

# **Večnamenski industrijski terminal MIT8**

**Stojan Kokošar<sup>1</sup>, mag. Bojan Likar<sup>1</sup>, Iztok Jereb<sup>1</sup>, Maks Tuta<sup>1</sup>, dr. Franci Lahajnar<sup>2</sup>, Aleš Vene<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Synatec d.o.o., Vojkova 8b, 5280 Idrija

<sup>2</sup> KolektorGroup d.o.o., Vojkova 10, 5280 Idrija

<sup>3</sup> Konel d.o.o., Mlakarjeva 87, 4208 Šenčur

E-mail: info@synatec.si

## **MULTIFUNCTIONAL INDUSTRIAL TERMINAL MIT8**

### **Abstract:**

*MIT 8 is a multifunctional industrial operator panel, developed by the partner companies Synatec, Kolektor Group and Konel. User can choose between Embedded Linux and Windows CE operating systems. Advantages and disadvantages of each operating system depend on the type of application. Functionality of the MIT 8 and examples of use in the industrial automation and information applications are presented.*

### **1 Uvod**

Podjetje Synatec d.o.o. je že od svoje ustanovitve aktivno sodelovalo s svojim sestrskim podjetjem Synatec GmbH iz Nemčije pri razvoju različnih izdelkov za potrebe sistemov avtomatizacije. Tako je v letih 1992–1994 razvilo svoj izdelek MB&B, ki ga je uspešno tržilo na nemškem tržišču. Obe podjetji sta v preteklih letih skupaj razvili tudi različne tipe industrijskih PC-jev in si pridobili kupce v različnih panogah industrije, največ pa v avtomobilski industriji. Te izkušnje so bile osnova za odločitev v podjetju Synatec, da razvije nov izdelek za potrebe avtomatizacije in informatizacije naprav, strojev in procesov z imenom MIT.

Izdelek MIT8 (Multifunkcijski industrijski terminal) spada v področje t. i. HMI (Human Machine Interface) naprav in lahko opravlja različne funkcije pri vodenju in upravljanju naprav, strojev ali procesov. S svojim grafičnim zaslonom, občutljivim na dotik, omogoča uporabniku komuniciranje z napravo, procesom, strojem. Vanj sta lahko integrirana kar dva različna operacijska sistema: Windows CE ali Linux. Oba operacijska sistema pa imata prigradenih še vrsto različnih vmesnikov, potrebnih za uporabo v sistemih vodenja procesov.

Za razvoj tako kompleksnega izdelka smo uporabili znanje, ki smo ga imeli na razpolago znotraj Skupine Kolektor. CPU je razvilo podjetje Konel, ki je poskrbelo tudi za integracijo Linux-a, skupina pod vodstvom dr. Lahajnarja (Skupina Kolektor) pa je sodelovala s sodelavci iz podjetja Synatec pri integraciji operacijskega sistema Windows CE.

### **2 Operacijski sistemi v avtomatizaciji**

Tudi na področju avtomatizacije je čutili tempo hitrega večanja zmogljivosti in kompleksnosti strojne opreme z zahtevami po kratkih razvojnih časih novih izdelkov in podpori za standardne tehnologije in komunikacijske protokole. Hitra rast števila naprav in sistemov z vgrajenimi mikroračunalniškimi sistemi (merilni in izvršni členi, pozicionerji, pogoni, akuatorji, inteligentni moduli, komunikacijska oprema,

signalizacijska, stikalna, zaščitna, varnostna oprema itd.) in potrebe po izmenjavi informacij med takimi sistemi so botrovale večjemu poenotenju področnih vodil na trgu. Če na senzorskem nivoju (*Sensor-Actuator Bus*) in nivoju naprav (*Device Bus*) še vedno srečujemo različne komunikacijske standarde, pa je na področnem nivoju (*Fieldbus*) Ethernet že močno prevladujoč standard :

