

OPC OLE for Process Control

OPC – novi koncept sustava automatizacije

Nove tehnologije pridonose progresu u automatizaciji i upravljanja u industrijskim procesima koji se iz godine u godinu ubrzava. Zahtjevi za fleksibilnost sustava, ubrzavanja proizvodnih procesa i sigurnosti rada se povećavaju. Programska rješenja postaju sve značajniji i esencijalni faktor u proizvodnji, sustavima i kompleksnim postrojenjima.

U isto vrijeme tehnološki noviteti sa područja informatičke tehnologije uvode korištenje PC platforma kao komponentu sustava koja objedinjuje zadaće automatizacije (SoftPLC) te nadzora i kontrole (SCADA). Takve komponente primjenjuju se na području automatizacije i procesnih kontrola te omogućuju standardizaciju povezivanja podsustava, njihovo nadgledanje i upravljanje na lokalnim, mrežnim i daljinskim razinama (Intranet / Internet).

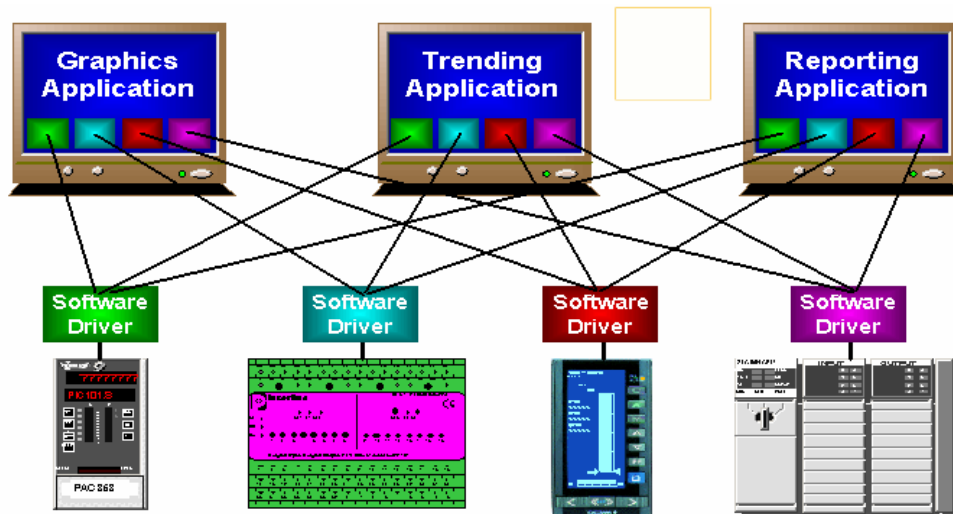
PC platforme se sve više i više koriste kao uređaji za vizualizacije, prikupljanje podataka, kontrolu procesa te automatizaciju. Takva rješenja sve više zamjenjuju standardne PLC konfiguracije i operatorske panele.

Od horizontalne integracije sustava (mreže distribuiranih komponenti) preko vertikalne integracije koja zahtijeva sve sigurniji i brži promet podataka postavlja se sve jača potreba standardizacije komunikacijskih protokola.

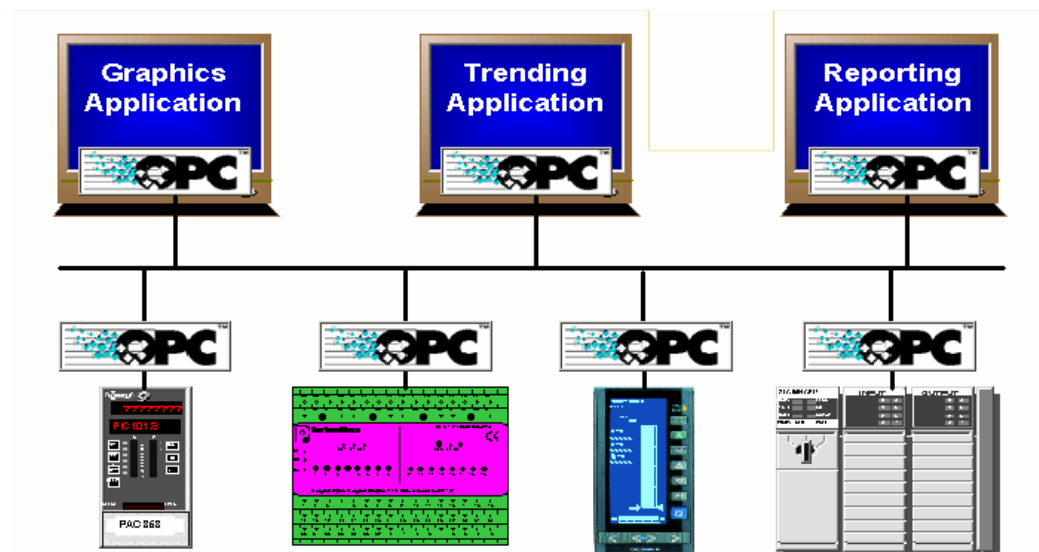
Dosadašnji sustavi automatizacije podrazumijevali su komunikacije između uređaja na razini automatizacije u polju i nadzornih sustava koji su se temeljili na komunikacijskim protokolima koji su bili svojstveni sklopovlju uređaja koje povezujemo. Takav način povezivanja zahtijevao je isporuku ili izradu komunikacijskih programskih sučelja (software driver) za svaki uređaj u sustavu. Ta programska sučelja isporučivala su se u sklopu SCADA sustava samo za poznatije uređaje (PLC, mjerni uređaji, itd.). Često se događalo da potrebe povezivanja nekih specifičnih (a često vrlo važnih) uređaja u sustav predstavlja tešku a nekad i nepremostivu poteškoću. U tom slučaju koristili su se tzv. protokol konverteri koji su često bili skuplji od samih uređaja. Te i slične poteškoće poskupljivale su složenije sustave, te tako pridonijele opće priznatom mišljenju da se složenija automatizacija i sustavi ekonomski ne isplate.

