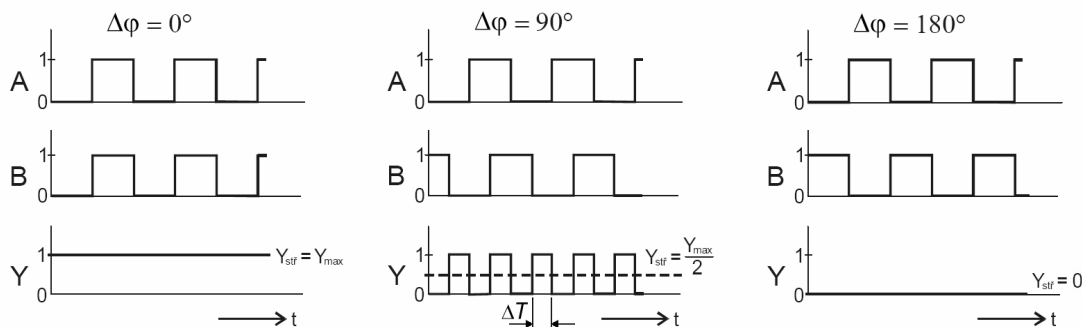


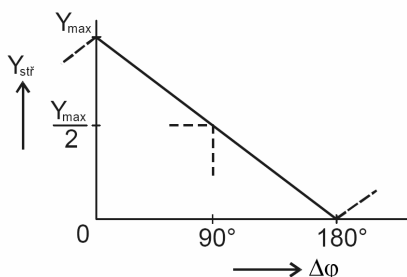
2.6 Koincidenční detektor FM

Koincidenční detektor patří mezi demodulátory s přeměnou FM signálu na šířkově modulovaný impulsový signál. Jeho základním blokem je koincidenční obvod, realizující funkci EX-NOR (koincidence) podle vztahu $Y = A.B + \overline{A.B}$. Na obr. 2.9 jsou uvedeny časové průběhy všech signálů pro tři různé fázové posuvy vstupních signálů A a B. Tyto signály se získají z FM signálu jeho zesílením a amplitudovým omezením.

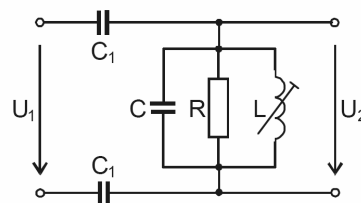


Obr. 2.9 Časové průběhy signálů koincidenčního obvodu [2].

Na výstupu koincidenčního obvodu je nenulový signál jen tehdy, mají-li oba vstupní signály stejnou polaritu. Doba, po kterou tento stav nastává, je závislá na okamžité hodnotě fázového posuvu $\Delta\varphi$. Výstupní signál má proto podobu impulzů o konstantní amplitudě a šířce ΔT přímo úměrné posuvu $\Delta\varphi$. Střední hodnota výstupního signálu je lineárně závislá na fázovém posuvu vstupních signálů (obr. 2.10).



Obr. 2.10 Grafická závislost $Y_{stř} = f(\Delta\varphi)$ [2].

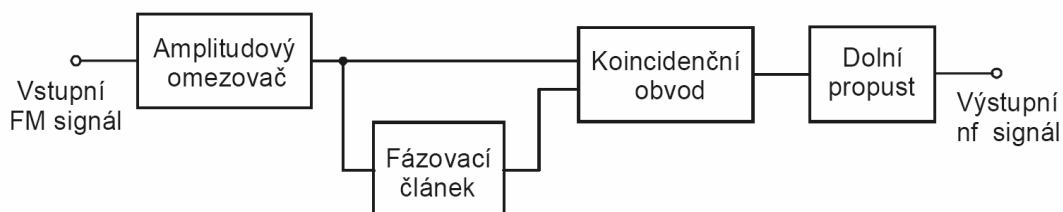


Obr. 2.11 Fázovací členek [2].

Pokud jsou změny kmitočtu FM signálu převedeny na změny fáze, lze koincidenční obvod využít k demodulaci FM signálů. K tomuto účelu se používá jednoduchý fázovací členek (obr. 2.11). Jeho fázový posuv mezi výstupním napětím U_2 a vstupním napětím U_1 je dán přibližným vztahem [2]

$$\Delta\varphi \cong \frac{\pi}{2} - \frac{2\Delta\omega}{\omega_c} Q, \quad (2.1)$$

kde Q je provozní činitel jakosti rezonančního obvodu naladěného na ω_c , $\Delta\omega$ je kmitočtový zdvih a ω_c je kmitočet nosné vlny FM signálu. Důležitým prvkem fázovacího članku je rezistor R , který určuje činitel jakosti rezonančního obvodu, jeho šířku pásma a tedy i rozsah kmitočtů, ve kterém bude členek pracovat. Při velké hodnotě odporu R může dojít k tomu, že šířka pásma rezonančního obvodu bude menší než kmitočtový zdvih FM signálu a výstupní signál fázovacího članku bude zkreslený. Velmi malý odpor se zase projeví malým přenosem fázovacího članku [2].



Obr. 2.12 Blokové schéma koincidenčního demodulátoru [2].

Celkové blokové schéma koincidenčního demodulátoru je uvedeno na obr. 2.12. Vstupní FM signál přichází do amplitudového omezovače, kde je zesílen a omezen. Takto upravený signál se přivádí na jeden vstup koincidenčního obvodu. Na jeho druhý vstup se přivádí tentýž signál upravený fázovacím článkem. Je-li okamžitý kmitočet vstupního signálu f_i roven právě kmitočtu nosné vlny, dochází ve fázovacím článku k posuvu o úhel $\Delta\varphi = 90^\circ$. Jestliže se kmitočet f_i v důsledku modulace v porovnání s nosným kmitočtem zvětší resp. zmenší, fázový posuv $\Delta\varphi$ se úměrně k tomu zvětší nebo zmenší. Tento posuv je lineárně závislý na deviaci vstupního signálu FM a tím i na okamžité amplitudě modulačního signálu. Za koincidenčním obvodem je zařazena dolní propust na jejíž výstupu je odebírán požadovaný demodulovaný signál.

Předností koincidenčního demodulátoru je jeho jednoduché nastavení, při kterém se pouze naladí rezonanční obvod fázovacího článku na kmitočet nosné vlny vstupního FM signálu. Omezovač, koincidenční obvod i dolní propust je možné realizovat v podobě jediného monolitického obvodu. Jako fázovací člunek lze použít bezindukční keramický filtr. Celé zapojení je potom vhodné pro monolitické technologie a je proto rozšířeným typem demodulátorů FM v přijímačích VKV/FM a ve zvukových kanálech televizorů [1] [2].