

inženjerski magazin

MEHATRONIKA

automatizacija • robotika • hidraulika • pneumatika • mašinstvo • energetika

CP - Katalogizacija u publikacijama
Narodna biblioteka Srbije, Beograd
62
MEHATRONIKA : stručni časopis za
savremene inženjere / glavni urednik
Aleksandar Džuric - God. 1, br. 1 (2012) -
Vlas: Stevanje Glavica 37 - Agencija
"Gomo Design", 2012 - (Nova Pazova:
Eurodream) - 30 cm
Tromesečno
ISSN 2217-8678 - Mehatronika
COBISS.SR-ID 189709580

U OVOM BROJU SA NAMA

ABB

ePLAN

AUDIOMS
AUTOMATIKAASIKO
DISTRIBUTION • ENGINEERING

akvotec

dossis
"Design & Industrial"

ENEL

EUROCOM
INTEGRATION

EPS

Fox Electronics

FANUC

FAULHABER

HENNICH

IvDam
process control d.o.o.

ICM

Megger

MECO-REDA
E.O.O.MW
MEAN WELLLO
malina314MITSUBISHI
ELECTRICMOMENTUM
AUTOMATIONSchneider
Electric

NEMINIK

SCHUNK

STBCL

UNO-LUX
PROCESSES

TECTRA

SM AUTOMATION

WAGO

Weidmüller

DISTRIBUCIJU IZDANJA
GIMNAZIJAMA PRIRODNO-
MATEMATIČKOG SMERA I TEHNIČKIM
ŠKOLAMA U SRBIJI OMOGUĆILISchneider
ElectricIvDam
process control d.o.o.

Savremeni pristup upravljanju na

Sve je teže naći zahtevniji upravljački sistem, a da u njemu značajnu ulogu nema PC računar. Ni sistemi upravljanja CNC mašinama nisu izuzetak. Zastupljenost PC računara u sistemima za upravljanje CNC mašinama dovela je do toga da su ovi upravljački sistemi postali interesantni i dostupni širem krugu korisnika što zbog jednostavnosti primene ali i sniženja cene ukupnog sistema upravljanja. Savremeni sistemi upravljanja na CNC mašinama najčešće se sastoje od PC računara na kome je instaliran upravljački softver, dok se između PC računara i CNC mašine nalazi eksterni hardverski kontroler kretanja.

Upravljački softver omogućava PC računaru da prikaže grafički interfejs koji CNC operateri očekuju da vide. Softver takođe interpretira G i M komande, tj. osnovne komande na kojima se zasniva rad CNC mašina. U kontekstu primene PC računara ali i upravljačkog softvera za kontrolu CNC mašina, eksterni hardverski kontroleri kretanja su nastali zbog potrebe za pouzdanijim radom i boljim performansama sistema. Naime, kompleksni multitasking operativni sistemi koji izvršavaju veliki broj aktivnih procesa, kako pozadinskih ali i korisničkih programa, nisu pogodni za direktnu real-time preciznu kontrolu upravljačkog hardvera na CNC mašini. Zbog toga se javila potreba za razvojem eksternog specijalizovan hardvera (kontrolera kretanja)

koji na sebe preuzima sve real-time operacije koje zahtevaju precizan tajming, a PC računar i softver zadržavaju ulogu višeg nivoa, kao što su interpretacija G-koda, planiranje putanje kretanja, slanje komandi kontroleru kretanja na izvršenje i sl.

Na ovaj način oba ova sveta, PC računar i upravljački softver sa jedne strane i eksterni hardver (kontroler kretanja) rade ono što najbolje znaju. PC računar ima veliku procesorsku snagu, nudi bogat korisnički interfejs, pruža komotnost u radu. Kontroleri kretanja su najčešće izrađeni u formi namenskih hardverskih sistema (eng. embedded systems) koji su specijalizovani za primenu na CNC mašinama i nude brzinu i vremensku preciznost kod kontrole bitnih sistema u koje spadaju:

- drajveri za step/servo motore za pogon po osama,
- drajveri za pogon obradnog motora,
- čitanje i brze reakcije na ulazne signale unutar samog hardvera kao što su homing, probing i dr.

Komunikacija između PC računara i kontrolera kretanja može biti izvedena putem Ethernet ili USB veze. Oba pomenuta tipa konekcije nude sigurnu komunikaciju uz korekciju eventualnih grešaka što obezbeđuje da željeni podaci stignu na drugu stranu.