Na priloženim slikama prikazana je razlika novog koncepta OPC strukture (Sl.2) i stare komunikacijske strukture (Sl.1). Aplikacijski programi moraju omogućiti komunikacije između temeljnih uređaja na razini automatizacije u pogonu i ostalih aplikacija. Problemi takvih povezivanja često postaju aktualniji ukoliko je sustav koncipiran kao decentralizirni. Ključ problema leži u činjenici da različiti proizvođači isporučuju uređaje sa programskim sučeljima koji nisu standardizirani. U nedostatku standarda isporučioi opreme isporučivali su opise komunikacijskih protokola, i API programske pakete (Application Programming Interfaces). Cijene integracija različitih podsustava znatno su rasle zbog činjenice da je za svaki uređaj bilo potrebno izrađivati posebno programsko sučelje. Statistike govore da je za programski razvoj tipične nadzorno – kontrolne aplikacije bilo potrebno utrošiti za pisanje programskog

sučelja oko 25-30% inženjerskog razvojnog vremena. Integratori sustava trošili su veoma mnogo razvojnog vremena za takve poslove te je konačna cijena sustava bila skupa kao i održavanje budući da je zahtijevalo specijalistička znanja. Na kraju krajnji kupac kupovao je skup sustav koji se veoma skupo održava i proširuje.



Sl.1 - dosadašnji način povezivanja uređaja



Sl.2 - OPC struktura povezivanja uređaja

Rješenje se ogledavalo u razvoju standardnog sučelja koji će omogućiti jednostavnu primjenu (plug & play) održavanje i buduće proširenja. Takav standard osmišljao se da bude prikladan i za jednostavne i složene sustave koji bi se gradili na osnovi stvarno otvorene i jednostavne komunikacije od osnovne razine automatizacije do složenih informacijskih MIS sustava (Management Information System).

Što je OPC:

Terminologija OPC izvodi se kao skraćenica skraćenice (OLE for process Control) koja označava Microsoft tehnologiju OLE (Object Linking and Embedding) primijenjenu u kontroli procesa. U gomili skraćenica koje se u IT terminologiji nazivaju «buzzwords» OLE se često naziva i ActiveX tehnologija. Za prosječnog poznavatelja PC-a možemo reći da je npr. kalendar ili kalkulator na MS Windows prozoru ActiveX komponenta. Iz toga slijedi kompatibilnost OPC tehnologije sa MS Windows aplikacijama i činjenica da je moguće izraditi veoma prikladne i cijenom povoljni male aplikacije vizualizacije koje kao podlogu (OPC Client) koriste npr. neku od komponenata MS Office paketa (npr. Excel).

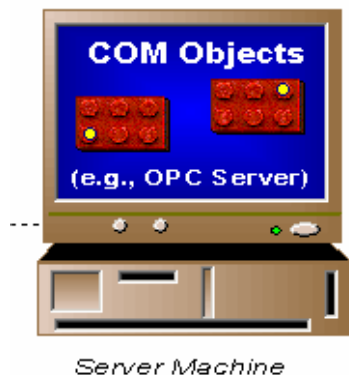
Tijekom protekle decenije OPC je postao industrijski standard kojeg razvijaju najuglednije svjetske kompanije sa područja automatizacije u suradnji sa tvrtkom Microsoft. U tom smislu osnovana je neprofitabilna zaklada OPC Foundation koja okuplja preko 150 članova, pretežno svjetski poznatih razvojnih ustanova i tvrtki.

Terminologija:

OPC tehnologija se temelji na već spomenutom Microsoft OLE (ActiveX) tehnologiji i komunikacijskim modelima COM (component object model) i DCOM (distributed component object model). OPC sadrži standardni set sučelja, svojstva i metoda koje se koriste u aplikacijama kontrola procesa i automatizacije. OLE/COM tehnologije definiraju se kako individualne programske komponente koje mogu međudjeovati i dijeliti podatke. Pokriveno Microsoft NT tehnologijom, OPC predviđa standardno sučelje između različitih procesno kontrolnih uređaja, bez obzira na kontrolne aplikacije ili uređaje u procesu.