- Za povezovanje krmilnikov, samostojnih inteligentnih modulov in nadzornih računalnikov v sistem lahko uporabimo že obstoječa lokalna omrežja (LAN), kjer je danes standard Ethernet.
- Zaradi razširjenosti, velikega števila proizvajalcev standardnih komponent (ponavljalniki, usmerjevalniki, stikala, pretvorniki, optična vlakna, kabli, mrežni analizatorji) je izgradnja Ethernet omrežja cenovno optimalna izbira.
- Hiter razvoj Ethernet tehnologij omogoča izbiro in kombiniranje različnih prenosnih medijev (koaksialni kabel, parica, optična vlakna, brezžične radijske povezave) pri visokih hitrostih prenosa (do 1Gb/s).
- Povezovanje naprav lahko izvedemo tudi preko interneta oziroma z internetnimi tehnologijami (WEB strežnik, FTP strežnik, E-mail, internetni brskalnik, itd.).
- Pomembna prednost je tudi podpora za mrežno Ethernet komunikacijo v OPC standardu, razvitim z namenom doseči večjo povezljivost na področju procesne avtomatizacije. Vključitev podpore v že prej uveljavljen OPC standard za izmenjavo podatkov med različnimi strojnimi in programskimi gradniki sistemov avtomatizacije je še povečala uporabo Ethernet komunikacij in OPC izmenjave podatkov v sodobnih sistemih vodenja.

Kompleksnost in hitrost razvoja naštetih komunikacijskih protokolov je eden glavnih

vzrokov za uporabo standardnih operacijskih sistemov v napravah za avtomatizacijo, z že vključeno podporo za zahtevane tehnologije. Dodatni razlogi so lahko podpora različnim funkcionalnostim kot so grafični uporabniški vmesnik, JAVA aplikacije, gonilniki za podporo ustreznim perifernim enotam, datotečni sistem, obstoječe aplikacije itd. Uveljavili so se operacijski sistemi, ki jih lahko implementiramo na različne strojne platforme, za kar na trgu dobimo tudi ustrezna orodja. Za razvoj aplikacije lahko nato uporabimo že obstoječe produkte in razvojna okolja. Najpogostejši operacijski sistemi na trgu naprav avtomatizacije, ki izpolnjujejo zahteve za delovanje v strogem realnem času (*RTOS – Real Time Operating Systems*), so:

- Real Time Embedded Linux izpeljanke (RTLinux, RTAI),
- Real Time Embedded Windows XP izpeljanke (RTX, Hyperkernel, Intime),
- Windows CE.

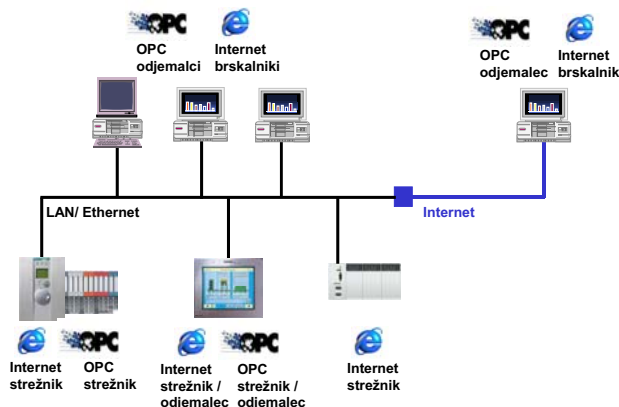
### 3 Stanje pri proizvajalcih opreme za avtomatizacijo

Trendi uporabe standardnih operacijskih sistemov in tehnologij so danes opazni pri večini novih izdelkov na trgu avtomatizacije, predvsem s področja krmilnikov, HMI panelov in komunikacijskih vmesnikov. Primeri pri različnih proizvajalcev so:

- Moellerjeva družina krmilnikov in operacijskih panelov XSystem ima več članov, njihova skupna značilnost pa je uporaba Windows CE.NET (XC200, XV400, XCC600 in XVC600 operacijski paneli) oziroma Embedded Windows NT (XC600, XCC600) operacijskega sistema. Osnovno področno vodilo je Ethernet, naprave pa imajo lahko integriran WEB strežnik in brskalnik, OPC strežnik ali odjemalec, FTP strežnik ali odjemalca za oddaljena namizja (*Terminal Services Client*).

- Siemensova družina Multi Panel HMI panelov ima vgrajen Windows CE operacijski sistem z integriranim WEB brskalnikom, OPC strežnikom in odjemalca za oddaljena namizja.
- Operacijski sistem Beckhoffove serije krmilnikov CX100 je Windows CE.NET oziroma Embedded Windows XP. Krmilniki imajo vgrajen WEB in FTP strežnik.
- Operacijski sistem komunikatorjev Lantronix (RS232/RS422/RS485-Ethernet pretvorniki, Ethernet stikala itd.) je Linux z vgrajenim WEB strežnikom.

