



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215521
(11) (B1)

[22] Přihlášeno 09 01 79
[21] (PV 217-79)

[51] Int. Cl.³
G 01 R 17/04
H 04 B 15/00

[40] Zveřejněno 30 11 81

[45] Vydáno 15 10 84

(75)
Autor vynálezu

ŠULA OLDŘICH ing. CSc., SMETANA JOSEF ing., JENDŘEJČÍK PETR ing.,
LUPÍŠEK KAREL ing., VARCOP LUDVÍK ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob potlačení rušivých oscilací měřicích signálů a zapojení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu, jímž se v určitém stupni potlačují oscilace měřicích signálů a zapojení k provádění tohoto způsobu.

Průběh měřených veličin je často zatížen rušivým signálem, který se superponuje k užitečné — nosné složce měřené veličiny. Tento rušivý signál může nepříznivě ovlivňovat další zpracování signálu. Je tomu například při průchodu měřicího signálu kanálem s dynamickým přenosem obsahujícím derivační složku. V praktických aplikacích se často užívá pro potlačení vlivu rušivého signálu filtrů, jejichž přenosové vlastnosti jsou určeny kompromisem mezi reálnými možnostmi syntézy filtrů sestavených z prvků se soustředěnými parametry a přípustným zkreslením měřenosných signálů. V regulační technice jde většinou o filtry dolnoprostopustné, více či méně lineární povahy. Tyto filtry zpracovávají pak užitečnou i rušivou složku měřenosného signálu v podstatě stejným způsobem.

Nevýhodou frekvenčních filtrů je skutečnost, že pokud se spektrální amplitudové charakteristiky užitečného a rušivého signálu značně překrývají, nelze dostatečně selektivně potlačit rušivou složku, aniž se přitom nepříznivě ovlivní užitečná složka měřicího signálu.

Proto je snaha určit filtraci rušivé slož-

2

ky závislou na průběhu užitečné složky. V regulační technice např. je rušivá složka signálu nepříznivá zejména v periodách, kdy poměry v regulačním obvodu jsou víceméně ustálené, resp. změny veličin charakterizujících stav obvodu jsou pomalé. Naproti tomu během rychlých a velkých změn stavových veličin rušivá — principiálně vysokofrekvenční — složka může být propuštěna obvodem, aniž její působení je nepřijatelné. Současně však je z ohledu na jakost regulace stěžejním požadavkem, aby užitečná složka měřicího signálu byla přenesena za těchto poměrů s minimálním zkreslením. Spíše lze připustit zpoždění, resp. zkreslení užitečné složky signálu během malých a pomalých změn stavu regulačního obvodu.

Tyto požadavky splňuje do značné míry způsob potlačení rušivých oscilací měřicích signálů, u kterého vstupní měřicí signál obsahující rušivé oscilace se jednak dynamicky filtruje a jednak odečítá od dynamicky vyfiltrovaného signálu, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že takto vzniklý rozdílový signál se staticky nelineárně filtruje. Staticky nelineárně vyfiltrovaný signál se odečítá od dynamicky vyfiltrovaného signálu. Rozdílem těchto signálů vzniká výsledný signál, ve kterém jsou potlačeny rušivé oscilace.

Zapojení k potlačení rušivých oscilací měřících signálů, sestávající z dynamického filtru, ze statického nelineárního filtru a ze dvou rozdílových členů spočívá v tom, že vstupní svorka zapojení je spojena s prvním vstupem prvního rozdílového členu a s prvním vstupem dynamického filtru. Výstup dynamického filtru je spojen s prvním vstupem druhého rozdílového členu a se druhým vstupem prvního rozdílového členu. Výstup prvního rozdílového členu je spojen se vstupem nelineárního statického filtru. Výstup nelineárního statického filtru je spojen se druhým vstupem druhého rozdílového členu.

Výstup druhého rozdílového členu je spojen s výstupní svorkou zapojení.

Způsob potlačení rušivých oscilací měřených veličin podle vynálezu umožňuje potlačit průběh rušivé složky aniž se nepříznivě ovlivní průběh užitečné složky. Uvedené příznivé působení vzniká tím, že vysokofrekvenční rušivé složky se intenzívně dynamicky filtrují, zatím co nízkofrekvenční užitečné složky procházejí s minimálním zkreslením. Ve srovnání s konvenčními lineárními filtry je potlačení rušivých oscilací závislé na amplitudě tím způsobem, že složky s malou amplitudou je možno potlačit úplně. Měronosný signál s nízkou frekvencí a velkou amplitudou prochází s minimálním zkreslením. Způsob lze realizovat jednoduchými a běžně dostupnými technickými prostředky.

Způsob potlačení rušivých oscilací je znázorněn na výkresu, kde je schematicky znázorněn průběh signálu v zapojení, které je vytvořeno z dynamického filtru 1, statického nelineárního filtru 2 a ze dvou rozdílových členů 3, 4. Jednotlivé bloky zapojení je možno charakterizovat takto: Dynamický filtr 1 je sestaven z operačního zesilovače, odporů a kondenzátorů. Je vytvořen jako lineární nebo nelineární dynamický filtr prvního nebo vyššího řádu, a to buď jako kmitavý, nebo nekmitavý.