Što je COM:

Skraćenica za (component object model) predviđa standardno sučelje i međukomponentnu komunikaciju na lokalnom PC-u. Preko COM-a, aplikacija može koristiti karakteristike bilo kojeg aplikacijskog objekta ili operativnog sustava, ili dozvoliti dogradnju programske komponente bez smetnji u izvođenju. Kao osnovni standard COM je osnova i srž DCOM, ActiveX i OLE tehnologijama.



SI.3 - COM model na lokalnom računaru

Što je OLE:

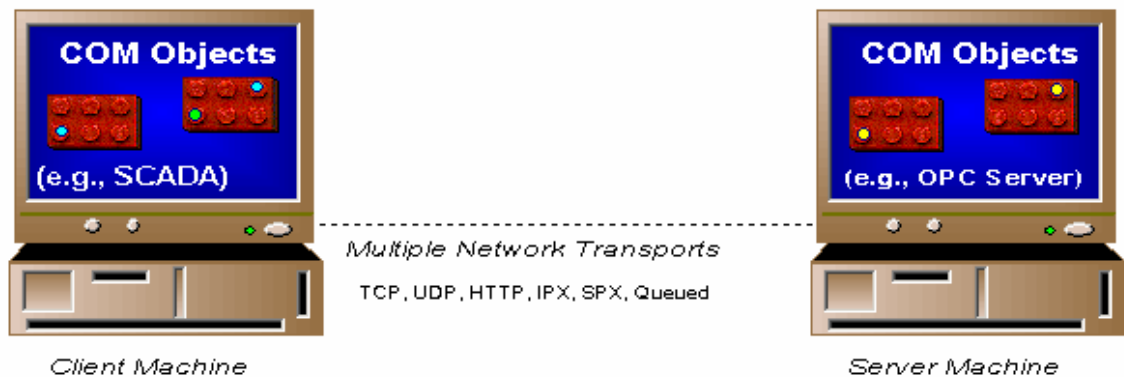
Skraćenica za (Object Linking and Embedding). Predviđa integraciju između aplikacija, omogućuje visoki stupanj kompatibilnosti aplikacija, čak i ako koriste različite tipove informacija. OLE se bazira na COM modelu te omogućuje višekratnu razvojnu upotrebu. OLE je «plug-and-play» objekt koji se može koristiti preko više aplikacija. Također može se koristiti za višekratnu upotrebu pri razvoju komponentno baziranih programima pri čemu komponente mogu biti razvijane u bilo kojem programskom jeziku.

Što je OLE Automatizacija:

OLE automatizacija sa podstavljenom COM tehnologijom razvijena je u Microsoft-u te dozvoljava da komponente (pisane u C++ i C-u) koriste u namjenskim aplikacijama (pisanim u Visual Basic-u ili Delphi-u). Taj model predviđa precizno usklađenje za potrebe upravljanja u procesima sa sklopovljem razvijenim pisanjem komponenta u C ili C++ jeziku za pristup podacima. Kroz OPC aplikacije se razvijaju pisanjem u bilo kojem jeziku.

Što je DCOM:

Skraćenica za (distributed component object model) proširuje COM model za mrežne aplikacije (daljinski objekti). To je visoko optimizirana tehnologija koja omogućuje da se daljinski objekti (na umreženom računalu na Ethernet mreži) tretiraju kao lokalni. Takva konfiguracija zahtijeva Windows NT operativne sustave na barem jednom računalu u mreži.