Prednosti uporabe gradnikov so hitrejši razvoj aplikacije v primeru uporabe na krmilniku integriranega WEB strežnika, kjer aplikaciji vodenja in vizualizacije lahko razvijemo v istem razvojnem okolju, standardnost izmenjave podatkov v primeru uporabe OPC komunikacije, možnost daljinskega nadzora z uporabo internetnega brskalnika, enostavna združljivost in interoperabilnost naprav različnih proizvajalcev itd. Slika 1 prikazuje možne primere komunikacije gradnikov sistema vodenja (krmilniki, operacijski paneli, SCADA nadzorni sistem).



Slika 1: Primer komunikacij gradnikov sistema vodenja

#### 4 Kateri operacijski sistem je boljši, Embedded Linux ali Windows CE?

Po temeljiti analizi smo prišli do zaključka, da sta za potrebe našega izdelka najbolj uporabna operacijska sistema Embedded Linux in Windows CE. Težko pa se je bilo odločiti, katerega od teh dveh bi uporabili. Vsak od njiju ima določene prednosti. Lahko rečemo, da je prednost operacijskega sistema Embedded Windows CE v dobro pripravljenih razvojnih orodjih, v dobri podpori s stališča referenčnih aplikacij in kompatibilnosti grafičnega uporabniškega vmesnika s široko uveljavljenimi operacijskimi sistemi. Operacijski sistem Embedded Linux je na drugi strani odprti sistem, ki ne zahteva plačila licenc, osnovna razvojna orodja je mogoče pridobiti na medmrežju. Dejstvo je, da se v sodobnih napravah za potrebe industrijske avtomatizacije večkrat uporablja Windows CE, res pa je tudi, da si Linux vztrajno pridobiva svoj delež na tržišču tudi na tem področju. Tehnica se je na koncu nagnila na stran Windows CE-ja, vendar se nam je glede na odločitev Konela, da vgradi na istem jedru zaradi svojih potreb tudi Embedded Linux, ponudila možnost, da integriramo oba operacijska sistema. Na koncu smo zbrali to varianto.

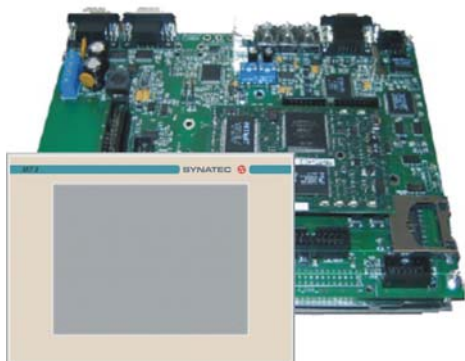
#### 5 Opis izdelka

Jedro terminala predstavlja zmogljiv **Motorolin procesor MX** v kombinaciji z **Windows CE** oz. **LINUX** operacijskim sistemom.

Mikroprocesor je nameščen na samostojno večplastno tiskano vezje, ki je preko natičnih konektorjev povezano na tako imenovano matično ploščo (Slika 2). Na matični plošči so vgrajeni vsi sodobni komunikacijski vmesniki (RS232, USB, PS/2, Video, Audio, Bluetooth, IRDA, Ethernet, ...), ki omogočajo trenutno najbolj razširjene priključitve.

Dodatno vrednost in uporabnost izdelka poveča dodatni razširitveni modul, na katerem so vgrajeni digitalni vhodi oziroma izhodi. Te lahko uporabnik poljubno uporabi za zajemanje

različnih vrednosti. Pomemben člen je tudi napajalni del, ki je nujen pogoj za nemoteno delovanje takega elektronskega sistema. Z ustreznimi filtri smo zagotovili odpornost sistema na električne motnje (EMC), ki se jim v industriji ne da izogniti. Izdelek, ki ni pravilno konstruiran, se kasneje v proizvodnji ne obnese oziroma lahko celo povzroči škodo.

