

Vynález sa týka zapojenia šesťportového reflektometra, ktorý slúži na meranie koeficientu odrazu S pripojenej záťaže.

Základ šesťportového reflektometra tvorí lineárny šesťport. Stav šesťportu je určený dvanástimi premennými, ktorými môžu byť vstupujúce a vystupujúce vlny s amplitúdami a_i a b_i , pričom i nadobúda hodnoty 1 až 6.

Na meracom porte, na ktorom sa meria neznáma záťaž, sú vlny označené nasledovne:

$$a_6 = a$$

$$b_6 = b$$

Pre výkony reflektometra platí:

$$P_i = |A_i a + B_i b|^2 \quad (i = 1, 2, 3, 4)$$

$$P_i = |A_i|^2 |b|^2 |S - q_i|^2 \quad (i = 1, 2, 3, 4)$$

kde

$S = \frac{a}{b}$ je koeficient odrazu meranej záťaže a

$q_i = \frac{B_i}{A_i}$ sú takzvané q-body reflektometra.

V súčasnosti sú známe viaceré typy konfigurácií šesťportových reflektometrov. Podľa Samuela a Li Bosisia je známy šesťportový reflektometer so sondami, ktorého port 4 vzorkuje vlnu b a porty 1 až 3 majú vystupujúce vlny $b_i = c_i b (S + e^{j2(\theta_i)})$, kde c_i je koeficient väzby sondy a $\theta_i = 2\pi f_{i1}/\lambda$ je elektrická vzdialenosť sondy od meracej roviny. Pre vzdialenosť $\frac{\lambda}{6}$ ležia q-body na jednotkovej kružnici.

Tiež je známy šesťportový reflektometer so smerovými odbočnicami so skratovaným ramenom. Pre vlnu vystupujúcu z i-tého portu ($i = 1, 2, 3$) platí

$$b_i = c_i b (S - e^{2j(\theta_i - \sigma_i)})$$

kde

c_i je koeficient väzby príslušnej odbočnice,

$$\theta_i = 2\pi d_{i1}/\lambda$$

je elektrická vzdialenosť odbočnice od smerovej roviny a $\sigma_i = 2\pi d_i/\lambda$ je elektrická vzdialenosť skratu od odbočnice, pričom d_i je polovica vzdialenosti, ktorú musí vlna prejsť navyše voči vlne b , aby sa dostala do i-tého detektora. Poloha q-bodov sa dá nastavovať polohou skratov. Autormi sú Potter a Snowden.

Sú známe aj šesťportové reflektometre s hybridmi, deličmi výkonu a smerovými odbočnicami. Jedna z rôznych variácií konfigurácií navrhnutých Engenom, má štyri smerové odbočnice s väzbou 3 dB a jednu smerovú odbočnicu s väzbou 6 dB. Odborný reflektometer bol zostrojený Griffinom, má všetky smerové odbočnice s väzbou 3 dB.

Šesťportový reflektometer so symetrickým prispôbeným päťportom, zostrojený Ribletom a Hansonom, obsahuje jednu smerovú odbočnicu reagujúcu len na dopadajúcu vlnu a symetricky prispôbený päťport. Prednosťou tejto konfigurácie je jednoduchá konštrukcia a ideálne rozloženie q-bodov.

Je známy tiež šesťportový reflektometer s viazanými vedeniami, navrhnutý Collierom a Nabil -El-Deebom. Jeho výhodou je jednoduchá konfigurácia, nevýhodou však neideálne rozloženie q-bodov.

Je známy aj šesťportový reflektometer realizovaný ako merajúci trojport. Jeho výhodou je jeden detektor, pomocou ktorého sa merajú všetky výkony. Nevýhodou je nutnosť precízneho zoslabovača a amplitúdového modulátora.

Spoločnou nevýhodou v súčasnosti používaných konfigurácií šesťportových reflektometrov je predovšetkým ich zložitá konfigurácia, alebo vo väčšine použitie štyroch detektorov, prípadne úzkopásmovosť ich použitia.

Uvedené nedostatky v podstatnej miere odstraňuje zapojenie šesťportového reflektometra, pozostávajúce z generátora, dvoch detektorov a svorky pre pripojenie meranej záťaže podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že generátor je pripojený na prvú smerovú odbočnicu, na ktorú je pripojený jednak prvý detektor, jednak reflexný fázový posúvač a jednak druhá smerová odbočnica. Na druhú smerovú odbočnicu je pripojený jednak druhý detektor, jednak bezodrazová záťaž a jednak svorka pre pripojenie meranej záťaže.

Výhody zapojenia podľa vynálezu sú v tom, že počet potrebných detektorov je zredukovaný na dva z obvyklých štyroch, čím sa zvýši presnosť merania. Nevýhoda úzkopásmovosti dvojitej smerovej odbočnice je odstránená použitím dvoch smerových odbočníc. Konfigurácia je veľmi jednoduchá, má optimálne rozloženie q-bodov, je možné dosiahnuť optimálny uhlový posun medzi q-bodmi 120° a -120° .

