

(19)



REPUBLIKA SLOVENIJA  
Urad RS za intelektualno lastnino

(10) SI 9600316 A

(12)

## PATENT

(21) Številka prijave: 9600316  
(22) Datum prijave: 25.10.1996

(51) MPK<sup>6</sup>: G08C 15/00, G08C 19/00,  
H04L 5/00

(45) Datum objave: 30.06.1997

(30) Prednost: 27.10.1995 DE 19540093.3

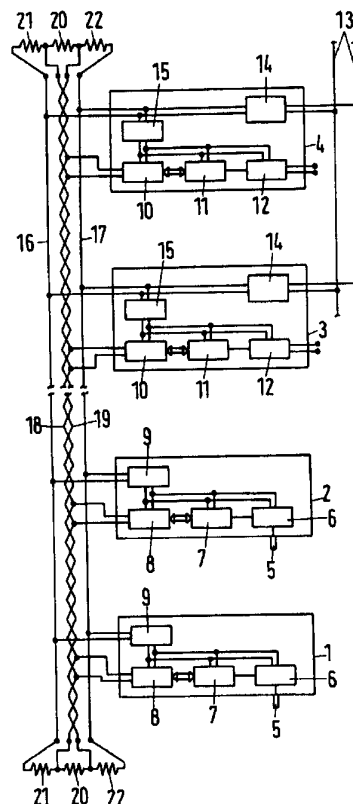
(72) Izumitelji: HANSEMANN HEINRICH, Ludewigstr. 28, 28277 Bremen, DE;  
LAUPICHLER HERBERT, Dunantstr. 33, 28844 Weyhe, DE;  
MUELLER JAN-HERMANN, Vosteens Kamp 27a, 27798 Hude, DE;  
POLITT JOACHIM-CHRISTIAN, Merseburger Str. 11, 28215 Bremen, DE;  
SCHMITZ GUENTER, FRankenstr. 10, 26121 Oldenburg, DE;  
SCHROETER HOLGER, Am Eichenanger 11, 28832 Achim, DE

(73) Nosilec: GESTRA Aktiengesellschaft, Hemmstrasse 130, D-28215 Bremen, DE

(74) Zastopnik: PATENTNA PISARNA D.O.O., Čopova 14 p.p. 322, 1000 Ljubljana, SI

### (54) RAZVRSTITEV ZA PRENAŠANJE SIGNALOV PREKO PRENOSNEGA VODILA

(57) V merilnih in nadzorovalnih sistemih tehničnih naprav je bil doslej vsak signalni dajalnik s pripadajočim signalnim sprejemnikom povezan preko posebnega kabla. Pogosto potrebno veliko število signalnih dajalnikov ima za posledico številne kable. Predlagana razvrstitev predvideva en sam kabel s štirimi električnimi vodniki (16 do 19). Dva izmed vodnikov (18, 19) tvorita vod s prenosnim vodilom za prenašanje signalov in preostala dva vodnika (16, 17) energijski vod za oskrbo z energijo. Na ta kabel so priključeni vsi signalni dajalniki (1, 2) in signalni sprejemniki (3, 4) in kabel (16 do 19) je na obeh koncih opremljen z zaključkom voda (20 do 22). Vsak signalni dajalnik (1, 2) in vsak signalni sprejemnik (3, 4) ima krmilno pripravo (8, 10) prenosnega vodila, prednostno CAN vodilo. Celoten prenos signalov se izvede preko dvožilnega voda (18, 19) s prenosnim vodilom, pri čemer je med prenašanjem signalov in stanjem mirovanja visoko razmerje signal-šum. Prav tako je občutljivost na motnje zaradi elektromagnetnega sevanja od zunaj posebno majhna.



SI 9600316 A

GESTRA Aktiengesellschaft

### Razvrstitev za prenašanje signalov preko prenosnega vodila

Izum se nanaša na razvrstitev za prenašanje signalov takšne vrste, kot je opisana v uvodnem delu glavnega patentnega zahtevka.

