



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223733

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.³
H 03 G 3/30

(22) Přihlášeno 22 06 81
(21) (PV 4664-81)

(40) Zveřejněno 28 01 83

(45) Vydáno 15 04 86

(75)

Autor vynálezu

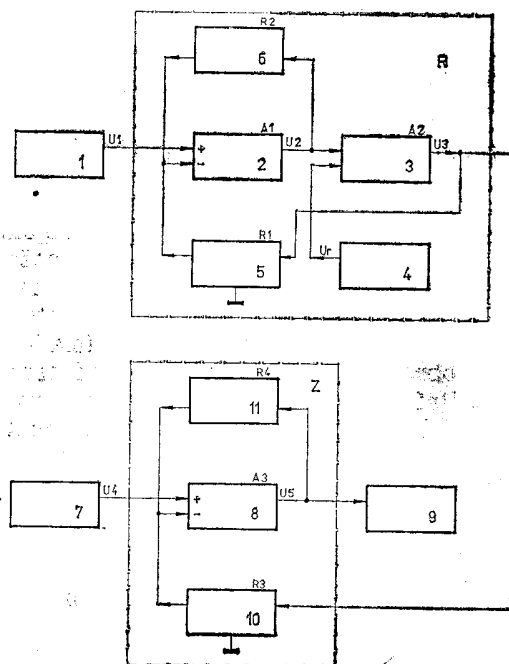
AUGUSTINSKÝ LEO, HAVÍŘOV

(54) Zapojení pro regulaci zisku zesilovače indukčního snímače defektoskopu

1

Vynález řeší zapojení pro regulaci zisku zesilovače indukčního snímače defektoskopu pro měření stavu poškození ocelových profilů a lan. Rozsah regulace zisku lze nastavovat podle rychlosti pohybu měřeného objektu, což je umožněno zavedením automatického regulátoru, který může současně regulovat zisk několika zesilovačů indukčního snímače. Regulátorový díl zapojení podle vynálezu je možno využít také pro realizaci funkce analogového dělení.

2



Vynález se týká zapojení pro regulaci zisku zesilovače indukčního snímače defektoskopu pro měření stavu poškození ocelových profilů a lan v závislosti na rychlosti pohybu měřeného objektu vůči indukčnímu snímači se zaměřením na dosažení co největšího rozsahu rychlostí pohybu měřeného objektu při optimálních statických a dynamických vlastnostech regulátoru.

Stávající technika řeší daný problém zapojení regulátoru, který koriguje vliv rychlosti měřeného objektu v rozsahu $v_{\max}/v_{\min} = 4$. Tímto malým rozsahem rychlostí jsou možnosti kontroly lan značně omezeny.

Tyto nedostatky řeší zapojení pro regulaci zisku zesilovače indukčního snímače defektoskopu pro měření stavu poškození ocelových profilů a lan podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že snímač rychlosti pohybu měřeného objektu je svým výstupem připojen na neinvertující vstup zesilovače se stabilizovaným výstupním napětím, jehož výstup je zapojen jednak na vstup prvního bloku záporné zpětné vazby, tvořeného pevným odporem s paralelně připojeným kondenzátorem, a jednak na první vstup diferenčního zesilovače, jehož druhý vstup je připojen na zdroj stejnosměrného referenčního napětí a výstup diferenčního zesilovače je propojen na vstup převodníku napětí—odpor regulátoru, jehož výstup je spolu s výstupem prvního bloku záporné zpětné vazby připojen na invertující vstup a výstup diferenčního zesilovače je připojen současně na vstup převodníku napětí—odpor zesilovače indukčního snímače, jehož výstup je spolu s výstupem druhého bloku záporné zpětné vazby tvořené proměnným odporem připojen na invertující vstup zesilovače indukčního snímače, k jehož neinvertujícímu vstupu je připojen indukční snímač, zatímco výstup zesilovače indukčního snímače je zapojen na vstup indikačního přístroje.

Zapojení podle vynálezu má přednosti v tom, že rozsah regulace zisku lze nastavovat podle potřeby na $v_{\max}/v_{\min} = 5 - 10$, kde v = rychlost pohybu měřeného objektu, při dobré jakosti regulace zisku, což je umožněno zavedením automatického regulátoru, který může současně regulovat zisk několika zesilovačů indukčního snímače.

Na obrázku je schematicky znázorněno konkrétní provedení zapojení podle vynálezu, přičemž u funkčního celku automatického regulátoru **R** i zesilovače **Z** je znázorněno propojení jednotlivých funkčních dílů včetně snímačů a indukčního přístroje. Znázorněno je i propojení funkčních celků **R** a **Z**. Snímač rychlosti **1** pohybu měřeného objektu je svým výstupem připojen na neinvertující vstup zesilovače se stabilizovaným výstupním napětím **2**, jehož výstup je zapojen na vstup prvního bloku záporné zpětné vazby **6**, tvořeného pevným odporem s paralelně připojeným kondenzátorem, a první vstup diferenčního zesilovače **3**, jehož dru-

