorkovacího generátoru tak, že je naprogramován na referenční kmitočet snížený nebo zvýšený o stejnou procentní odchylku jako je odchylka rušivého kmitočtu, zpravidla síťového, od nominální hodnoty. Dále jsou programovým signálem z jednoho vstupu vzorkovacího generátoru nastaveny do základního stavu tvarovací obvody a programovým signálem druhého vstupu vzorkovacího generátoru je spuštěn monostabilní klopný obvod. Současně je generován prvním tvarovacím obvodem vzorkovací impuls pro záznam do 1. analogové paměti a současně je aktivován čítač. Doba čítání je rovna násobku periody skutečného rušivého kmitočtu. Po skončení čítání je generován vzorkovací impuls pro záznam do 2. analogové paměti. Takto jsou k dispozici v pamětech počáteční a koncové napětí na integračním kondenzátoru, z čehož je mikropočítačem stanovena velikost měřeného proudu. Stanovením doby čítání úměrné s velkou přesností násobku periody rušivého kmitočtu je eliminován rušivý vliv periodické složky od tohoto rušivého kmitočtu, na indukované do měřeného obvodu a snižující jinak přesnost měření velmi malého proudu.



Vynález se týká zařízení pro měření velmi malých proudů integrační metodou, zejména pak zapojení generátoru vzorkovacích impulsů pro otevírání a zavírání dvojice analogových pamětí u tohoto zařízení, přičemž časová rozteč těchto vzorkovacích impulsů je úměrná periodě rušivého kmitočtu, nejčastěji síťového.

Při testování některých integrovaných obvodů je známo měření svodových proudů, jejichž velikost se pohybuje v oblasti jednotek až stovek pikoampérů. V blízkosti měřicích bodů se často vyskytují zdroje rušivého brumu se síťovým kmitočtem, který se do vysokoimpe-
dančního měřicího uzlu snadno naindukuje a může značně snížit přesnost měření. Při použití integrační metody měření proudu se obvykle počáteční a koncová hodnota napětí na integračním kondensátoru zachytí v analogové paměti a rozdíl těchto hodnot dělený dobou integrace je úměrný měřenému proudu. Je-li doba integrace rovna přesnému násobku periody síťového kmitočtu, je vliv brumu na rozdíl hodnot napětí při integraci potlačen. Při kolísání síťového kmitočtu je nutné měřit časovou rozteč impulsů definujících začátek a konec integrace. V současnosti se v takových případech používá konstantní časová rozteč vzorkovacích impulsů pro integraci, přičemž tato rozteč je vytvářena složitějšími monostabilními klopnými obvody. Avšak již při například odchylce síťového kmitočtu 2%, nebo při podobné nepřesnosti časovacích obvodů a době integrace odpovídající 10 periodám, dochází přibližně jen k 50% potlačení vlivu brumu.

Nevýhody těchto známých zařízení se odstraní zařízením pro měření velmi malých proudů integrační metodou obsahujícím vzorkovací generátor, měřicí kondensátor a zařízení pro měření napětí na kondensátoru, se zapojením vzorkovacího generátoru analogové

paměti podle vynálezu, kde vzorkovací generátor obsahuje první tvarovací obvod, monostabilní klopný obvod, druhý tvarovací obvod, čítač a programovatelný nízkofrekvenční generátor, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že první vstupní svorka je spojena s prvním vstupem prvního tvarovacího obvodu a současně s prvním vstupem druhého tvarovacího obvodu, druhá vstupní svorka je spojena se vstupem monostabilního klopného obvodu, třetí vstupní svorka je spojena se vstupem programovatelného nízkofrekvenčního generátoru, první výstupní svorka je spojena s výstupem prvního tvarovacího obvodu, druhá výstupní svorka je spojena s prvním výstupem druhého tvarovacího obvodu, výstup monostabilního klopného obvodu je spojen s druhými vstupy prvního a druhého tvarovacího obvodu, přičemž výstup čítače je spojen s třetím vstupem druhého tvarovacího obvodu, první vstup čítače je spojen s výstupem programovatelného nízkofrekvenčního generátoru a druhý vstup čítače je spojen s druhým výstupem druhého tvarovacího obvodu.

Tím se dosáhne přesnějšího stanovení časového intervalu u měření, a to digitální tvorbou tohoto intervalu, a současně je možno korigovat vliv kolísání síťového kmitočtu využitím počítačem řízeného programovatelného nízkofrekvenčního generátoru.

Zapojení podle vynálezu je blíže vysvětleno pomocí přiloženého výkresu, na němž je schema vzorkovacího generátoru pro uvedené měření.