V merilnih sistemih in sistemih za nadzorovanje pri tehničnih napravah, npr. v kotlovnica, je bil doslej vsak merilni pretvornik (signalni dajalnik) - preko posebnega kabla povezan s pripadajočo pripravo za ovrednotenje (sprejemnik signalov). Pogosto potrebno veliko število signalnih dajalnikov - npr. za temperaturno nadziranje, nadziranje tlaka, varnostno nadziranje najnižjega stanja tekočine, varnostno nadziranje najvišjega nivoja tekočine, ugotavljanje dejanskega stanja tekočine - ima za posledico veliko število kablov. Predvsem pri večjih razdaljah med dajalniki signalov in sprejemniki signalov, npr. če so ti zadnji nameščeni v oddaljeno ležečem kontrolnem centru, predstavlja polaganje kablov bistven cenovni faktor.

Naloga izuma je stvoriti razvrstitev uvodoma omenjene vrste, pri kateri je izdatek za polaganje kablov nizek.

Ta naloga je rešena z značilnostmi, ki so navedene v zahtevku 1.

Prenašanje signalov med dajalniki signalov in sprejemniki signalov se izvaja preko dvožilnega voda s prenosnim vodilom. Pri tem krmilne priprave za prenosno vodilo

signalnih dajalnikov in sprejemnikov signalov koordinirajo prenašanje signalov tako, da so preprečene medsebojne motnje in vplivi signala. Za prenašanje signalov ni potrebno, da v vsakem primeru poteka le med signalnim dajalnikom in signalnim sprejemnikom. Signal signalnega dajalnika lahko npr. sprejme tudi več signalnih sprejemnikov in ga uporabijo. Krmilne priprave za prenosno skupino vodnikov tukaj dopuščajo številne kombinacije. Dodatno k vodu s prenosnim vodilom poteka v sistemu vodov dvožilno vodenje energije, ki jo poganja napajalna napetost, pri čemer je na obeh koncih sistema vodov prisotno terminiranje. Na ta način leži na obeh koncih voda s prenosnim vodilom električna napetost na istem potencialu tako, da v vodu s prenosnim vodilom ne teče izravnalni tok in je poraba energije nizka. Hkrati obstoji med napetostjo, ki vlada pri prenašanju signalov vodu s prenosnim vodilom in tam v mirovnem stanju prisotno napetostjo velika razlika, takoimenovano visoko razmerje signal-šum. Zaradi vzpostavitve istega potenciala je občutljivost na motnje zaradi elektromagnetnega sevanja od zunaj posebno majhna. Povezava vseh signalnih dajalnikov in signalnih sprejemnikov preko skupnega energijskega voda nudi številne možnosti energijskega napajanja. Pri tem v vsakem primeru ni zagotovljeno le, da v vseh priključenih signalnih dajalnikih in signalnih sprejemnikih leži ista napajalna napetost ampak tudi, da vsi ležijo na istem potencialu.

Predmet podzahtevkov je prednostna nadaljnja izvedba izuma.

Za uporabo merilnih pretvornikov kot signalnih dajalnikov so prednostne značilnosti po patentnem zahtevku 2, predvsem če so merilni pretvorniki nameščeni "razpršeno" po napravi, torej na krajevno zelo različnih mestih. V primeru motnje na merilnih pretvornikih se lahko na preprost način preko energijskega voda s centralnega mesta izključi energijsko napajanje, saj ti nimajo lastnega energijskega izvora. Po ponovni vključitvi začnejo računalniške enote merilnih pretvornikov ponovno od svojega osnovnega stanja, ki je definirano z njihovo programsko opremo; ne pride do nikakršne popačitve signalnih podatkov.

Energijsko napajanje enega ali več merilnih pretvornikov in enega ali več signalnih sprejemnikov se lahko npr. izvede preko enega samega, središčnega mrežnega pretvornika, ki dovaja potrebno energijo v energijski vod. Po zahtevku 3 pa lahko ima eden ali tudi več signalnih sprejemnikov mrežni pretvornik in dovajajo potrebno električno energijo. Dovajana moč je lahko tako vsakokrat na preprost način prilagojena potrebi signalnega sprejemnika in signalnega dajalnika.