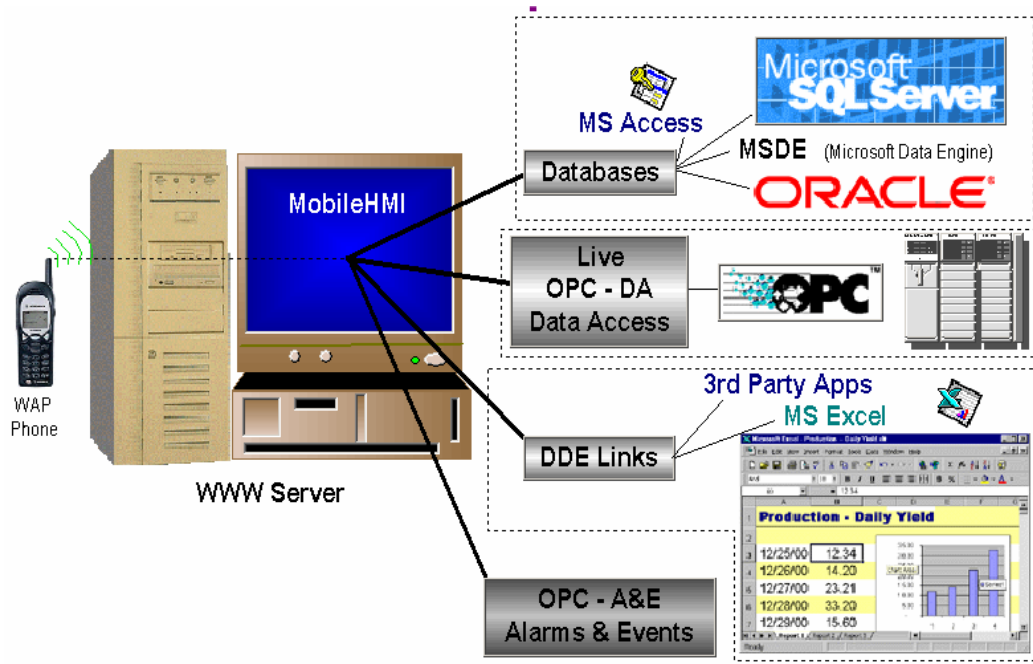


SI.4 -DCOM - Mrežno povezivanje COM objekata

Što je ActiveX:

ActiveX je krovni termin čitavog niza MS tehnologija koje su poznate kao OLE kontrole, a sve podržane na osnovi COM modela. ActiveX je preimenovan i restrukturiran u odnosu na OLE kontrolne tehnologije koje su više objektno - bazirane nego objektno – orijentirane. ActiveX je otvorena, integrirana platforma koja omogućuje razvojnim inženjerima automatizacije i Web sučelja kreiranje portabilnih

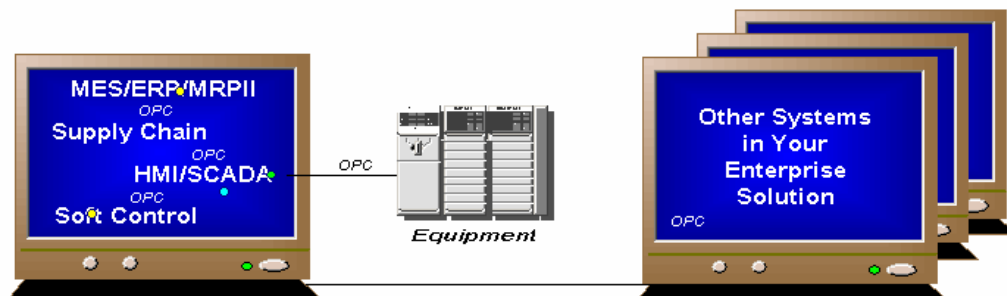
aplikacija i interaktivnih sadržaja za www (world wide web). ActiveX tehnologija je podržana na MS Windows operativnim sustavima kao i na Mac i Unix sustavima.



SI.5 - WWW server baziran na ActiveX tehnologiji

Primjene:

Tipična primjena OPC tehnologije je povezivanje PLC uređaja sa sustavom vizualizacije. Danas već svaki značajniji proizvođač uređaja a posebice PLC uređaja isporučuje i OPC server primijenjen za pojedinu grupu proizvoda. Na slijedećoj slici prikazano je spajanje PLC uređaja na PC koji je umrežen sa drugim računalom. OPC server se instalira na lokalno računalo koje mora imati Windows NT/2000 platformu ukoliko želimo da se na daljinskom računalu preko DCOM-a pristupa uređaju. HMI, SCADA ili SoftPLC aplikacije na lokalnom ili daljinskom računalu su OPC – Client objekti koji sa OPC serverom komuniciraju putem OPC tagova.



SI.6 - Spajanje PLC uređaja na OPC server

Na slijedećem primjeru prikazat ćemo osnovne korake pri konfiguriranju OPC-servera za PLC uređaje tvrtke Moeller.

OPC server namijenjen je komunikaciji PC računala sa PLC uređajima serije PS4/416 preko serijskog programskog porta (RS232), modema odnosno TCP/IP modula CoBox.

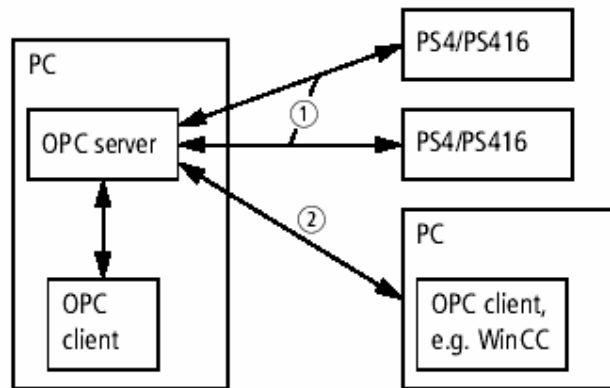


Figure 1: Data exchange between OPC server and PLC

- ① Serial data transfer via modem or TCP/IP with CoBox from Lanatronics
- ② Data transfer via DCOM

SI.7 -Načini povezivanja uređaja sa PC-om

OPC server omogućuje OPC specifikacije 1.0 za pristup podacima i 2.0 za obradu Alarma i događaja.

