



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 2304-86.G
(22) Přihlášeno 01 04 86

(40) Zveřejněno 14 03 89
(45) Vydáno 21.5.1990

265 662

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
H 03 H 11/48

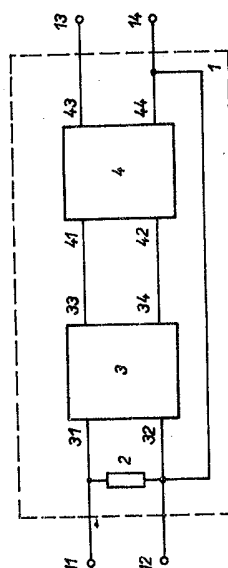
(75)
Autor vynálezu

VOLNÝ KAREL ing., BRNO

(54)

Zapojení čtyřsvorkového kombinovaného etalonu impedance

(57) Zapojení čtyřsvorkového kombinovaného etalonu impedance je vhodné zejména ke kontrolám měřičů nízkofrekvenčních impedancí pracujících na principu vyhodnocování proudu napětí a jejich fázového posuvu. Podstata řešení spočívá v uměle vytvoření napětových svorek etalonu, jejichž napětí při připojení proudových svorek ke generátoru měrného signálu je odvozeno pomocí elektronických obvodů z proudu protékajícího proudovými svorkami. Elektronické obvody tvoří referenční impedance, fázový posouvač a transformátor napětí.



Vynález se týká zapojení čtyřsvorkového kombinovaného etalonu impedance.

V současné době jsou pracovní etalony nízkofrekvenční impedance v širokých rozsazích hodnot řešeny tak, že každá požadovaná hodnota etalonu odporu, vodivosti, kapacity a indukčnosti je realizována samostatným diskrétním etalonem odporu, kapacity, indukčnosti nebo jsou v omezeném rozsahu hodnot sdružovány etalony stejného typu - odporu, kapacity nebo indukčnosti, případně s využitím pasívních transformátorů impedancí. Uvedená řešení vyžadují značný počet stabilních a teplotně nezávislých impedančních prvků. Dosud používaná řešení neumožňují realizaci nízkých hodnot indukčností menších než 1 mH s dostatečně vysokým činitelem jakosti větším než 10 při hodnotách kmitočtu menších než 20 kHz.

Uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje zapojení čtyřsvorkového kombinovaného etalonu impedance podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že první proudová svorka etalonu impedance je spojena jednak s prvním vstupem fázového posouvače a jednak přes referenční impedanci s druhou proudovou svorkou etalonu impedance a s druhým vstupem fázového posouvače, jehož první a druhý výstup je propojen s odpovídajícím prvním a druhým vstupem transformátoru napětí, kterého první výstup je spojen s první napěťovou svorkou etalonu impedance a druhý výstup je spojen s druhým vstupem fázového posouvače a současně s druhou napěťovou svorkou etalonu impedance.

Výhodou zapojení je, že umožňuje jednoduchým způsobem pomocí jedné referenční impedance a transformátoru s volitelným transformačním poměrem realizovat široký rozsah hodnot nízkofrekvenčních impedancí stejného typu: odpor, negativní odpor, kapacita, indukčnost. Zapojení dále umožňuje pomocí proměnného fázového posouvače realizovat různé typy etalonů nízkofrek-

venční impedance v rozsahu argumentu 0 až 360° , včetně etalonů indukčnosti s vysokým činitelem jakosti odvozené od jediné referenční impedance, a sdružovat je do konstrukčních celků. Stabilita hodnot čtyřsvorkového etalonu odporu, negativního odporu, kapacity, indukčnosti je v převážné míře určena pouze stabilitou jediné referenční impedance, společné pro všechny realizované typy etalonových impedancí.

Vynález blíže objasní přiložené výkresy, kde na obr. 1 je uvedeno blokové zapojení čtyřsvorkového kombinovaného etalonu impedance a na obr. 2 je znázorněn příklad praktického provedení.

Čtyřsvorkový kombinovaný etalon 1 impedance obr. 1 sestává z referenční impedance 2, fázového posouvače 3 a transformátoru 4 napětí. První proudová svorka 11 etalonu 1 impedance je spojena jednak s prvním vstupem 31 fázového posouvače 3 a jednak přes referenční impedanci 2 s druhou proudovou svorkou 12 etalonu 1 impedance a s druhým vstupem 32 fázového posouvače 3. První a druhý výstup 33, 34 fázového posouvače 3 je propojen s odpovídajícím prvním a druhým vstupem 41, 42 transformátoru 4 napětí. První výstup 43 transformátoru 4 napětí je spojen s první napěťovou svorkou 13 etalonu 1 impedance, druhý výstup 44 transformátoru 4 napětí je propojen s druhým vstupem 32 fázového posouvače 3 a současně s druhou napěťovou svorkou 14 etalonu 1 impedance.

V příkladu praktického provedení čtyřsvorkového kombinovaného etalonu impedance na obr. 2 je znázorněn sdružený etalon indukčnosti. Referenční impedance 2 připojená mezi první a druhou proudovou svorkou 11, 12 je tvořená stabilním odporem. Fázový posouvač 3 ve tvaru článku s minimální fází sestává z odporu 5, kondenzátoru 6 a transformátoru 7. Mezi první a druhý vstup 31, 32 fázového posouvače 3 je zapojené primární vinutí transformátoru 7, jehož jeden vývod sekundárního vinutí je spojen přes odpor 5 s prvním výstupem 33 fázového posouvače 3, který je přes kondenzátor 6 spojen s druhým vývodem sekundárního vinutí transformátoru 7, jehož střední vývod je spojen s druhým výstupem 34 fázového posouvače 3. Jako transformátor 4

napětí je použit indukční dělič.