CAN prenosno vodilo, ki je predvideno v patentnem zahtevku 4, se odlikuje po visoki varnosti pred motnjami, ker dela z diferencialnimi prenosnimi signali. Obe binarni stanji v prenosnem signalu sta predstavljeni s pozitivnimi in negativnimi napetostmi v vodu s prenosnim vodilom in za razpoznavanje signalov je odločujoča polariteta napetosti. Nihanja napetosti so v največji meri brez motečega vpliva.

Značilnosti po patentnem zahtevku 5 nudijo posebno visoko neobčutljivost voda s prenosnim vodilom na elektromagnetno sevanje od zunaj.

Na risbi je predstavljen izvedbeni primer razmestitve po izumu za prenašanje signalov, in sicer na shematičen način.

Za nadzorovanje fizikalnih veličin v industrijski napravi, npr. v kotelnem postrojenju (ni predstavljeno), sta kot signalna dajalnika predvidena dva nesrediščno nameščena merilna pretvornika 1, 2 in kot signalna sprejemnika dve središčno nameščeni pripravi 3, 4 za ovrednotenje.

Merilna pretvornika 1, 2 imata vsakokrat en senzor 5 za določanje fizikalne veličine, ki jo je treba nadzorovati (npr. stanje napolnjenosti, temperatura, tlak). Priključen je na prilagodilno pripravo 6, ki je povezana z računalniško enoto 7, ki pa je ponovno povezana s krmilno pripravo 8 prenosnega vodila. Napetostni pretvornik 9 je vsakokratno predviden za napajanje z enosmerno napetostjo, ki je potrebna za obratovanje. Vsaka priprava 3, 4 za ovrednotenje, ima krmilno pripravo 10 prenosnega vodila in z njo povezano računalniško enoto 11, ki krmili izhodni rele 12. Nadalje je na vsaki pripravi 3, 4 za ovrednotenje predviden mrežni pretvornik 14, ki je povezan s splošno tokovno mrežo 13, in nanj priključen napetostni pretvornik 15 za napajanje z enosmerno napetostjo, ki je potrebna za obratovanje.

Kot električen vodov je nadalje predviden kabel s štirimi vodniki 16 do 19. Med njimi tvorita oba vodnika 16 in 17 energijski vod. Oba druga vodnika 18 in 19 sta medsebojno prepletena in tvorita vod s prenosnim vodilom. Na obeh koncih sistema za vodenje so vsakokratno priključeni trije upori 20 do 22 na način delilnika napetosti. Upor 20 je vezan med koncema obeh vodnikov 18 in 19 voda s prenosnim vodilom. Drugi upor 21 je vezan med koncema vodnika 18 prenosnega voda z vodilom in vodnika 16 energijskega voda in je tretji upor 22 priključen med koncema drugega vod-

nika 19 prenosnega voda z vodilom in drugega vodnika 17 energijskega voda. Celotna upornost uporov 20 do 22 ustreza valovni upornosti prenosnega voda z vodilom 18, 19. Krmilni pripravi 8, 10 prenosnega vodila merilnih pretvornikov 1 in 2 in priprav 3, 4 za ovrednotenje sta izvedene kot CAN vodilo (Controller-Area-Network, gl. npr. ISO 11898) in sta priključeni na voda 18, 19 prenosnega vodila. Z energijskim vodom 16, 17 sta povezana omrežna pretvornika 14 obeh priprav 3, 4 za ovrednotenje in tudi napetostna pretvornika 9 obeh merilnih pretvornikov 1, 2.

V obratovalnem stanju je izmenična napetost običajne tokovne mreže 13, npr. 230 V, na omrežnih pretvornikih 14, ki nato proizvajajo napajalno enosmerno napetost, npr. 24 V. Ta se v pripravah 3, 4 za ovrednotenje s pomočjo napetostnih pretvornikov 15 pretvori v tam potrebno obratovalno napetost, npr. 5 V. Omrežni pretvorniki 14 dovajajo napajalno napetost tudi v energijski vod 16, 17. Od tod dospe v napetostne pretvornike 9 merilnih pretvornikov 1, 2, ki jo pretvarjata v tam potrebno obratovalno napetost.