Vzorkovací generátor se skládá z prvního tvarovacího obvodu 1, monostabilního klopného obvodu 2, druhého tvarovacího obvodu 3, čítače 4 a programovatelného nízkofrekvenčního generátoru 5. První tvarovací obvod 1 je připojen svým druhým vstupem 12 na výstup 22 monostabilního klopného obvodu 2. Též druhý tvarovací obvod 3 je připojen svým druhým vstupem 32 na výstup 22 monostabilního klopného obvodu 2. Druhý tvarovací obvod 3 je dále připojen svým třetím vstupem 33 na výstup 43 čítače 4 a druhý tvarovací obvod 3 je též připojen svým druhým výstupem 35 na druhý vstup 42 čítače 4. Programovatelný nízkofrekvenční generátor 5 je připojen svým výstupem 52 na první vstup 41 čítače 4. První vstupní svorka 111 napojená vstupem 11 na první tvarovací obvod 1 a prvním vstupem 31 druhého tvarovacího obvodu 3.

vacího obvodu 3 na tento obvod 3, druhá vstupní svorka 211, napojená vstupem 21 monostabilního klopného obvodu 2 na tento obvod 2 a třetí vstupní svorka 511, napojená vstupem 51 programovatelného nízkofrekvenčního generátoru 5 na tento generátor 5, jsou určeny na připojení k mikropočítači, první výstupní svorka 131, napojená přes výstup 13 prvního tvarovacího obvodu 1 na tento obvod 1, ovládá otevírání a zavírání první analogové paměti pro uložení počáteční hodnoty integračního napětí. Druhá výstupní svorka 341, napojená přes výstup 34 druhého tvarovacího obvodu 3 na tento obvod 3, ovládá otevírání a zavírání druhé analogové paměti pro uložení konečné hodnoty integračního napětí.

Funkce zařízení s popsaným zapojením je následující. Programovatelný nízkofrekvenční generátor 5 je signálem od své vstupní svorky 511 naprogramován na referenční kmitočet snížený nebo zvýšený o stejnou procentní odchylku jako je odchylka síťového kmitočtu od nominální hodnoty. Dále jsou programovým signálem z první vstupní svorky 111 nastaveny do základního stavu první tvarovací obvod 1 a druhý tvarovací obvod 3. Programovým signálem ze druhé vstupní svorky 211 je spuštěn monostabilní klopný obvod 2. Současně je generován prvním tvarovacím obvodem 1 vzorkovací impuls záznamu do první analogové paměti, napojené k tomuto obvodu 1 přes první výstupní svorku 131, a současně je aktivován čítač 4. Doba čítání je rovna násobku periody skutečného síťového kmitočtu. Po skončení čítání je generován na druhé výstupní svorce 341 vzorkovací impuls pro záznam do druhé analogové paměti a čítač 4 je vynulován. Takto získané hodnoty počátečního a koncového napětí spolu se známou hodnotou kapacity nabíjeného kondensátoru a stanovenou dobou měření slouží k přímému výpočtu vlastního měřeného proudu. Výpočet je proveden připojeným mikropočítačem.

Zapojení podle vynálezu je použitelné pro měření velmi malých proudů, zejména velikosti řádu pikoampérů až stovek pikoampérů, integrační metodou, a to tam, kde je nebezpečí ovlivnění přesnosti měření naindukováním střídavé složky do systému při měření. Nejčastěji je zdrojem uvedené střídavé složky síťový kmitočet, ale zařízení je použitelné pro měření s eliminací i jiných rušivých kmitočtů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

252 781

Zařízení pro měření velmi malých proudů integrační metodou obsahující vzorkovací generátor, měřicí kondenzátor a zařízení pro měření napětí na kondenzátoru, vyznačující se tím, že vzorkovací generátor obsahuje první tvarovací obvod (1), monostabilní klopný obvod (2), druhý tvarovací obvod (3), čítač (4) a programovatelný nízkofrekvenční generátor (5), přičemž první vstupní svorka (111) je spojena s prvním vstupem (11) prvního tvarovacího obvodu (1) a současně s prvním vstupem (31) druhého tvarovacího obvodu (3), druhá vstupní svorka (211) je spojena se vstupem (21) monostabilního klopného obvodu (2), třetí vstupní svorka (511) je spojena se vstupem (51) programovatelného nízkofrekvenčního generátoru (5), první výstupní svorka (131) je spojena s výstupem (13) prvního tvarovacího obvodu (1) a druhá výstupní svorka (341) je spojena s prvním výstupem (34) druhého tvarovacího obvodu (3), výstup (22) monostabilního klopného obvodu (2) je spojen druhým vstupem (12) prvního tvarovacího obvodu (1) a současně s druhým vstupem (32) druhého tvarovacího obvodu (3), výstup (43) čítače (4) je spojen se třetím vstupem (33) druhého tvarovacího obvodu (3), první vstup (41) čítače (4) je spojen s výstupem (52) programovatelného nízkofrekvenčního generátoru (5) a druhý vstup (42) čítače (4) je spojen s druhým výstupem (35) druhého tvarovacího obvodu (3).

1 výkres

