

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00709**

(22) Data de depozit: **09/11/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2024 BOPI nr. **5/2024**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MECATRONICĂ ȘI TEHNICA MĂSURĂRII -
INCDMTM BUCUREȘTI,
ȘOS.PANTELIMON NR.6-8, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO**

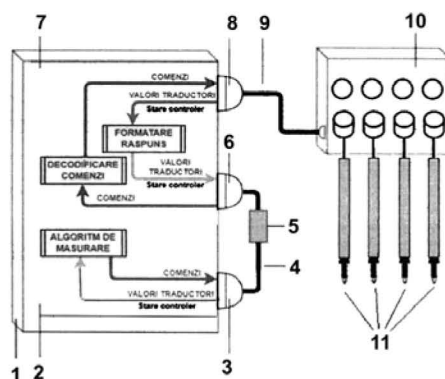
(72) Inventatori:
• **ANCUȚA PAUL-NICOLAE, STR. AVRIG
NR. 63, BL. E2, SC. 2, AP. 40, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CONSTANTIN ANGHEL,
STR. PREVEDERII NR.4, BL.D 8, AP.25,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **METODĂ DE ÎNLOCUIRE A CONTROLERULUI ELECTRONIC
ȘI A TRADUCTORILOR DE DEPLASARE INCREMENTALI
APARTINÂND SISTEMELOR DE ACHIZIȚIE ȘI PRELUCRARE
DATE EXISTENTE ÎN UNELE ECHIPAMENTE MECATRONICE
DE MĂSURARE DIMENSIONALĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de înlocuire a controlerului electronic programabil și a traductorilor optici incrementali de măsurare a deplasării liniare dintr-un sistem de achiziție și prelucrare date al unui echipament mecatronic de măsurare dimensională. Metoda, conform invenției, utilizează un echipament de calcul (1), care execută o aplicație software originală (2), în care fluxul de date este redirectionat prin intermediul unei interfețe electronice (3), unui cablu de date (4), unui adaptor de semnal (5) și unei interfețe (6) către o aplicație software independentă (7), care rulează independent și realizează funcțiile controlerului înlocuit, controlerul înlocuit (10) conectându-se prin cablu (9) la o interfață de comunicație (8) a echipamentului de calcul (1) și la traductorii inductivi (11) de măsurare dimensională de la care sunt preluate date, care sunt formate conform specificațiilor tehnice ale controlerului înlocuit și livrate de către aplicația software independentă (7) către aplicația software inițială (2), funcționând astfel fără nicio modificare și asigurând aceleași funcții prin sistemul mecatronic.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2022 0709
Data depozit 09-11-2022

RO 138219 A2

21

Metodă de înlocuire a controlerului electronic și a traductorilor de deplasare incrementali aparținând sistemelor de achiziție și prelucrare date existente în unele echipamente mecatronice de măsurare dimensională

Invenția se referă la o metodă de înlocuire a controlerului electronic programabil și a traductorilor incrementali de măsurare a deplasării liniare, părți componente ale sistemelor de achiziție și prelucrare date ale unor echipamente mecatronice (industriale sau de laborator) dedicate măsurării dimensionale, cu alt tip de controler și traductori de tip inductiv pentru măsurarea deplasării liniare, păstrând nemodificată funcționalitatea originală a echipamentului industrial.

Este cunoscută o modalitate de proiectare și realizare a unui echipament de măsurare dimensional care presupune folosirea unui controler electronic programabil dedicat (https://ibr.com/downloads/IMS_Prospect.pdf). Acest controler se conectează printr-un cablu la interfața dedicată de conectare a unui echipament electronic de calcul (calculator PC, automat PLC sau echipament realizat cu microprocesoare/ microcontrollere) precum și la un set de traductori de poziție, aceștia din urmă fiind montați pe unele componente mecanice ale echipamentului de măsurare dimensional. Echipamentul electronic de calcul rulează (execută) o aplicație software care schimbă comenzi, date și mesaje cu controlerul electronic programabil și oferă rezultatul măsurării dimensionale.

Este cunoscută necesitatea înlocuirii traductorilor optici cu traductori inductivi (articol publicat online <https://e.sentech.nl/nieuws/inductive-of-optical-welke-encoder/>, respectiv https://issuu.com/techwatch/docs/mechatronica_machinebouw-07-2019-150dpi, editia online a revistei Mechatronica&Machinebouw 7, 2019, pag.23..25). Se specifică faptul că măsurătorile efectuate cu traductori inductivi nu sunt afectate de contaminarea mediului de muncă (umiditate locală, praf, lichide de lubrifiere sau alte surse).