Audioms Automatika doo je razvila više različitih kontrolera kretanja koji sa upravljačkim računarom komuniciraju pomoću Ethernet i USB protokola.

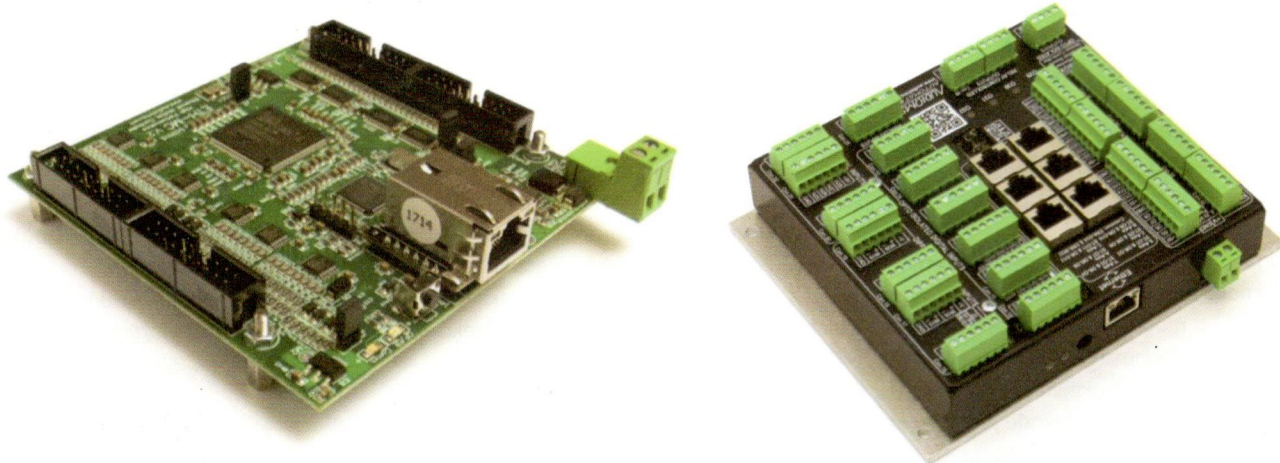
Ethernet kontroleri kretanja

Ethernet komunikacija je inicijalno osmišljena i razvijena da se koristi u cilju povezivanja udaljenih računara. Nudi izolacionu komunikaciju između računara i udaljenog hardvera. U zavisnosti od izabranog protokola prenos podataka može da bude izuzetno robustan i pouzdan u industrijskom okruženju. Upravo te karakteristike su učinile Ethernet komunikaciju pogodnim izborom za vezu PC računara sa CNC kontrolerima kretanja. Audioms Automatika doo je razvila nekoliko modela kontrolera kretanja baziranih na Ethernet vezi:

- ETH-MC kontroler kretanja,
- ETH-BOX kontroler kretanja i
- ETH-MCI kontroler kretanja.

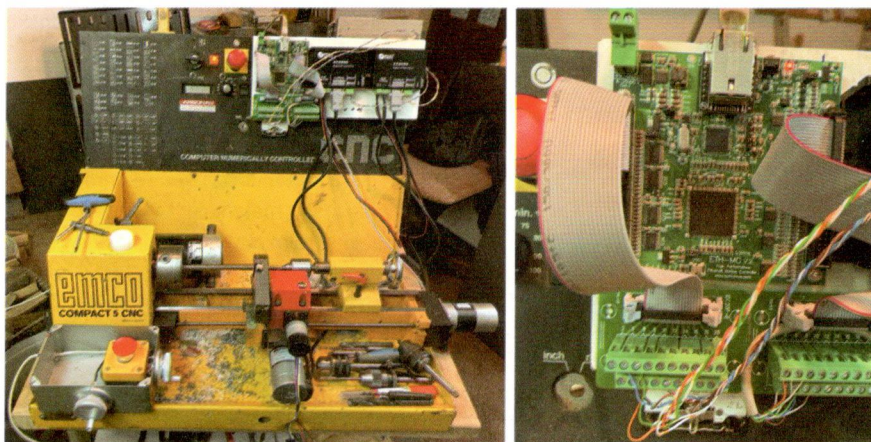
ETH-MC kontroler kretanja je CNC kontroler kretanja visokih performansi kome snagu daje sadejstvo 32 bitnog mikrokontrolera i moćnog FPGA čipa (slika 1).

