



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

247819

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 10 12 84  
/21/ PV 9537-84

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

G 01 R 23/12

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) Vydáno 15 12 87

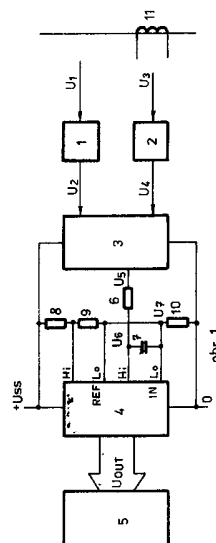
(75)  
Autor vynálezu

CIHLÁŘ MILOSLAV, RÁJEC-JESTŘEBÍ,  
PRACNÝ DUŠAN ing., BLANSKO

## (54) Zapojení klešťového číslicového fázoměru

Zapojení se týká oboru číslicových klešťových přístrojů a řeší se jím problém číslicového měření fázového posunu proudu vůči napětí. Podstata spočívá v tom, že zkoušené napětí se přivádí do tvarovačů, jejichž výstupy jsou spojeny přes RS obvod a RC filtr k A-D převodníku, který je spojen se zobrazovacím tablem.

Ze vzorků střídavého proudu a napětí se vytvářejí signály, ovládající RS obvod, který fázový posun mezi uvedenými veličinami převádí na obdélníkové napětí s proměnnou střídou, jehož střední hodnota se měří A-D převodníkem spojitě od max. záporné hodnoty a zobrazuje se na zobrazovacím tablu.



Vynález se týká zapojení klešťového fázoměru s číslicovou indikací na zobrazovacím tablu.

U známých fázoměrů, u nichž je měření realizováno pomocí elektronických obvodů, je většinou použito číslicového zobrazení. Vyhodnocení fázového posunu mezi dvěma signály se provádí buď analogo-číslíkové nebo výhradně číslicově. Vyhodnocují posun od  $\phi$  na každou stranu s nespojitostí kolem  $\phi$ . Tyto přístroje jsou značně složité a při dosud používané TTL i energeticky náročné, což si vyžaduje jejich síťové napájení. Proto jejich obvodové řešení je nevhodné pro malé přenosné provozní přístroje, od kterých se dnes předpokládá nízká spotřeba, jednoduchá obsluha a pohotovost při měření.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením klešťového číslicového fázoměru pro přístroje se zobrazovacím tablem a A-D převodníkem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vstupy tvarovačů jsou připojeny na zdroj měřeného napětí a výstupy tvarovačů jsou připojeny k RS obvodu, jehož výstup je přes RC filtr k prvnímu vstupu IN Hi A-D převodníku a druhý vstup IN Lo A-D převodníku je připojen k děliči napětí, tvořenému odpory, připojenými ke zdroji napájecího napětí A-D převodníku, zatímco druhý vstup REF Hi, Lo A-D převodníku je připojen ke střednímu odporu, přičemž A-D převodník je propojen se zobrazovacím tablem.

Zapojení klešťového číslicového fázoměru podle vynálezu je jednodušší, energeticky méně náročné a výrobně eknomičtější. Předností je také možnost použití zapojení v přenosných klešťových přístrojích.

Blokové schéma zapojení obvodu je vyobrazeno na obr. 1., časový průběh signálu je znázorněn na obr. 2.

U zapojení klešťového číslicového fázoměru pro přístroje se zobrazovacím tablem a A-D převodníkem je vstup prvního tvarovače 1 připojen na zkoušené napětí  $U_1$  a vstup druhého tvarovače 2 na měřené napětí  $U_3$ . Výstupy  $U_2$  a  $U_4$  tvarovačů 1, 2 jsou přivedeny k RS obvodu 3. Výstup  $U_5$  RS obvodu 3 je přes RC filtr, tvořený odporem 6 a kondenzátorem 7, přiveden na vstup A-D převodníku 4.

Ke druhému vstupu IN Lo A-D převodníku je přivedeno napětí  $U_7$  z odporového děliče 8, 9, 10, který je připojen mezi napájecí napětí  $+U_{ss}$  a 0. Vstupy REF Lo a REF Hi převodníku 4 jsou připojeny k střednímu odporu 9. Výstupy A-D převodníku jsou připojeny k LC displeji 5, na kterém se zobrazují měřené údaje.