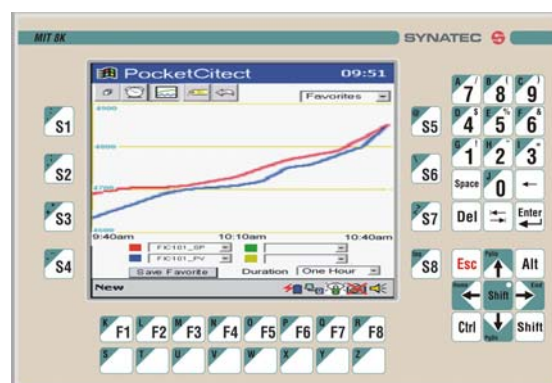


Slika 2: CPU in matična plošča predstavljata jedro izdelka

Vsaka naprava, ki je namenjena za upravljanje in prikazovanje podatkov, mora imeti kvaliteten zaslon, kvalitetno tipkovnico ali drug ustrezen vmesnik, ki človeku omogoča kar se da enostavno vnašanje oziroma odčitavanje podatkov. Industrijski terminal MIT8 ima v ta namen kvaliteten 8,4" TFT zaslon, občutljiv na dotik. To pomeni, da lahko na zaslonu izdelamo posebne vnosne maske, ki vsebujejo tudi gumbе. Ti so lahko potrditveni ali pa vnosni za kompletno alfanumerično tabelo. Opcijsko je na razpolago tudi membranska tipkovnica, ki je s posebno folijo zaščitena pred zunanjimi vplivi in omogoča prosto označevanje posameznih tipk (Slika 3). Tipke so lahko označene s teksti, slikami ali drugimi simboli, ki so uporabniku najbolj uporabni.

Robustnost terminala, ki deluje brez trdega diska oziroma vrtečih delov, omogoča neomejene možnosti uporabe v zahtevnih industrijskih okoljih. Vsa elektronika je nameščena v kvalitetno kovinsko ohišje z IP65 stopnjo zaščite na prednji strani, kar omogoča montažo izdelka tudi v prašna in vlažna okolja. Na račun majhne porabe električne energije ni

potrebno dodatno hlajenje, zaradi česar lahko vgradimo izdelek v zaprta ohišja oziroma v prosto stoječe pulte.



Slika 3: Na voljo je prikazovalnik občutljiv na dotik in alfanumerična folijska tipkovnica z vstavnimi lističi

Izdelek je zasnovan na modularni osnovi. Moduli, vgrajeni v izdelek:

- **procesorska plošča,**
- **matična plošča** (komunikacijsko napajalni del),
- **prikazovalnik s tipkovnico,**
- **ohišje,**
- **programski del,**
- **uporabniški programski del.**

Modularna zasnova omogoča hitro prilagajanje izdelka potrebam kupcev. V primeru posebnih zahtev kupca lahko modul ustrezno prilagodimo. Prilagoditev izgleda izdelka po željah kupca ne predstavlja velikega dodatnega stroška, lahko pa veliko pripomore k poenotenju dokumentacije, priročnikov ter pocenitvi vzdrževanja. Prilagojen izdelek lahko kupcu močno zmanjša stroške pri serijski proizvodnji naprav. Pripravljen terminal (mehansko in programsko) kupec samo vgradi, in že je pripravljen za delovanje.

## 6 Primeri uporabe MIT 8 v sistemih avtomatizacije

Uporabnost MIT8 multifunkcijskega panela v avtomatizaciji je raznolika, v nadaljevanju so predstavljeni nekateri primeri konfiguracij, kjer MIT8 nastopa kot HMI panel za vizualizacijo, prijavljanje, alarmiranje, parametriranje in določanje režimov delovanja naprav in procesov:

- MIT 8 je prek Ethernet področnega vodila in internetnega brskalnika povezan do WEB strežnika, integriranega na nivoju krmilnika ali na nivoju SCADA aplikacije, delujoče na osebnem računalniku. Celoten nadzor in upravljanje lahko tako z ustrezno konfiguracijo sistema poteka porazdeljeno, z več lokacij. Za vizualizacijo na MIT 8 ni potrebno razvijati aplikacije, celoten nadzor poteka z uporabo vgrajenega internetnega brskalnika. Za vse morebitne dopolnitve nadzorne aplikacije zadostuje sprememba WEB strežnika (Slika 4).