Nakon instalacije OPC servera pristupa se konfiguriranju sustava komunikacije koje u prvom stupnju podrazumijeva fizičko spajanje PLC-a sa PC-om. Moguće su slijedeće konfiguracije:

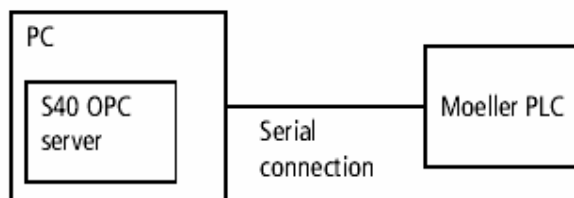


Figure 3: Direct connection between PLC and OPC server

SI.8 -Direktno spajanje PLC uređaja i PC-a serijskim programskim kabelom

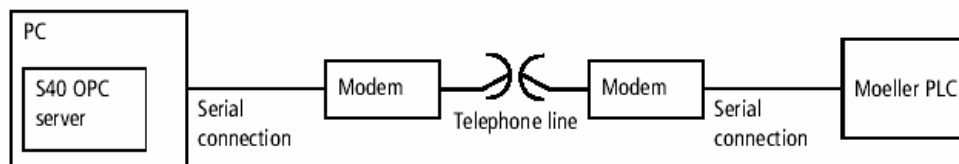


Figure 4: Connection between PLC and OPC server via modem

SI.9 -Spajanje preko modema

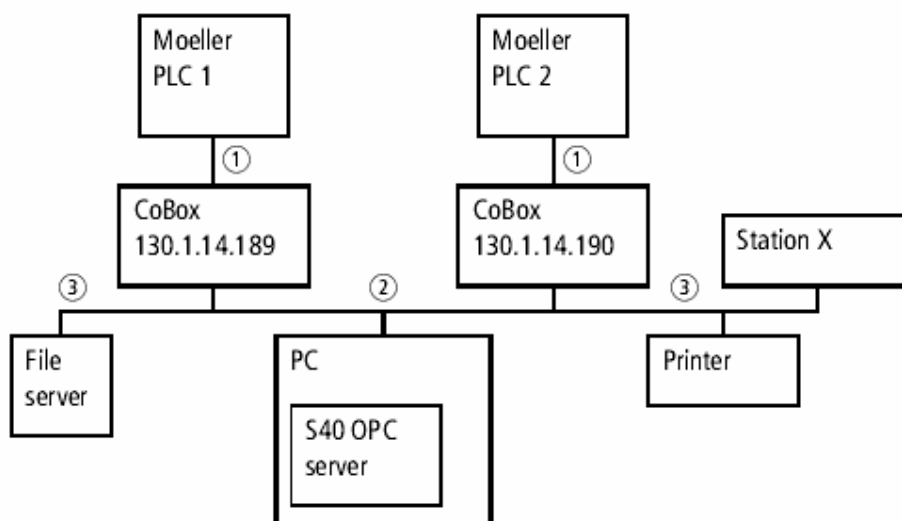


Figure 5: Connection between PLC and OPC server via TCP/IP

- ① Serial connection
- ② Connected via TCP/IP network
- ③ Ethernet TCP/IP network

SI.10 -spajanje preko TCP/IP veze

Konfiguriranje korisničkog sučelja počinje odabirom tipa PLC uređaja i komunikacijskih parametara kako je prikazano na slijedećij slici:

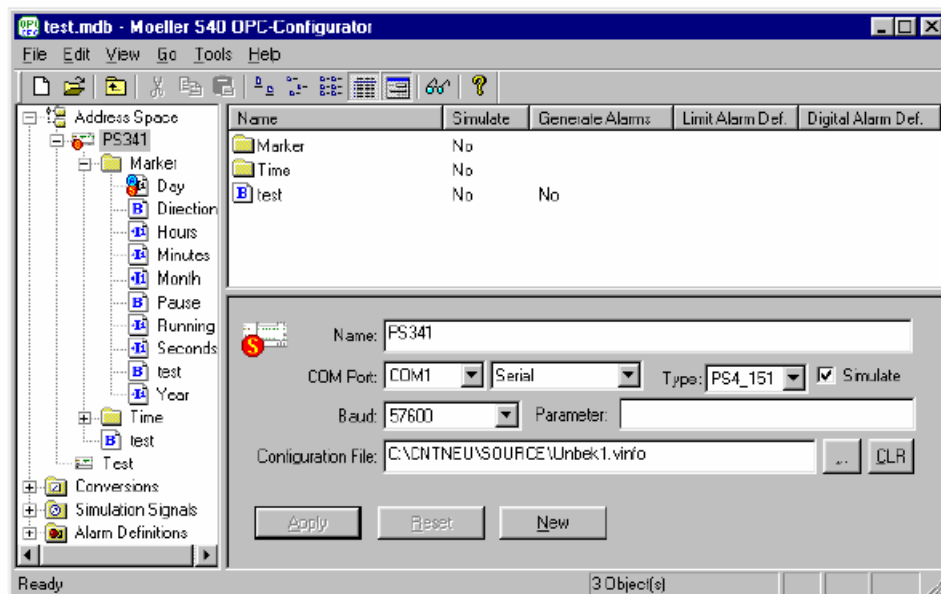


Figure 6: Main window of the Moeller OPC Configurator

SI.11 -Glavno sučelje OPC konfiguratora

Nakon odabira novog PLC uređaja upisuje se komunikacijski port računala na koji je spojen, te brzinu prijenosa podataka te način rada. Način rada omogućen je za realnu izmjenu podataka sa PLC uređajem ili simulacijski način prikladan za testiranja pri razvoju aplikacija.