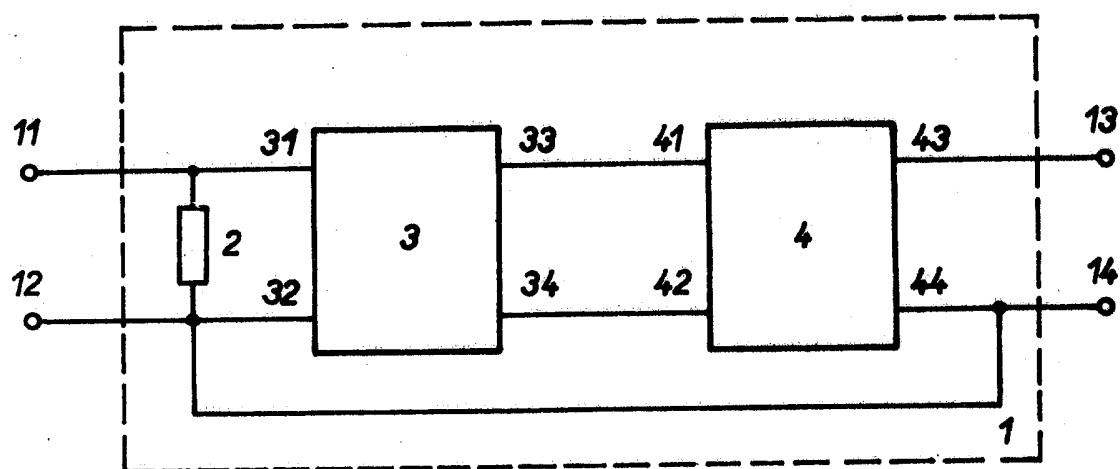
Referenční impedance 2 plní funkci převodníku proud-napětí. Střídavý proud protékající referenční impedancí 2 ze zdroje měrného signálu vytváří na referenční impedanci 2 úbytek napětí. Fázovým posouvačem 3 je vytvořen fázový posuv odpovídající požadovanému charakteru impedance - odpor, kapacita, indukčnost. Výstupní napětí fázového posouvače 3 je transformátorem 4 napětí upraveno na úroveň odpovídající hodnotě požadované impedance a přivedeno na první napěťovou svorku 13 etalonu 1 impedance.

V příkladu provedení sdruženého etalonu indukčnosti referenční impedance 2 převádí měřicí střídavý proud na střídavé napětí, které je pomocí fázového posouvače 3 ve tvaru článku s neminimální fází fázově otočeno o úhel přibližně 90° . Amplituda napětí je upravena na úroveň odpovídající požadované hodnotě indukčnosti $\bar{Z}$ transformátorem 4 napětí tvořeným indukčním děličem.

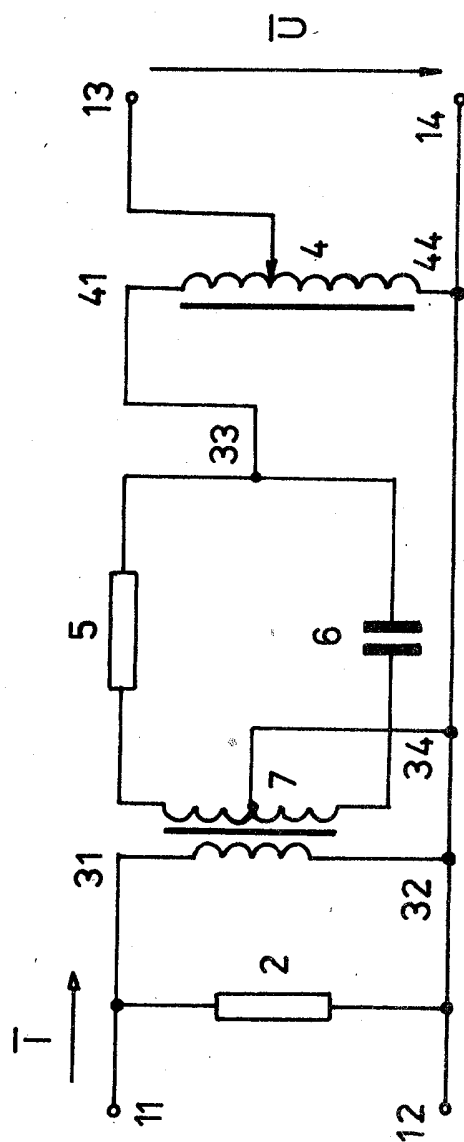
Zapojení podle vynálezu je vhodné zejména ke kontrolám měřičů nízkofrekvenčních impedancí, pracujících na principu vyhodnocování proudu, napětí a jejich fázového posuvu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení čtyřsvorkového kombinovaného etalonu impedance, vyznačující se tím, že první proudové svorka (11) etalonu (1) impedance je spojena jednak s prvním vstupem (31) fázového posouvače (3) a jednak přes referenční impedanci (2) s druhou proudovou svorkou (12) etalonu (1) impedance a s druhým vstupem (32) fázového posouvače (3), jehož první a druhý výstup (33,34) je propojen s odpovídajícím prvním a druhým vstupem (41, 42) transformátoru (4) napětí, kterého první výstup (43) je spojen s první napěťovou svorkou (13) etalonu (1) impedance a druhý výstup (44) je spojen s druhým vstupem (32) fázového posouvače (3) a současně s druhou napěťovou svorkou (14) etalonu (1) impedance.



Obr. 1



Obr. 2