Ima 32 digitalna ulaza, 32 digitalna izlaza i 4 analogna ulaza. Svi digitalni ulazi i izlazi su slobodno remapabilni. Podržava istovremeni rad do 6 osa plus vreteno uz maksimalnu učestanost generisanja upravljačkih signala od 5 MHz. Postoji mogućnost



Slika 1 Izgled ETH-MC i ETH-BOX kontrolera kretanja

CNC mašinama



Slika 2 Modernizacija mini struga pomoću ETH-MC kontrolera kretanja

tako da korisnik može samostalno da konfigurira i pripremi svoje ulazno/izlazne module. Na slici 2 je dat primer primene ETH-MC kontrolera kretanja na mini strugu. Jedna od specijalnih funkcija je bila pokretanje po osama struga uz pomoć ručnih enkodera (eng. Manual Pulse Generator – MPG).

ETH-BOX kontroler kretanja je baziran na ETH-MC kontroleru kretanja sa dodatnom ulazno-izlaznom karticom na kojoj se nalaze razdvojni konektori (slika 1). Pored standardnih digitalnih ulaza i izlaza TTL nivoa, na kontroleru kretanja se nalazi 12 opto-izolovanih ulaza sa naponskim nivoima od 24V, 4 relejna izlaza i 2 opto-izolovana analogna izlaza. Nudi korisniku lako povezivanje periferija koje se nalaze na CNC mašini.

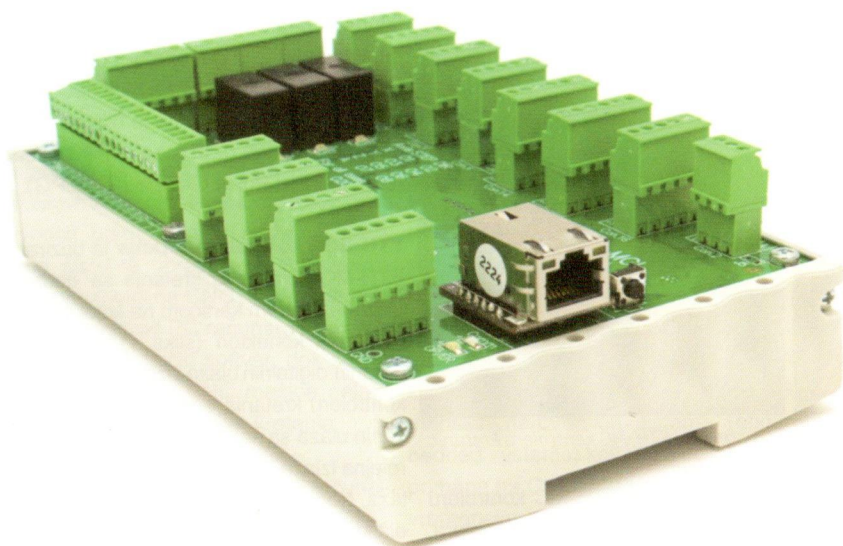
podešavanja tipa digitalnih upravljačkih signala po osama: STEP/DIR, CW/CCW i kvadratni signal (quadrature). Pruža mogućnost čitanja do 7 inkrementalnih enkodera. Kontroler kretanja pruža veliki broj naprednih funkcija, od kojih su samo neke od njih:

- Napredna interpolacija glatke krivolinijske trajektorije,
- Hardverski feedhold (trenutno aktiviranje, bez pauze),
- Hardverski MPG mod real-time bez kašnjenja,
- Sinhronizovano kretanje uz pomoć enkodera (electronic gearing),
- Napredno, autonomno generisanje sinhronizovanog kretanja osa,
- Bez pauze pre povlačenja (pullout delay), G32 potezi se mogu besprekorno spojiti kod navoja na koničnim telima,
- Kruto urezivanje navoja (rigid tapping) korišćenjem enkodera na spindle vretenu za feedback, odabir ose, podešavanje brzine obrtanja za napred i nazad itd.
- THC integrisani napredni kontroler sa PID regulacijom (zatvorena petlja 1 kHz) i klasičan Up/Down kontroler (uz korišćenje THC naponskog senzora preko jednog od analognog ulaza),
- THC napredne opcije: Low pass filter, Kerf detect, THC lock iz G-koda, status elektrode,
- Detaljno podešavanje debouncing-a za sve digitalne ulaze i digitalnih filtera za enkoderske ulaze i dr.