Senzorja 5 merilnih pretvornikov 1, 2 dajeta električni signal, ki ustreza fizikalni veličini, ki jo je treba nadzorovati, prilagodilni pripravi 6, ki iz tega tvori signal, ki je primeren za računalniško enoto 7, npr. s pomočjo ojačanja, npr. tokovne omejitve, analogno digitalne pretvorbe. Računalniška enota krmili komunikacijo med krmilno pripravo 8 prenosnega vodila in pripravo 6 za prilagoditev in vstopajoči signal pretvarja v podatkovni format, ki je primeren za prenos. V krmilni pripravi 8 prenosnega vodila se signalni podatki kompletirajo v signal CAN vodila, ki od tam dospe v vod 18, 19 prenosnega vodila. Pri tem krmilni pripravi 8, 10 prenosnega vodila koordinirata prenašanje signala preko dvožilnega voda 18, 19 premičnega vodila, tako da kljub več priključenim merilnim pretvornikom 1, 2 in pripravam 3, 4 za ovrednotenje ne nastopi medsebojno motenje ali vplivanje pri prenašanju signalov. Krmilna priprava 10 premičnega vodila pri tisti pripravi 3 ali 4 za ovrednotenje, ki pripada vsakokratnemu merilnemu pretvorniku 1 oz. 2, sprejme signal CAN vodila, ki je prisoten v vodu 18, 19 premičnega vodila, in v njem vsebovane signalne podatke preda računalniški enoti 11, v kateri se izvede ovrednotenje, npr. primerjava dejanske vrednosti in nastavljene vrednosti. V kolikor je zatem potrebno, odda računalniška enota 11 krmilni impulz izhodnemu releju 12, tako da se krmilijo nanj priključene priprave, npr. opozorilna priprava, gorilnik, črpalka, nastavljalni ventil.

Zaradi skupnih energijskih vodov 16, 17 in obojestranske zaključitve vodov z upori 20

do 22 ima napajalna napetost v merilnih pretvornikih 1, 2 kot tudi v pripravah 3, 4 za ovrednotenje isti potencial. Na koncih voda 18, 19 premičnega vodila prav tako leži napetost na istem potencialu. S tem se preprečijo izravnalni tokovi v vodu premičnega vodila, ki so povezani s potencialnimi razlikami, kar zmanjšuje potrebo po energiji. Razen tega leži napetost v vodu 18, 19 premičnega vodila v stanju mirovanja, to se pravi ko ni prenašanja signalov, na določenem potencialu. Med napetostjo voda 18, 19 premičnega vodila v stanju mirovanja in napetostjo, ki vlada med prenašanjem signalov, obstoji določena, večja razlika torej večje razmerje signal-šum. Pripravi 8, 10 za krmiljenje premičnega vodila oddajata diferencialen signal, to se pravi v signalu, ki ga je treba prenesti, je eno binarno stanje predstavljeno s pozitivno enosmerno napetostjo in drugo binarno stanje z negativno enosmerno napetostjo. Ne višina vsakokratne napetosti, ampak polariteta je merodajna kot signal. Vse to vodi k enoličnemu in posebno varnemu v pogledu motenj prenašanja signalov. Pri tem je tudi velika neobčutljivost glede na elektromagnetno sevanje od zunaj, posebno ker sta vodnika 18, 19 prepletena.

Merilna pretvornika 1, 2 sta odvisna od naprave pogosto krajevno instalirana zelo oddaljeno, medtem ko sta pripravi 3, 4 za ovrednotenje prednostno nameščeni v kontrolnem centru, npr. v skupni stikalni omari. Napajalne enote 14 in s tem energijski izvori za vse nadzorovalne komponente 1 do 4 se nahajajo v pripravah 3, 4 za ovrednotenje in s tem v kontrolnem centru. Zato se lahko po potrebi iz kontrolnega centra izklopi in vklopi energijski dovod oddaljeno ležečim merilnim pretvornikom 1, 2. Po vključitvi začnejo njihove računalniške enote 7 in krmilne priprave 8 prenosnega vodila iz osnovnega stanja, ki je opredeljeno z njihovo programsko opremo. Signalne motnje ali popačitve se lahko s tem odpravijo.