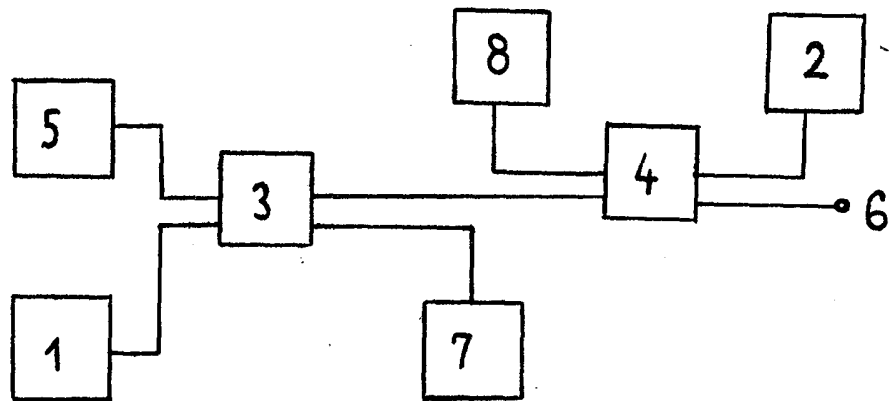
Na priloženom výkrese je na obr. 1 znázornená bloková schéma zapojenia šesťportového reflektometra podľa vynálezu a na obr. 2 je znázornené optimálne rozloženie q-bodov.

Zapojenie podľa vynálezu, ako je znázornené na obr. 1, pozostáva z generátora 5, pripojeného na prvú smerovú odbočnicu 3, na ktorú je pripojený ešte prvý detektor 1, reflexný fázový posúvač 7 a druhá smerová odbočnica 4. Na výstup druhej smerovej odbočnice 4 je pripojený druhý detektor 2, bezodrazová záťaž 8 a svorka 6 pre pripojenie meranej záťaže. Prvá a druhá smerová odbočnica 3, 4 majú výkonové väzby c_1 , c_2 .

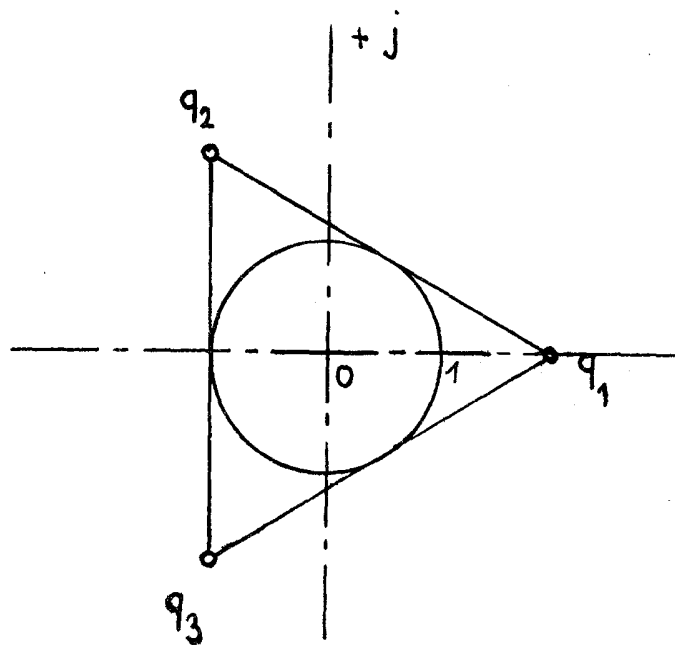
Vlastná činnosť šesťportového reflektometra podľa vynálezu je nasledovná. Signál z generátora 5 prechádza cez prvú smerovú odbočnicu 3, kde sa vetví na dve časti. Prvá časť signálu sa po dopade na reflexný fázový posúvač 7 odráža a dopadá na prvý detektor 1. Reflexný fázový posúvač 7 má koeficient odrazu rovný $S_1 = r_1 e^{j\varphi_1}$, pričom amplitúda koeficienta odrazu je blízka jednotke ($r_1 \approx 1$) a fáza φ_1 udáva uhlové rozloženie q-bodov. Druhá časť signálu prechádza cez druhú smerovú odbočnicu 4, kde sa znova delí na dve časti. Z nich jedna dopadá na druhý detektor 2, reagujúci len na vlnu b dopadajúcu na záťaž a druhá časť signálu dopadá na meranú záťaž, pripojenú na svorku 6 pre pripojenie meranej záťaže, odráža sa od nej a po prechode cez druhú a prvú smerovú odbočnicu 4, 3 dopadá na prvý detektor 1, kde sa sčíta s časťou signálu odrazenou od reflexného fázového posúvača 7. Θ_1 je elektrická dráha signálu medzi smerovou odbočnicou a referenčnou rovinou, v ktorej sa meria koeficient odrazu meranej záťaže a Θ_2 je elektrická dráha signálu medzi smerovou odbočnicou a reflexným fázovým posúvačom 7. Snaha je dosiahnuť nulový rozdiel týchto elektrických dráh, pretože v tom prípade nebude systém q-bodov ako celok rotovať pri zmene frekvencie. Reflexný fázový posúvač 7 môže byť realizovaný ako posuvný skrat, výhodný však môže byť elektronicky riadený širokopásmový reflexný posúvač.

Pre q-body systému platí vzťah

$$q_i = r_i \frac{1}{(\sqrt{1-c_2})^2} e^{2j(\Theta_2-\Theta_1)} e^{j\varphi_1}$$



Obr. 1



Obr. 2