



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 639

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 05 79
(21) PV 3241 - 79

(51) Int. Cl.³ G 01 D 1/00

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 03 84

(75)

Autor vynálezu **MÁRA JOSEF ing.,**
ŠUBERT LADISLAV doc.ing.CSc., PRAHA

(54) Měřidlo entropie

Vynález se týká měřicího zařízení, určeného pro měření entropie náhodných procesů.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že sestává ze vstupního zesilovače, jehož výstup je připojen na analyzátor s integrátořem, na jehož výstup je napojen výpočetní blok a na výstup výpočetního bloku je připojen indikátor. Na analyzátor s integrátořem a výpočetní blok je napojen blok řídicí logiky.

Měřidlo entropie lze použít v praxi při hodnocení stavu různých systémů v činnosti, především pak v diagnostice tepelných rotačních a elektrických strojů, regulačních a sdělovacích systémů a při analýzách a hodnocení zdrojů biologických signálů.

Vynález se týká měřicího zařízení, určeného pro měření entropie náhodných procesů.

Dosavadní měřidla zjišťující charakteristiky náhodných procesů, resp. popisující jejich vlastnosti, provádějí analýzu procesu buď v časové, resp. kmitočtové oblasti, nebo v oblasti amplitudové. V prvním případě je základem popisu autokorelační funkce procesu nebo funkce spektrální hustoty výkonu a v druhém případě funkce hustoty pravděpodobnosti amplitud. V praxi se také měří efektivné hodnoty veličin náhodných procesů, například výkonu a na základě ergodické věty se v případě, že jde o ergodické náhodné procesy, provádí jejich porovnání za účelem technického využití. Ve všech známých příkladech měření nebo porovnávání náhodných procesů, resp. zjišťování jejich statistických charakteristik není možné stanovit jeho hodnotu, resp. hodnotu jeho základního parametru na základě míry a etalonu.

Uvedené nedostatky odstraňuje měřidlo entropie podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává ze vstupního zesilovače, na jehož výstup je připojen analyzátor s integrátorem, jehož výstup je napojen na výpočetní blok, jehož výstup je napojen na indikátor. Na analyzátor s integrátorem a výpočetní blok je napojen blok řídicí logiky. Podle vynálezu je výhodné, jestliže na indikátor je připojena tiskárna.

Měřidlo entropie používá při měření ztělesněné míry - funkcionálu entropie. Provádí stochastickou analýzu procesu na základě hustoty pravděpodobnosti amplitud v jednotlivých diferenciálních napěťových úsecích, do nichž je rozdělen rozsah vstupního napětí. Ze zjištěné hustoty pravděpodobnosti amplitud pak vypočítává pro každý diferenciální napěťový úsek zvlášť hodnotu entropie a výsledek jednak vloží do paměti nebo zobrazí, jednak sčítá a výsledek součtu zobrazí. K realizaci funkcionálu entropie měřidlo používá tzv. modifikovaných hodin. Jejich chod, tzn. především rychlost taktu a délka intervalů stejného taktu, odpovídá derivaci funkcionálu v příslušném bodě, resp. intervalu.

Měřidlem entropie podle vynálezu lze měřit přesně, spolehlivě a jednotně libovolný náhodný proces, který je měřitelný. Protože měřidlo entropie splňuje základní metrologické principy, lze jeho funkci srovnávat s měřidly jiných fyzikálních veličin. Stupnice měřidla entropie je cejchována v měrných jednotkách a lze přesně definovat chybu měření. Výsledek měření entropie je hodnota měrové jednotky vyjádřena číslem, přičemž toto číslo je izomorfní s entropií náhodného procesu.

Vynález je blíže objasněn na příkladu provedení pomocí přiloženého výkresu, na němž je znázorněno blokové schéma měřidla entropie.

Měřidlo entropie podle vynálezu je tvořeno vstupním zesilovačem 1, jehož výstup je připojen na analyzátor 2 s integrátorem, který je připojen na vstup výpočetního bloku 3. Výstup výpočetního bloku 3 je spojen s indikátorem 4, který může být připojen na tiskárnu 6. Analyzátor 2 s integrátorem a výpočetní blok jsou propojeny s blokem 5 řídicí logiky.

Vstupním zesilovačem 1 se nastavuje napětí analyzovaného procesu do předepsaných mezí. V analyzátoru 2 s integrátorem se zjišťuje relativní doba setrvání náhodného procesu v jednotlivých diferenciálních úsecích, do nichž je rozdělen rozsah vstupního napětí. Analyzátor 2 vyhodnotí relativní dobu setrvání náhodného procesu v diferenciálním napěťovém úseku, jehož šířka je úměrná relativní době. V integrátoru se po dobu analýzy v jednom diferenciálním napěťovém úseku tyto impulsy integrují, takže výsledné napětí je rovno celkové době

setrvání procesu v diferenciálním napětovém úseku v časovém intervalu integrace. U ergodických procesů je výsledné napětí úměrné při dostatečně dlouhé době integrace hustotě pravděpodobnosti amplitud náhodného procesu v daném diferenciálním napětovém úseku. Výpočetní blok 3 vypočte hodnotu entropie příslušného diferenciálního napětového úseku. Výsledné hodnoty entropie, jakož i jejich součet jsou indikovány indikátorem 4, resp. vytištěny v tiskárně 6. Činnost analyzátoru 2 s integrátorem a výpočetního bloku 3 je řízena blokem 5 řídicí logiky a sice podle toho, zda se provádí analýza a výpočet najednou nebo postupně.

Měřidlo entropie lze použít v praxi při hodnocení stavu různých systémů v činnosti, především pak v diagnostice tepelných rotačních a elektrických strojů, regulačních a sdělovacích systémů a při analýzách a hodnocení zdrojů biologických signálů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Měřidlo entropie vyznačené tím, že sestává ze vstupního zesilovače (1), na jehož výstup je připojen analyzátor (2) s integrátorem, jehož výstup je napojen na výpočetní blok (3), a výstup výpočetního bloku (3) je napojen na indikátor (4), přičemž na analyzátor (2) s integrátorem a výpočetní blok (3) je napojen blok řídicí logiky.
2. Měřidlo entropie podle bodu 1 vyznačené tím, že na indikátor (4) je připojena tiskárna (6).

1 výkres