Za

GESTRA Aktiengesellschaft:

PATENTNA PISARNA  
LJUBLJANA

66

## PATENTNI ZAHTEVKI

1. Razvrstitev za prenašanje signalov med vsaj enim dajalnikom signala in vsaj enim sprejemnikom signala s sistemom vodnikov za prenašanje signalov in za električno energijsko napajanje signalnih dajalnikov in signalnih sprejemnikov, označena s tem, da

- ima vsak signalni dajalnik (1, 2) in vsak signalni sprejemnik (3, 4) krmilno pripravo (8, 10) premičnega vodila,
- ima sistem vodnikov štiri električne vodnike (16-19), od katerih dva vodnika (18, 19) tvorita vod prenosnega vodila za prenašanje signalov in preostala dva vodnika (16, 17) tvorita energijski vod za napajanje z energijo,
- je vsak signalni dajalnik (1, 2) in vsak signalni sprejemnik (3, 4) preko krmilne priprave (8, 10) prenosnega vodila priključen na vod (18, 19) s prenosnim vodilom,
- je vsak signalni dajalnik (1, 2) in vsak signalni sprejemnik (3, 4) priključen na energijski vod (16, 17) in
- je na obeh koncih sistema vodnikov vsakokrat priključen prvi upor (20) med obema vodnikoma (18, 19) voda s prenosnim vodilom in drugi upor (21) med vodnikom (18) voda s prenosnim vodilom in vodnikom (16) energijskega voda in je tretji upor (22) priključen med drugim vodnikom (19) voda s prenosnim vodilom in drugim vodnikom (17) energijskega voda in celotna upornost uporov (20 do 22) ustreza valovnemu uporju voda (18, 19) s prenosnim vodilom.

2. Razvrstitev po zahtevku 1, označena s tem, da

- je kot signalni dajalnik predviden merilni pretvornik (1, 2), ki ima senzor (5) in računalniško enoto (7), ki je priključena med senzorjem (5) in krmilno pripravo (8) prenosnega vodila in
- merilni pretvornik (1, 2) dobiva svojo obratovalno energijo iz energijskega voda (16, 17), pri čemer energijsko napajanje poteka s središča v energijski vod (16, 17).

3. Razvrstitev po enem ali obeh zahtevkih 1 in 2, označena s tem, da ima vsaj en signalni sprejemnik (3, 4) energijski vir (14), ki obratovalno energijo dovaja v energijski vod (16, 17).

4. Razvrstitev po enem ali več predhodnih zahtevkov, označena s tem, da sta krmilni pripravi (8, 10) prenosnega vodila izvedeni kot CAN vodilo.

5. Razvrstitev po enem ali več predhodnih zahtevkih, označena s tem, da so vodniki (18, 19) voda s prenosnim vodilom medsebojno prepleteni.

Za  
GESTRA Aktiengesellschaft:

**PATENTNA PISARNA**  
LJUBLJANA

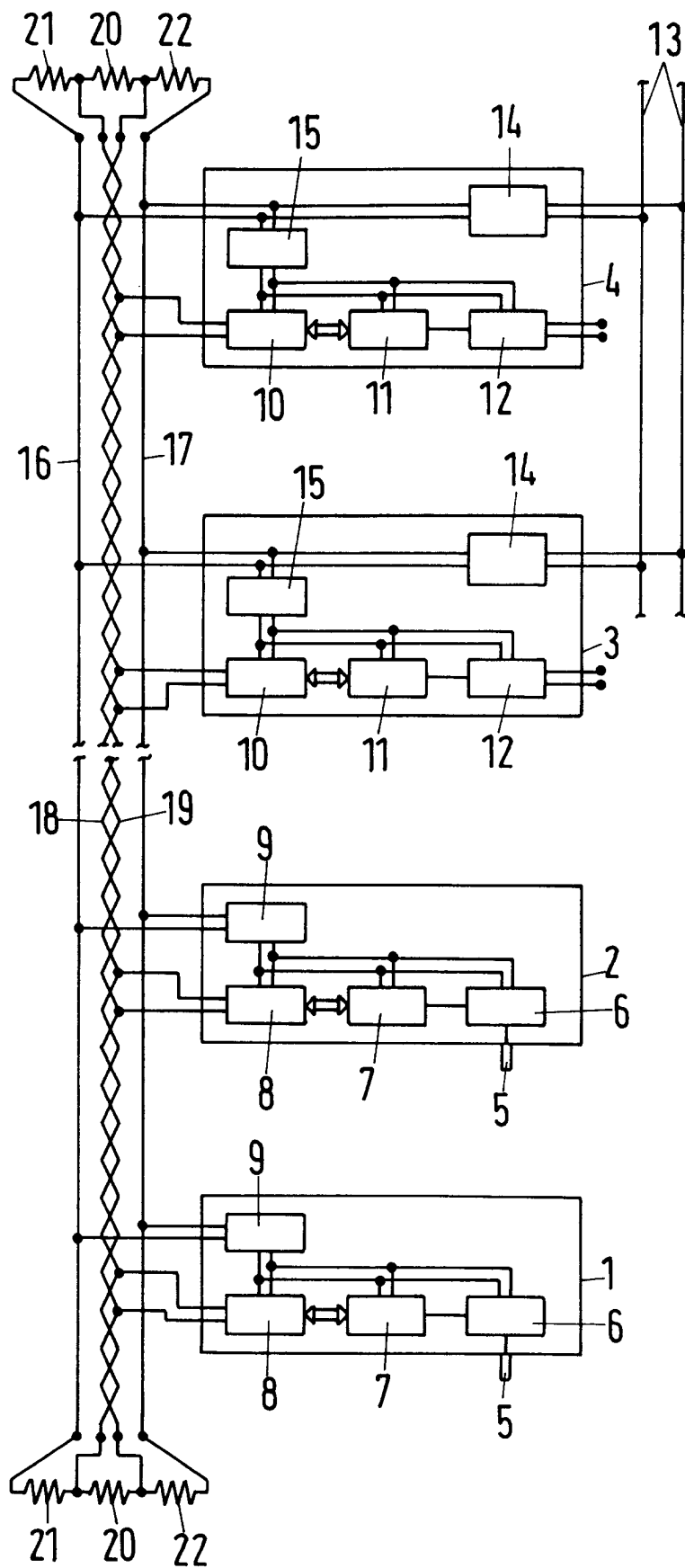




## IZVLEČEK

## Razvrstitev za prenašanje signalov preko prenosnega vodila

V merilnih in nadzorovalnih sistemih tehničnih naprav je bil doslej vsak signalni dajalnik s pripadajočim signalnim sprejemnikom povezan preko posebnega kabla. Pogosto potrebno veliko število signalnih dajalnikov ima za posledico številne kable. Predlagana razvrstitev predvideva en sam kabel s štirimi električnimi vodniki (16 do 19). Dva izmed vodnikov (18, 19) tvorita vod s prenosnim vodilom za prenašanje signalov in preostala dva vodnika (16, 17) energijski vod za oskrbo z energijo. Na ta kabel so priključeni vsi signalni dajalniki (1, 2) in signalni sprejemniki (3, 4) in kabel (16 do 19) je na obeh koncih opremljen z zaključkom voda (20 do 22). Vsak signalni dajalnik (1, 2) in vsak signalni sprejemnik (3, 4) ima krmilno pripravo (8, 10) prenosnega vodila, prednostno CAN vodilo. Celoten prenos signalov se izvede preko dvožilnega voda (18, 19) s prenosnim vodilom, pri čemer je med prenašanjem signalov in stanjem mirovanja visoko razmerje signal-šum. Prav tako je občutljivost na motnje zaradi elektromagnetnega sevanja od zunaj posebno majhna.



PATENTNA PISARNA  
 LJUBLJANA