Svi ulazi i izlazi su na ETH-MC kontroleru kretanja dostupni u formi IDC20 konektora,



Slika 3 Upravljanje na CNC mašini za lasersko zavarivanje realizovano sa ETH-BOX kontrolerom kretanja



Slika 4 ETH-MCI kontroler kretanja

Jedan od primera primene ETH-BOX kontrolera kretanja dat je slici 3. Reč je o CNC mašini za lasersko zavarivanje, koja pored programskog rada (kao CNC mašina) nudi i ručno pokretanje mašine pomoću džojstika. Korišćen je analogni džojstik, pri čemu brzina kretanja po odgovarajućoj osi zavisi od ugla nagiba palice džojstika.

ETH-MCI kontroler kretanja je projektovan da pruži optimalne performanse, a da pri tome bude ekonomski pristupačan (slika 4).

Kontroler kretanja takođe nudi veliki broj naprednih CNC funkcija koje se očekuju od savremenih CNC mašina. Na kontroleru kretanja je dostupno:

- 19 TTL digitalnih izlaza opšte namene, maksimalna izlazna struja 32 mA,
- 3 relejna izlaza,
- 1 optoizolovani analogni izlaz u opsegu 0-5 V ili 0-10 V,
- 12 Schmitt trigger digitalnih ulaza opšte namene TTL nivoa sa pull-up otpornicima 4,7 kΩ,

- 12 optoizolovanih ulaza za naponske nivoe od 24 V i
- 2 analogna ulaza u opsegu 0-5 V.

Na slici 5 je dat primer primene ETH-MCI kontrolera kretanja na CNC ruterima za obradu pločastih materijala. Mašine poseduju magacin sa alatima, a funkcija automatske izmene alata (eng. Automatic Tool Changer – ATC) je podržana pomoću ETH-MCI kontrolera kretanja.

USB kontroleri kretanja

Iako se USB standard obično ne doživljava kao poželjni vid komunikacije u industrijskim uslovima, uz malo pažnje i poštovanja osnovnih preporuka moguće je postići jako pouzdanu komunikaciju pri upravljanju CNC mašinama. Audioms Automatika doo je razvila više modela kontrolera kretanja koji sa računarom komuniciraju putem USB porta (slika 6):

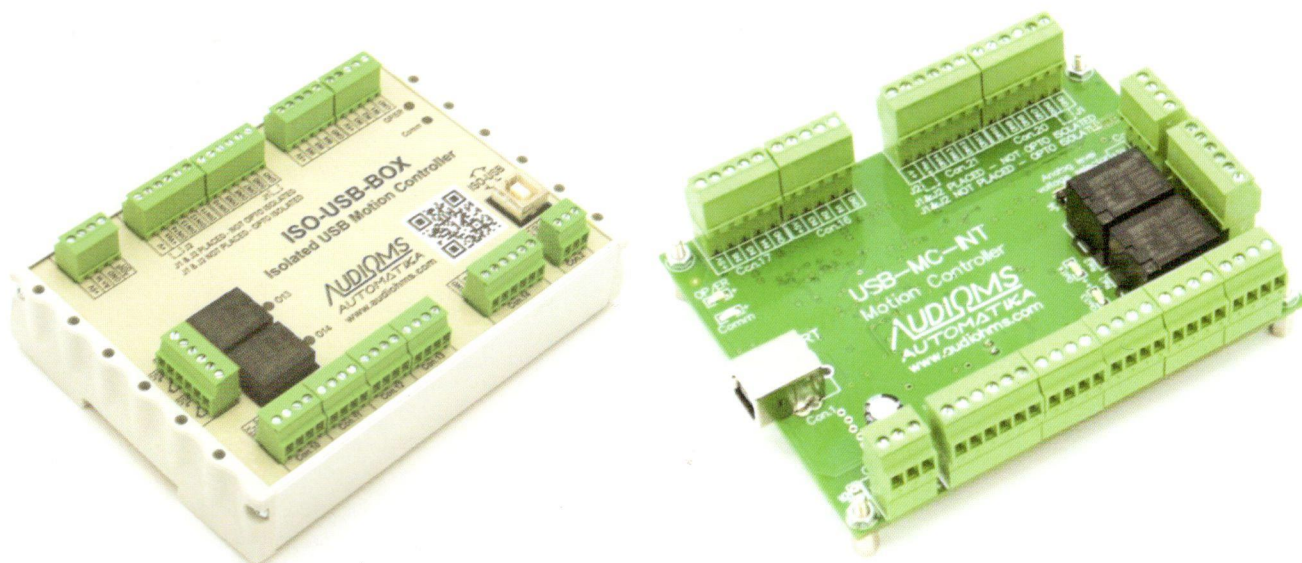
- ISO-USB-BOX kontroler kretanja,
- USB-MC-INT kontroler kretanja i
- USB-MC kontroler kretanja u kombinaciji sa USB-UIO1 ulazno-izlaznom karticom.