Este cunoscută lucrarea („Surface probing simulator for the evaluation of CMM probe radius correction software”, publicată în „The International Journal for Advanced Manufacturing Technology” volume 55, 2011, pages 307-315 autori Tibet Erkan, Rene Mayer, Adam Wozniak) care descrie un simulator software pentru palpatori de suprafață, cu care se obțin coordonatele centrului palpatorului în timpul măsurării virtuale a unei suprafețe. Datele obținute se livrează unui software de tip Coordinate Measuring Machines (CMM). Aceste lucrări nu păstrează componenta software a controlerului înlocuit, așa cum realizează invenția propusă.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este menținerea sau prelungirea duratei de funcționare a unor echipamente industriale sau de laborator, din domeniul măsurării



dimensionale, printr-un procedeu de înlocuire a controlerului și traductorilor inițiali de tip incremental, în cazul în care aceștia nu mai sunt obtenabili ca piese de schimb, prețul lor este ridicat, mediul de lucru al echipamentului industrial s-a schimbat, devenind impropriu funcționării traductorilor inițiali de tip incremental. Caracteristica principală a controlerului programabil ce va fi înlocuit este că acesta folosește un protocol ASCII pentru mesajele de comandă, control și schimb de date. Protocolul ASCII este descris amănunțit în cartea tehnică a controlerului înlocuit. Existența acestei documentații asigură condițiile ca invenția propusă să nu conțină și să nu apeleze la procedee de reverse engineering. Invenția propusă păstrează nemodificată, în integralitatea ei, aplicația software inițială de măsurare dimensională a sistemului mecatronic, aplicație care asigură interfața cu utilizatorul, algoritmi de calcul, citirea stării senzorilor de proximitate și comanda actuatorilor. Înlocuirea fizică a vechiului controler se realizează prin deconectarea sa de la cablurile exterioare de legătură. Noul controler specific traductorilor de tip inductiv se conectează la echipamentul de calcul prin cabluri dedicate. Componenta software a controlerului programabil inițial este înlocuită printr-o aplicație software suplimentară, care rulează independent pe același echipament de calcul și care emulează toate funcțiile intrinseci ale controlerului programabil înlocuit (inițial) realizând o corespondență biunivocă de tip difeomorfism între protocolul specific descris în manualele tehnice ale controlerului traductoarelor inductive și ale controlerului traductoarelor incrementale înlocuite.

Sistemul de achiziție și prelucrare date, ca parte componentă a unor echipamente mecatronice de măsurare dimensională, conform invenției, este alcătuit din următoarele componente sau module:

- echipamentul electronic de calcul (PC) (1)
- aplicația software specifică (2) păstrată nemodificată, care rulează pe echipamentul electronic de calcul (1)
- interfață de comunicație date (3) folosită pentru fluxul de date/comenzi al aplicației software inițiale (2)
- cablu de date (4)
- adaptor electronic de semnal (5) folosit pentru adaptarea electrică a semnalelor de comunicație;
- interfață de comunicație date (6), care se conectează cu interfața de comunicație (3);
- aplicație software suplimentară (7) care rulează independent și realizează funcțiile controlerului înlocuit;
- interfață de comunicație date (8) dedicată controlerului înlocuitor (10);



19

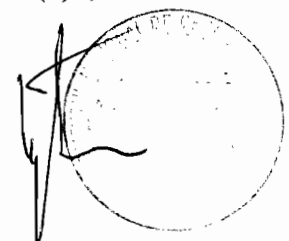
- cablu de conexiune (9) folosit pentru a conecta controlerul înlocuitor (10) cu echipament electronic de calcul (1);
- controlerul înlocuitor (10)
- traductorii înlocuitori de tip inductiv (11), care se conectează la controlerul lor specific (10)

Cele mai importante probleme pe care le rezolvă soluția propusă prin invenția „Metodă de înlocuire a controlerului electronic și a traductorilor de deplasare incrementali aparținând sistemelor de achiziție și prelucrare date existente în unele echipamente mecatronice de măsurare dimensională”, conform invenției, sunt:

- înlocuirea rapidă a traductorilor dimensionali de tip optic incremental și a controlerului asociat, în cazul uzurii fizice sau a imposibilității de aprovizionare și a mediului de lucru impropriu;
- asigurarea funcționării echipamentului de măsurare dimensională în condițiile schimbării mediului de lucru datorate prezenței vaporilor de apă, a prafului sau a lichidelor de lubrifiere
- reducerea substanțială a costurilor traductorilor (de exemplu de la circa 700 euro/bucată la circa 300 euro/bucată);
- păstrarea nemodificată a aplicației software inițiale specifică sistemului mecatronic în cauză
- reducerea costurilor și timpilor alocăți proiectării, execuției, testării, validării și punerii în funcțiune a echipamentului mecatronic modificat

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu Figura 1, care reprezintă sistemul de măsurare dimensională, parte a unor echipamente mecatronice de măsurare dimensională, obținut conform invenției.

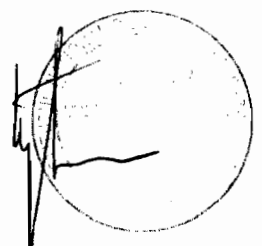
Interfața de comunicație a controlerului inițial (3) se conectează la interfața suplimentară (6) prin intermediul unui cablu de date dedicat (4) și a unui adaptor electronic de semnal (5), cele două interfețe fiind diferite. În acest mod se realizează suportul hardware necesar pentru schimbul de mesaje între cele două interfețe de comunicație. Controlerul electronic înlocuitor (10) se conectează la echipamentul de calcul (1) folosind interfața electrică (8) și cablul de conectare (9). Traductorii inductivi de deplasare liniară (11) sunt conectați la controlerul lor înlocuitor (10). Echipamentul de calcul (1) rulează aplicația software de măsurare dimensională existentă (2), precum și o aplicație software independentă (7), care realizează un difeomorfism între componenta software a controlerului inițial și cel înlocuitor. Comenzile emise de aplicația de măsurare dimensională (2) către controlerul electronic inițial sunt redirecționate către aplicația software suplimentară (7), care



interpretează comenzile primite și emite propriile comenzi către controlerul (10), în conformitate cu funcțiile specifice ale acestuia. De asemenea, aplicația suplimentară (7) recepționează mesajele de date și/sau de stare primite de la controlerul (10), le codifică conform formatului de date al controlerului inițial și le transmite aplicației de măsurare dimensională (2) specifică sistemului mecatronic.

În concluzie, fluxul de comenzi și date dintre aplicația software de măsurare dimensională (2) și controlerul inițial este redirecționat către aplicația software suplimentară (7) care va furniza aplicației software inițială (2) datele preluate de la noii traductori prin intermediul controlerului înlocuitor (10). Aceasta redirecționare este transparentă aplicației software de măsurare dimensională (2), care va funcționa fără nici o modificare, asigurând aceleași funcții pentru sistemul mecatronic.

Invenția se poate aplica în domeniul industrial la sistemele de măsurare dimensională dispuse pe fluxul tehnologic de producție sau în laboratoare de măsurare dimensională.



14

REVENDICĂRI

Metoda de înlocuire a controlerului electronic programabil și a traductorilor optici incrementali de măsurare a deplasării liniare, părți componente ale sistemului de achiziție și prelucrare date al unui echipament mecatronic (industrial sau de laborator) dedicat măsurării dimensionale, cu alt tip de controler și traductori inductivi de măsurare a deplasării liniare, **caracterizat prin aceea că** are în alcătuire un echipament de calcul (1) care execută aplicația software originală (2); fluxul de date (comenzi, mesaje de date și mesaje de stare) este redirectionat, prin intermediul interfeței electronice (3), a cablului de date (4), a adaptorului de semnal (5) și a interfeței (6) către o aplicație software independentă (7) care emulează funcționarea controlerului înlocuit ; controlerul înlocuitor (10) care se conectează, folosind cablul (9), la interfața de comunicație (8) a echipamentului de calcul , precum și la traductorii inductivi de măsurare dimensională (11); datele preluate de la traductorii inductivi prin intermediul controlerului înlocuitor (10) sunt formatate conform specificațiilor tehnice ale controlerului înlocuit și livrate de către aplicația suplimentară independentă (7) către aplicația software inițială (2), care va funcționa fără nici o modificare, asigurând aceleași funcții pentru echipamentul mecatronic industrial sau de laborator.