Nakon toga pristupa se upisu OPC tagova koji se konfiguriraju prema tipu podataka (Bool, byte, word, ...) odnosno načinu pristupa (write/read ili read only). Tagove se slobodno može grupirati prema potrebama aplikacije. Postoji mogućnost automatskog uvoza tagova iz referentne datoteke u formatu *.csv.

Pregled OPC tagova u on-line modu moguć je aktiviranjem monitora kao na slijedećoj slici.

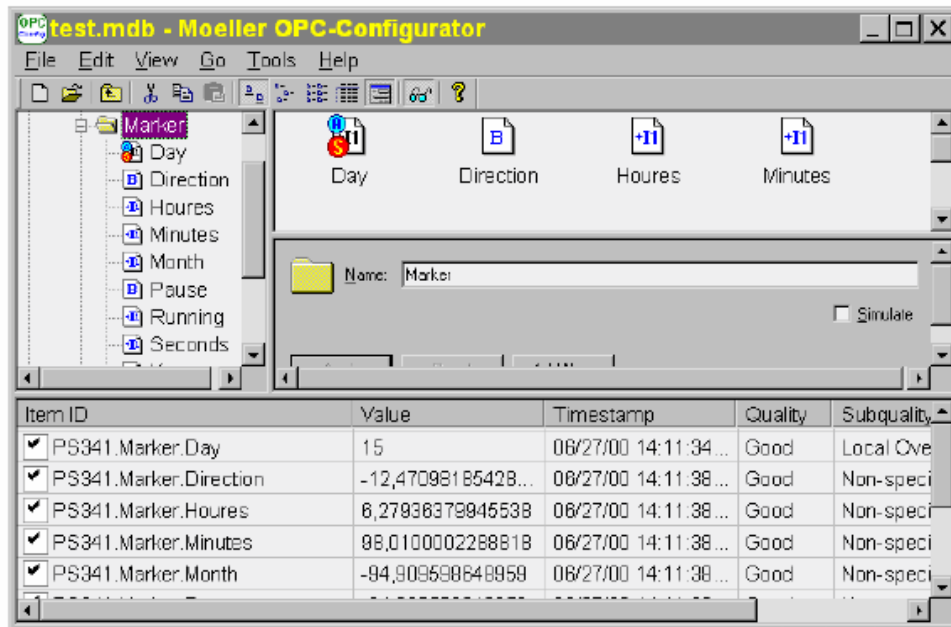


Figure 7: Main window of the Moeller OPC Configurator with monitor view

SI.12 - Pregled tagova u on-line modu.

Svaki se OPC tag konfigurira prema tipu podatka načinu pristupa, konverzijskom algoritmu te alarmnim definicijama. Moguće su slijedeće kombinacije konfiguriranja tagova:

Table 1: Possible combinations

	R/W	Simulation	Manual value	Vector	Conversion	Alarm	Bit no.	Length
BOOL	×	×	As string			Digital	×	
USINT	×	×	As string	×	×	Limit		
SINT	×	×	As string	×	×	Limit		
UINT	×	×	As string	×	×	Limit		
INT	×	×	As string	×	×	Limit		
UDINT	×	×	As string	×	×	Limit		
DINT	×	×	As string	×	×	Limit		
BYTE	×	×	As string	×	×	Limit		
WORD	×	×	As string	×	×	Limit		
DWORD	×	×	As string	×	×	Limit		
REAL	×	×	As string	×	×	Limit		
STRING	×	×	As string					×
TIME_OF_DAY	×	×	As string	read only				
DATE	×	×	As string	read only				
DATE_AND_TIME	×	×	As string	read only				