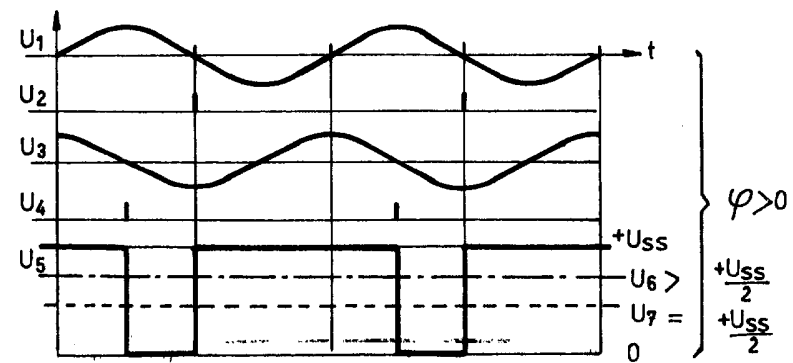
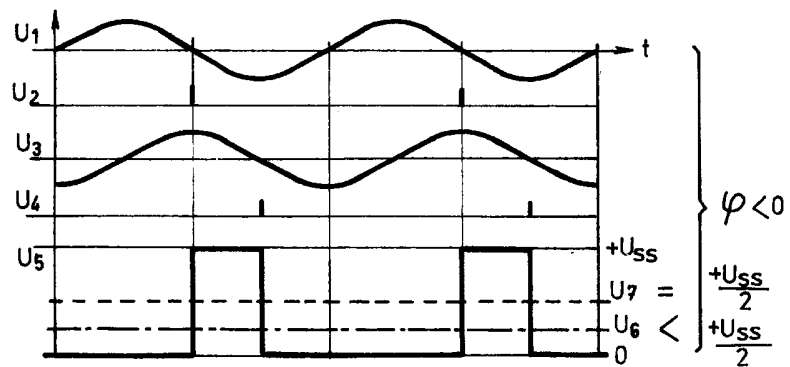
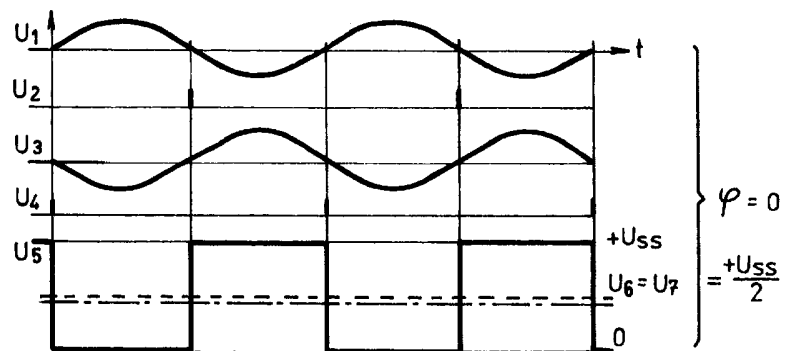
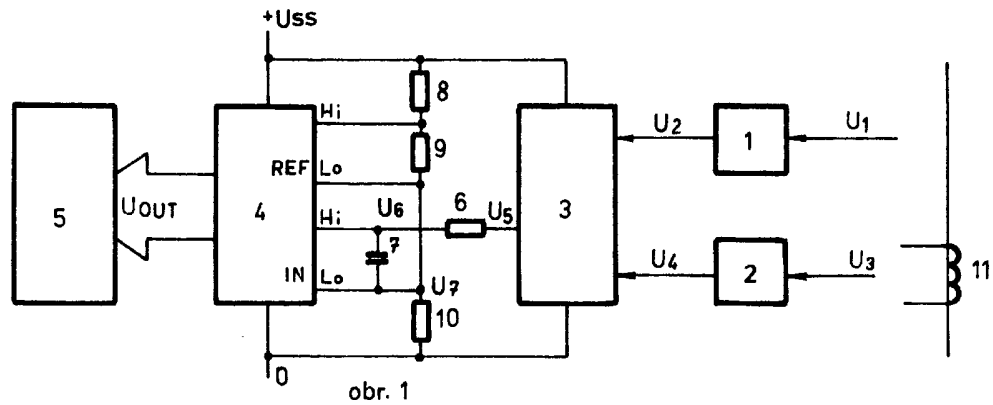
Vzorek střídavého napětí  $U_1$  se v prvním tvarovači 1 upravuje na signál  $U_2$ . Napětí  $U_3$  odvozené ze vzorku inverzního střídavého proudu snímaného klešťovým transformátorem 11 se ve druhém tvarovači 2 upravuje v signál  $U_4$ . Upravené signály  $U_2$ ,  $U_4$  spouštějí RS obvod 3. Výstupní napětí  $U_5$  RS obvodu 3 je obdélníkového průběhu a amplitudou  $U_{ss}$  a s proměnnou střídou, závislou na fázovém posunu mezi vstupními signály  $U_1$  a  $U_3$ . Při fázovém posunu  $U_{ss}$   $0^\circ$  je střída napětí  $U_5$  rovna 1 : 1 a jeho střední hodnota za RC filtrem 6, 7 je  $U_6 = \frac{U_{ss}}{2}$ .

V případě, že proud předbíhá napětí, pak obdélníkové napětí  $U_5$  má takovou střídu, že jeho střední hodnota  $U_6 < \frac{U_{ss}}{2}$ . V případě, že se proud zpožďuje za napětím, pak  $U_6 > \frac{U_{ss}}{2}$ . Napětí  $U_6$  se přivádí na první vstup IN Hi A-D převodníku 4, přičemž na jeho druhý vstup IN Lo je přiváděno konstantní napětí  $U_7 = +\frac{U_{ss}}{2}$  a na vstup REF Hi, Lo potřebné referenční napětí, získané na odporovém děliči 8, 9, 10. Napětí  $U_6$  na vstupu IN Hi, Lo A-D převodníku 4 je úměrné fázovému posunu. Výstupní signály  $U_{OUT}$  A-D převodníku 4 budí zobrazovací tablo 5, které fázový posun číslicově zobrazí. Podmínkou popsané funkce je, aby RS obvod 3 byl sestaven z CMOS hradel, stejnou strukturu musí mít i A-D převodník 4 a napájení obou včetně odporového děliče 8, 9, 10 musí být z jednoho zdroje.

## P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení klešťového číslicového fázoměru pro přístroje se zobrazovacím tablem a A-D převodníkem vyznačené tím, že vstupy tvarovačů /1,2/ jsou připojeny na zdroj měřeného napětí a výstupy tvarovačů /1,2/ jsou připojeny k RS obvodu /3/, jehož výstup je přes RC filtr /6,7/ připojen k prvnímu vstupu /IN Hi/ A-D převodníku /4/ a druhý vstup /IN Lo/ A-D převodníku je připojen k děliči napětí, tvořenému odpory /8,9,10/, připojenými ke zdroji napájecího napětí A-D převodníku /4/, zatímco další vstup /REF Hi, Lo/ A-D převodníku /4/ je připojen ke střednímu odporu /9/, přičemž A-D převodník je propojen se zobrazovacím tablem /5/.

1 výkres



obr. 2