Svi navedeni kontroleri kretanja imaju:

- 16 digitalnih izlaza od toga dva relejna izlaza,
- 8 optoizolovanih digitalnih ulaza za na-



Slika 5 CNC mašine za obradu pločastih materijala upravljane ETH-MCI kontrolerima kretanja



Slika 6 ISO-USB-BOX i USB-MC-INT kontroleri kretanja

- 6 TTL digitalnih ulaza opšte namene,
- jedan analogni izlaz 0-5 V ili 0-10 V i
- jedan analogni ulaz 0-5 V.

Maksimalna učestanost step impulsa je 250 kHz. Svi izlazi i ulazi su dostupni preko razdvojenih konektora, tako da se sve periferije lako povezuju na bilo koji USB kontroler kretanja.

ISO-USB-BOX kontroler kretanja je naš premium USB kontroler kretanja. Ima ugrađen izolacioni USB port čime se postiže galvanska izolacija između kontrolera kretanja i računara koji se koristi za upravljanje. Pored toga na USB liniji je ugrađen CMC filter

(eng. Common Mode Choke) i TVS zaštita (eng. Transient Voltage Suppressor). Slika 7 daje izgled CNC mašine za sečenje plazmom koja je upravljana sa ISO-USB-BOX kontrolerom kretanja. Na mašini je primenjen sistem automatske regulacije visine baklje plazma agregata (eng. Torch Height Control – THC).

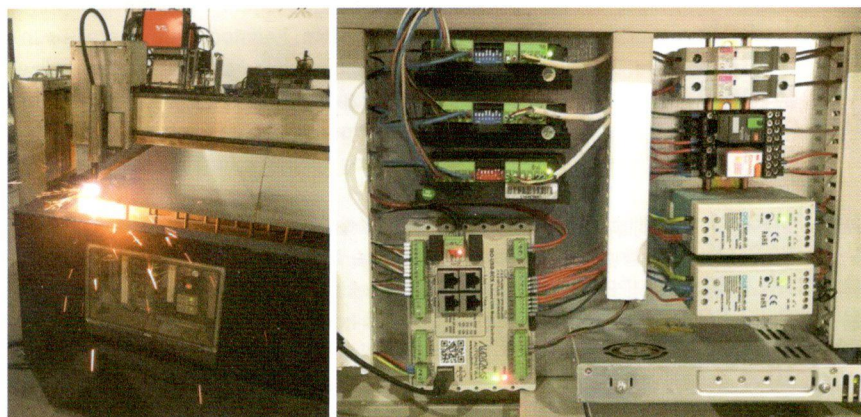
Više detalja o Audioms Automatika doo kontrolerima kretanja, preporučene šeme veze, podešavanja i sl. može da se pročitati u uputstvima za upotrebu koja mogu da se preuzmu sa našeg sajta. Takođe je dostupan veliki broj primera primene naših kontrolera kretanja.

Audioms Automatika doo Tim za podršku

Tekst pripremio: Prof. dr Petar Todorović, Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Web: www.audiohms.com

E-mail: office@audiohms.com



Slika 7 Primena ISO-USB-BOX kontrolera kretanja na CNC mašini za sečenje plazmom

AUDIOMS
AUTOMATIKA

Razvoj i proizvodnja kontrolera kretanja i drajvera za upravljanje koračnim i DC servo motorima.

Audioms Automatika doo
Ibarskih rudara 3/8
34000 Kragujevac, SRBIJA

Tel.: 062 88 34 821

Web: www.audiohms.com
E-mail: prodaja@audiohms.com