Slika 4: Primer uporabe MIT 8 z internetnim brskalnikom

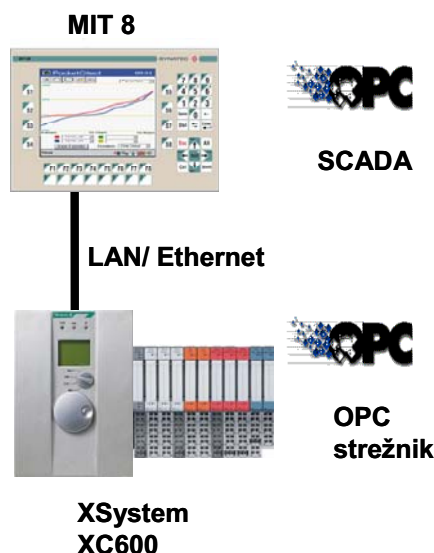
- MIT 8 nastopa kot terminal za prikaz podatkov v porazdeljeni nadzorni aplikaciji, s pomočjo programske

opreme za oddaljena namizja je povezan z glavnim strežnikom, na katerem poteka vse procesiranje podatkov (Slika 5).



Slika 5: Primer uporabe MIT 8 kot odjemalca za oddaljena namizja

- Za kompleksnejše samostojno delujoče nadzorne aplikacije lahko za MIT 8 izvedemo aplikacijo z ustreznim SCADA ali splošnonamenskim programskim orodjem za Linux ali WIN CE operacijski sistem (Slika 6).



Slika 6: Primer uporabe MIT 8 za SCADA nadzorno aplikacijo

## 7 Uporaba MIT 8 v sistemih proizvodne informatike

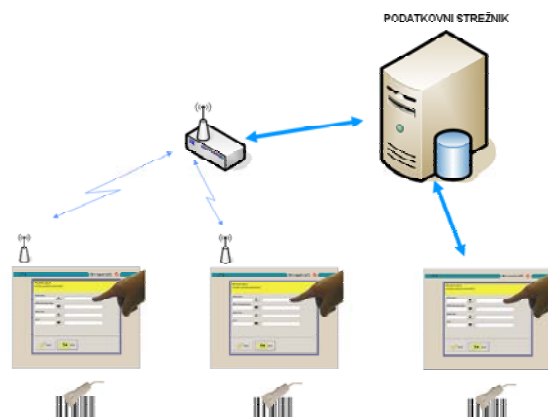
MIT 8 nam pomaga v sistemih proizvodne informatike pri zajemanju tistih podatkov, ki jih ne moremo zajeti direktno iz krmilnega sistema stroja ali linije. S pomočjo enostavnih zaslonskih mask delavec sporoči v informacijski sistem, kdaj je pričel z delom na proizvodni delovni nalog, kdaj je končal delo, začetek in konec zastoja, koliko kosov je izdelal, kolikšen je bil izmet itd. Pomembno je, da so vsi ti podatki zajeti ob trenutku njihovega nastanka, da jih v informacijski sistem posreduje oseba, na katere delo ti dogodki vplivajo, in da za njihovo verodostojnost tudi odgovarja.



Slika 7: Primer vnosne maske

Za uporabo terminala MIT8 v sistemih proizvodne informatike so pomembne tudi mehanske lastnosti terminala: kompaktnost, majhna poraba prostora in različne možnosti za pritrditev.

Poleg osnovne vnosne funkcije lahko terminal MIT8 poveže v sistem še druge periferne enote (npr. čitalniki črtne kode) ali pa izmenjuje informacije s stroji. Ker je v proizvodnji oprema različnih generacij, ki uporablja zelo različne komunikacijske standarde, mu je v veliko pomoč bogat nabor komunikacijskih vmesnikov.



Slika 8: Povezave med MI8 in strežnikom

Za komunikacijo med terminali MIT8 in strežniki, ki združujejo in hranijo pridobljene informacije, se danes tudi v proizvodnem okolju praviloma uporablja žična Ethernet komunikacija, vedno pogosteje pa tudi brezžična izvedenka.

## 8 Zaključek

Izdelek MIT8 predstavlja nov prispevek k uveljavljanju slovenskega znanja na področju izdelkov za potrebe avtomatizacije. Prav tako predstavlja enega ne ravno pogostih slovenskih izdelkov s tega področja, katerega trženje se bo izvajalo v širšem okolju znotraj držav EU. Računamo, da ima zadosti inovativno-tehničnega naboja, da bomo pri tem trženju tudi uspešni. Kako uspešni bomo, bo pokazal čas.