SI.13 -kombinacije konfiguriranja tagova

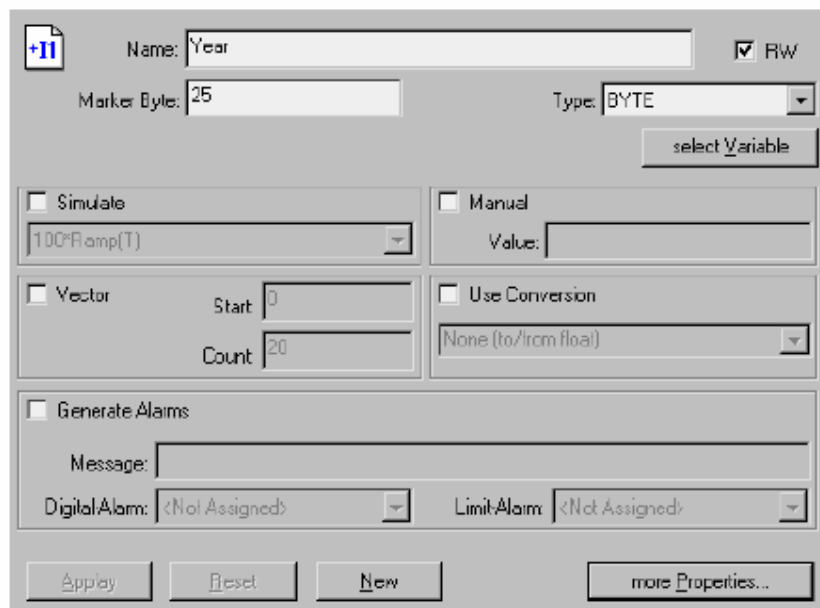


Figure 11: Data Item dialog window

SI.14 -dialog prozor za konfiguraciju tagova

Konverzije analognih veličina:

Za potrebe prikupljanja analognih signala koji su nelinearni moguće je konfigurirati tagove sa konverzijskim algoritmima linearne ili kvadratne konverzije. Također je moguće tagove interpretirati u fizikalnim jedinicama poput (kW, °C ...).

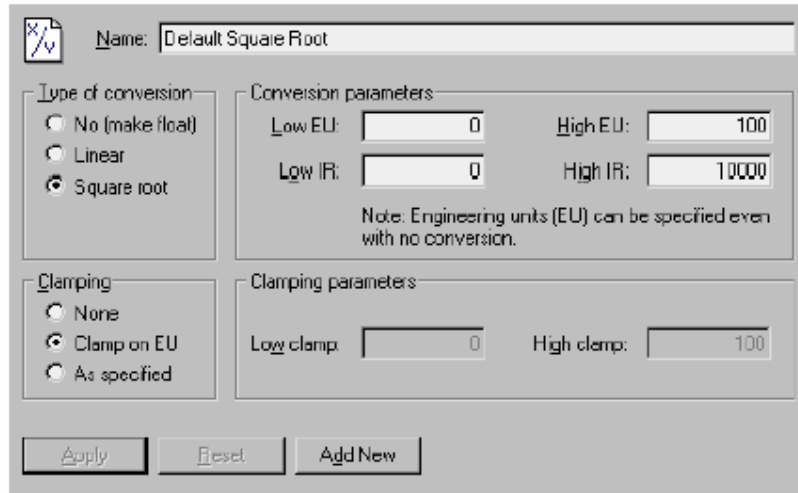


Figure 12: Conversion dialog window

SI.15 -konverzija analognih signala

Simulacija signala:

Za potrebe testiranja sustava vizualizacije moguće je uključiti simulacijski način rada pri kojem se tagove može pridruživati simulacijskim generatorima kojima se može podešavati valni oblik, amplitudu, frekvenciju i fazni pomak.

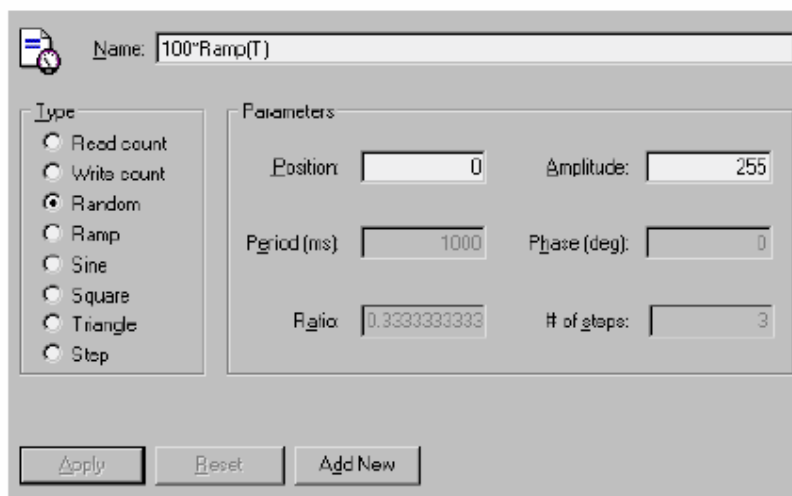


Figure 13: Simulation signal dialog window

SI.16 - Simulacija signala:

Limiti alarma:

Za svaki tag koji zahtijeva generiranje alarma moguće je definirati alarmne vrijednosti (LoLo, Lo, Hi, HiHi). Uz svaku alarmnu vrijednost upisuje se alarmni tekst koji se OPC Client preuzima sa podacima o alarmu. Update rate definira vrijeme obilaska alarma. Upisivanjem vrijednosti «deadband» onemogućavamo pojavljivanje alarma uslijed smetnji ili valovitosti signala. Svaki od alarma može zahtijevati potvrdu. Svi ti parametri prenose se u OPC client aplikaciju koja ih obrađuje. Jedan od najznačajnijih svojstava OPC tehnologije je «time stamp» odnosno činjenica da svaki alarm ili događaj sa sobom nosi atribut točnog vremena kada je nastao odnosno nestao. To je veoma značajno u velikim sustavima gdje se zbog daljinskih PC računala događa vremensko kašnjenje pojave alarma.