hý vstup je připojen na zdroj stejnosměrného referenčního napětí **4** a výstup diferenčního zesilovače **3** je propojen na vstup převodníku napětí—odpor **5**, jehož výstup je spolu s výstupem prvního bloku záporné zpětné vazby **6** připojen na invertující vstup **2** a výstup diferenčního zesilovače **3** a připojen současně na vstup převodníku napětí—odpor **10**, jehož výstup je spolu s výstupem druhého bloku záporné zpětné vazby **11**, tvořeného proměnným odporem, připojen na invertující vstup zesilovače indukčního snímače **8**, k jehož neinvertujícímu vstupu je připojen indukční snímač **7** a výstup zesilovače **8** je zapojen na vstup indikačního přístroje **9**. Převodníky napětí—odpor **5** a **10** mají shodné elektrické vlastnosti, zejména převodní charakteristiku $R_{\text{výst.}} = f(U_{\text{vst.}})$. K výstupu diferenčního zesilovače **3** lze připojit současně n zesilovačů indukčního snímače, kde $n = 1 - 8$ typicky. Automatický regulátor **R** reguluje zisk zesilovače indukčního snímače **Z** v závislosti na rychlosti pohybu měřeného objektu. Regulátor **R** pracuje takto: snímač **1** rychlosti pohybu měřeného objektu realizuje funkci $U_1 = kv$, kde v je rychlost měřeného objektu. Stejnosměrné napětí U_1 na výstupu snímače **1** je přivedeno na neinvertující vstup zesilovače se stabilizovaným výstupním napětím **2**, pracujícího v režimu $U_1 A_1 = U_2$. Jestliže U_2 je konstantní, pak závislost $U_1 A_1 = U_2$ je rovnicí hyperboly. K výstupu zesilovače **2** jsou současně připojeny vstup prvního bloku záporné zpětné vazby **6**, která je tvořena pevným odporem, a první vstup diferenčního zesilovače **3**, k jehož druhému vstupu je připojen výstup zdroje **4** referenčního napětí U_R . Zesilovač **3** realizuje funkci $(U_R - U_2) A_2 = U_3$, takže U_2 je stabilizováno s chybou $U_R - U_2 = U_3/A_2$, která je volena s ohledem na požadavek statické a dynamické optimalizace funkce automatického regulátoru **R** v rozsahu $10^{-3} - 10^{-1}$ vzhledem k hodnotě U_R v celém rozsahu rychlostí pohybu měřeného objektu z $v_{\min}$ na $v_{\max}$. K výstupu zesilovače **3** je připojen svým vstupem převodník napětí—odpor, jehož funkce je popsána vztahem $R_1 = f(U_3)$, který je svým výstupem připojen spolu s výstupem prvního bloku záporné zpětné vazby **6** na invertující vstup zesilovače **2**. Převodník **5** tedy mění zisk A_1 zesilovače **2** změnou R_1 podle vztahu $A_1 = (R_2 + R_1)/R_1$. Zesilovač indukčního snímače **Z** s řízeným ziskem pracuje takto: výstup diferenčního zesilovače **3** je připojen na vstup převodníku napětí—odpor **10**, jehož převodní charakteristika $R_3 = f(U_3)$ je shodná s charakteristikou převodníku **5**. Výstup převodníku **10** je spolu s výstupem větve záporné zpětné vazby **11**, která je tvořena proměnným odporem, připojen k invertujícímu vstupu zesilovače indukčního snímače **8**, k jehož neinvertujícímu vstupu je připojen výstup indukčního

snímače 7. Výstup zesilovače 8 je zapojen současně na vstup větve záporné zpětné vazby 11, a vstup indikačního přístroje defektoskopu 9. Činnost zesilovače 8 je popsána vztahem $U_5 = U_4 A_3$, kde zisk $A_3 = (R_3 + R_4) / R_3$.

Regulátorový díl R zapojení podle vynálezu lze využít také pro realizaci funkce

analogového dělení. Pro tuto funkci by bylo vhodné nahradit zdroj referenčního napětí jedné hodnoty zdrojem s proměnným stabilizovaným napětím a na místě převodníku napětí—odpor R_1 použít tranzistor typu J-FET, který je charakterizován lineární převodní funkcí $R_{DS} = f(U_G)$. Proměnnými jsou U_1, U_R, U_3 .

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro regulaci zisku zesilovače indukčního snímače defektoskopu, vyznačené tím, že snímač (1) rychlosti pohybu měřeného objektu je svým výstupem připojen na neinvertující vstup zesilovače (2) se stabilizovaným výstupním napětím, jehož výstup je zapojen jednak na vstup prvního bloku (6) záporné zpětné vazby, tvořeného pevným odporem s paralelně připojeným kondenzátorem, a jednak na první vstup diferenčního zesilovače (3), jehož druhý vstup je připojen na zdroj stejnosměrného referenčního napětí (4), přičemž výstup diferenčního zesilovače (3) je připojen na vstup převodníku (5) napětí—odpor regulátoru, jehož výstup je spolu s prvním výstupem prvního bloku (6) záporné zpětné vazby připojen na invertující vstup zesilovače (2) se stabilizovaným výstupním napětím, kde výstup diferenčního zesilovače (3) je připo-

jen současně na vstup převodníku (10) napětí—odpor zesilovače indukčního snímače, jehož výstup je spolu s výstupem druhého bloku (11) záporné zpětné vazby, tvořeného proměnným odporem, připojen na invertující vstup zesilovače indukčního snímače (8), k jehož neinvertujícímu vstupu je připojen indukční snímač (7), zatímco výstup zesilovače (8) indukčního snímače je zapojen na vstup indikačního přístroje (9).

2. Zapojení pro regulaci zisku podle bodu 1, vyznačené tím, že oba převodníky napětí—odpor (5, 10) mají shodné elektrické vlastnosti, zejména převodní charakteristiku $R_{výst.} = f(U_{vst.})$.

3. Zapojení pro regulaci zisku podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že k výstupu diferenčního zesilovače (3) lze připojit současně n zesilovačů indukčního snímače.