Dynamický filtr 1 slouží k potlačení rušivých oscilací o vysoké frekvenci s jakoukoliv amplitudou. Statický nelineární filtr 2 je sestaven buď jen z pasivních nebo pasivních a aktivních prvků. Jeho charakteristika je souměrná nebo nesouměrná. Statický nelineární filtr 2 slouží k potlačení oscilací s malou amplitudou. Oba rozdílové členy 3 a 4 jsou v podstatě strukturou stejné sumátory, které slouží k odečítání dvou vstupních signálů a každý z nich má jediný výstupní signál. Vstupní svorka 01 zapojení je spojena s prvním vstupem 31 prvního rozdílového členu 3 a s prvním vstupem 11 dynamického filtru 1. Výstup 12 dynamického filtru 1 je spojen s prvním vstupem 41 druhého rozdílového členu 4 a s druhým vstupem 32 prvního rozdílového členu 3. Výstup 33 prvního rozdílového členu 3 je spojen se

vstupem 21 nelineárního statického filtru 2. Výstup 22 nelineárního statického filtru 2 je spojen s druhým vstupem 42 druhého rozdílového členu 4. Výstup 43 druhého rozdílového členu 4 je spojen s výstupní svorkou 02 zapojení. Vstupní měřící signál na vstupní svorce 01 zapojení je možno rozložit na dvě složky, a to na pomalou složku — nízkofrekvenční — a na rychlou složku — vysokofrekvenční. Pomalé složky signálu 01 projdou dynamickým filtrem 1 prakticky bez kreslení. Na prvním vstupu 31 prvního rozdílového členu 3 je vstupní měřící signál X1. Na druhém vstupu 32 prvního rozdílového členu 3 je dynamicky vyfiltrovaný signál X2. Oba tyto signály X1 a X2, které mají prakticky stejnou amplitudu, se v prvním rozdílovém členu 3 od sebe odečtou, takže na výstupu 33 prvního rozdílového členu 3 je nulový signál. Nulový signál je také proto na výstupu 22 statického nelineárního filtru 2 a na druhém vstupu 42 druhého rozdílového členu 4. Na prvním vstupu 41 druhého rozdílového členu 4 je dynamicky vyfiltrovaný signál X2. Protože signál na druhém vstupu 42 druhého rozdílového členu 4 je nulový, neodečítá se ve druhém rozdílovém členu 4 od dynamicky vyfiltrovaného signálu X2 žádný signál, takže na výstupu 02 zapojení je výstupní signál X5, který je shodný s dynamicky vyfiltrovaným signálem X2. Jestliže je na vstupní svorce 01 zapojení rychlá složka signálu, pak dynamický filtr 1 tuto složku nepropustí, takže na jeho výstupu 12 je dynamicky vyfiltrovaný signál X2 nulový. Na prvním vstupu 31 prvního rozdílového členu 3 je vstupní měřící signál X1.

V prvním rozdílovém členu 3 prochází vstupní měřící signál X1 s obrácenou polaritou a přičítá se k němu nulový dynamicky vyfiltrovaný signál X2, takže rozdílový signál X3, který je na vstupu statického nelineárního filtru 2 má amplitudu vstupního měřícího signálu X1 a opačnou fázi. Ve statickém nelineárním filtru 2 se potlačí malé amplitudy signálu a velké amplitudy se přenášejí s menším zkreslením, takže na výstupu 22 statického nelineárního filtru 2 je nelineárně vyfiltrovaný signál X4. Protože na prvním vstupu 41 druhého rozdílového členu 4 je nulový signál, přičítá se k nelineárně vyfiltrovanému signálu X4, který je na druhém vstupu 42 druhého rozdílového členu 4 nula, takže na výstupu 43 druhého rozdílového členu 4 a také na výstupní svorce 02 zapojení je výstupní signál X5, který je roven nelineárně vyfiltrovanému signálu X4 s opačnou polaritou.

Vynálezu se využije při regulaci soustav s rychlými poruchami o velké amplitudě v případech, kdy přenesený šum superponovaný na nelineárně vyfiltrovaný signál není na závadu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob potlačení rušivých oscilací měřicích signálů, u kterého se vstupní měřicí signál obsahující rušivé oscilace jednak dynamicky filtruje a jednak odečítá od dynamicky vyfiltrovaného signálu, vyznačující se tím, že takto vzniklý rozdílový signál (X3) se staticky nelineárně filtruje a staticky nelineárně vyfiltrovaný signál (X4) se odečítá od dynamicky vyfiltrovaného signálu (X2) a rozdílem těchto signálů vzniká výsledný výstupní signál (X5) zbavený rušivých oscilací.

2. Zapojení k potlačení rušivých oscilací měřicích signálů, sestávající z dynamického

filtru, ze statického nelineárního filtru a ze dvou rozdílových členů, vyznačující se tím, že vstupní svorka (01) zapojení je spojena s prvním vstupem (31) prvního rozdílového členu (3) a s prvním vstupem (11) dynamického filtru (1), jehož výstup (12) je spojen s prvním vstupem (41) druhého rozdílového členu (4) a se druhým vstupem (32) prvního rozdílového členu (3), jehož výstup (33) je spojen se vstupem (21) nelineárního statického filtru (2), jehož výstup (22) je spojen se druhým vstupem (42) druhého rozdílového členu (4), jehož výstup (43) je spojen s výstupní svorkou (02) zapojení.

1 list výkresů