Limit	Value	Message Body	Severity	Req. Ack.
<input checked="" type="checkbox"/> HiHi	100	HiHi Level Alarm	850	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Hi	90	Hi Level Alarm	500	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Return to normal		Return to Normal		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Lo	10	Lo Level Alarm	500	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> LoLo	0	LoLo Level Alarm	850	<input checked="" type="checkbox"/>

Figure 14: Limit Alarm dialog window

SI.17 -Alarmne definicije analognih signala

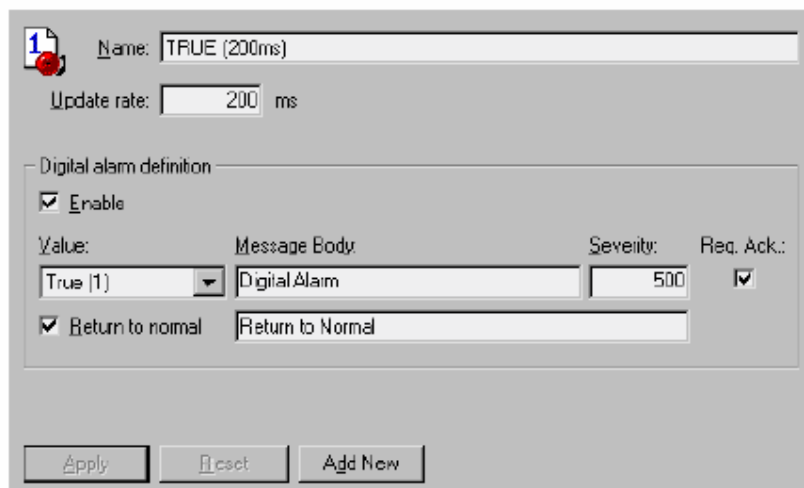


Figure 15: Digital Alarm dialog window

SI.18 - Alarmne definicije digitalnih signala

Dodatne opcije:

Neki SCADA sustavi omogućuju čitanje dodatnih svojstva koje nose OPC tagovi. Na primjer pojedini alarmi mogu automatski pokrenuti prikaz određenih tekstova, slika, HTML datoteka za internet pristup ili čak zvučno «progovoriti» alarmnu poruku. U tom cilju Moeller OPC server omogućuje dodatno konfiguriranje alarmnog servera.

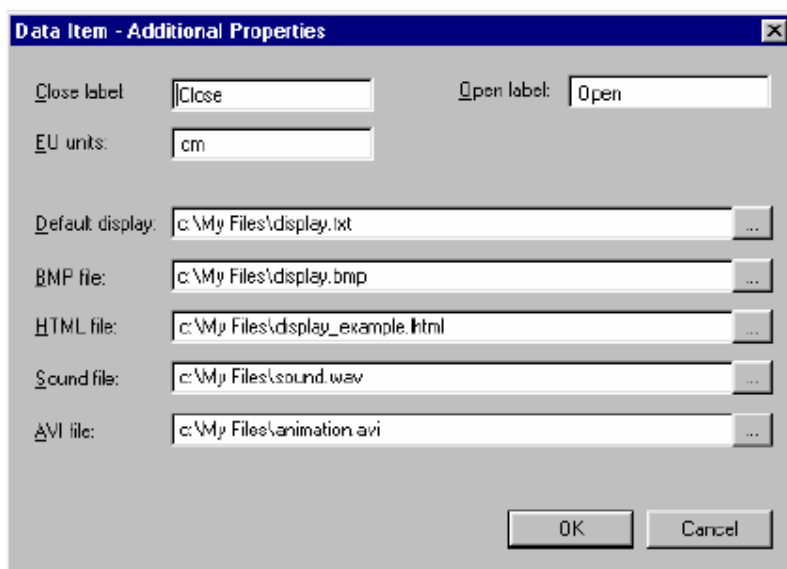


Figure 20: Data Item – Additional Properties dialog window

SI.19 - dodatna svojstva alarmnog servera

Zaključak

OPC tehnologija donosi višestruke koristi na području automatizacije. Kompatibilnost komunikacije omogućuje veoma lako i elegantno povezivanje različitih sustava lokalno, daljinski pa čak i putem Web servera. Daljinsko upravljanje i nadzor sustavima nije više privilegija najzahtjevnijih krajnjih korisnika i mogućnost izvedbe specijalističkih timova. Svi proizvođači uređaja automatizacije kao i programskih aplikacija morat će svoje proizvode standardizirati žele li biti konkurentni na tržištu. Osobno sam bio sudionik razvoja određenog broja aplikacija u tradicionalnom okruženju i okruženju novih OPC tehnologija te iskustveno mogu posvjedočiti sve prednosti i mane. Idealnih sustava nema, namjerno sam izostavio poglavlje o tzv. event- driven strukturi OPC tehnologija budući da to zahtijeva poseban prilog. No budućnost je već počela.