

Sadržaj

I. STRUČNI ISPIT IZ MEREJA I UPRAVLJANJA

A .UVODNE NAPOMENE

B. PRIPREMA I POLAGANJE STRUČNOG ISPITA

C. LITERATURA ,STANDARDI,ZAKONSKA I TEHNIČKA REGULATIVA

II. OPŠTE UPUTSTVO ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

1. PREDMET I PODRUČJE PRIMENE UPUTSTVA

2. IZRADA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

3 KOMENTAR SADRŽAJA

III .PRILOZI

PRILOG 1: PODLOGE ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA

PRILOG 2: SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKT

PRILOG 3 TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI OPIS

PRILOG 4: SIMBOLI I OZNAČAVANJE U ŠEMAMA

PRILOG 5: PRIMERI ŠEMA POVEZIVANJA

I. STRUČNI ISPIT IZ MEREJA I UPRAVLJANJA

A. UVODNE NAPOMENE

Za lica koja obavljaju određene poslove vezane za investicionu izgradnju, *Zakon o planiranju i izgradnji objekata* ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009 i 81/20092009 kao i Zakon o izmeni i dopunama "Službeni glasnik RS", br.24/2011). propisuje određene kriterijume.

Stručni ispit je osnovni uslov, na osnovu čega se dobijaju odgovarajuće licence, vezane za investicione poslove..

Stručni ispit se polaže na osnovu Pravilnika o uslovima ,programu i načinu polaganja stručnog ispita u oblasti izrade tehničke dokumentacije i građenja(Sl. Glasnik RS,br.04/2010,21/2010 i 14/2012). Ovim pravilnikom uređuju se uslovi, način i program polaganja stručnog ispita za obavljanje poslova izrade tehničke dokumentacije i građenja objekata, kao drugih stručnih poslova za čije je obavljanje kao uslov propisan položen stručni ispit.Najvažnije odredbe su date u daljem tekstu a detalji u Pravilniku..

Stručni ispit, prema odredbama ovog pravilnika, polažu lica koja imaju visoku školsku spremu, višu školsku spremu i srednju školsku spremu, građevinske, arhitektonske, mašinske, elektro, tehnološke ili druge odgovarajuće tehničke struke.

Pravo na polaganje stručnog ispita stižu lica sa najmanje dve godine radnog iskustva na odgovarajućim poslovima.

Licence

Zakonom o planiranju i izgradnji („Sl.glasnik RS,, br.47/2003) uveden je niz novina u pogledu sticanja prava na bavljenje poslovima vezanim za izgradnju objekata.Uvedena je lična licenca za odgovornog planera ,urbanistu,projektanta i izvođača radova.Položen stručni ispit je jedan od najvažnijih uslova za dobijanje te licence .

Ove licence izdaje Inžinjerska komora Srbije a njenim Statutom („Sl.glasnik RS ,, br.70/2003) predviđene su njene nadležnosti kao i ko i kako se dobijaju licence.

Zakon o planiranju i izgradnji propisuje da odgovarajuću licencu za odgovornog projektanta moraju imati lica koja:

- učestvuju u izradi prethodne studije opravdanosti i studije opravdanosti,
- izrađuju tehničku dokumentaciju (generalne, idejne, glavne i izvođačke projekte i projekte izvedenog objekta),
- vrše tehničku kontrolu Glavnih projekata
- vrše tehničku kontrolu Glavnog projekta izrađenog po propisima drugih zemalja (tzv. nostrifikacija projekta) na primeru projekta koji je preveden na srpski jezik (stručni prevod).

Licencu za odgovornog izvođača radova moraju imati lica koja:

- rukovode građenjem objekata, odnosno izvođenjem radova,
- vrše tehničku kontrolu nadzor tokom građenja objekata,
- vrše tehnički pregled objekata.

B. PRIPREMA I POLAGANJE STRUČNOG ISPITA IZ MERENJA I UPRAVLJANJA

1. Prijava

Polaganje stručnog ispita iz merenja i upravljanja organizuje Inženjerska komora Srbije, Beograd, Bulevar Vojvode Mišića 37, P.FAH 73-35, 11000 Beograd.
Telefon: (011) /3241-655, Faks (011) 2648 523

Prijava za polaganje stručnog ispita dostavlja se na gornju adresu ali može popuniti i na sajtu .

www.komora.org.rs , E-mail: info@ingkomora.rs

Uz prijavi kandidati obavezno prilažu prilažu i opširniji projektni zadatak uz ostala potrebna dokumenta

Pravo na polaganje stručnog ispita imaju tehničari, inženjeri i diplomirani inženjeri nakon 2 godine radnog iskustva na poslovima Merenja i upravljanja odnosno automatizacijom u industrijskim procesima a za koje je predviđeno polaganje stručnog ispita Zakonom o izgradnji objekata.

Potrebno je napomenuti da ,prema Zakonu ,stručni ispit polažu i lica koja su stekla viša akademska zvanja i titule-magistri,doktori nauka,profesori i dr.

Uslove ne ispunjavaju lica koja su radila na poslovima održavanja remonta,konstruisanja ,pripreme proizvodnje i sl.

2. Izbor teme za pismeni rad

Prema Pravilniku o uslovima, programu i načinu polaganja stručnog ispita, temu za pismeni rad može da predloži kandidat ili poslodavac kod koga je kandidat zaposlen.

Uz prijavu za polaganje stručnog ispita, kandidati prilažu projektni zadatak ili detaljan opis teme. Tema pismenog rada treba da odgovara stepenu školske spreme:

Visoka školska sprema - rad mora obuhvatati jednu celinu složenog investicionog objekta ili instalacija.

Viša školska sprema - rad mora obuhvatati manje složene investicione objekte ili deo složenog investicionog objekta ili instalacija.

Srednja školska sprema - rad mora obuhvatati neki jednostavniji investicioni objekat, odnosno deo nekog složenijeg objekta. Stručni nivo pismenog rada je Glavni projekat (tj. "školski primer" glavnog projekta)

Stručni rad ne može da bude:

- diplomski, magistarski ili doktorski rad
- studija
- tipski projekat
- projekat nekog uređaja ili mašine
- elaborat, analiza, itd.

3. Prihvatanje teme

Na osnovu prijave kandidata, komisija utvrđuje da li on ispunjava utvrđene uslove. Ukoliko ispunjava, prihvata temu, izdaje rešenje o polaganju ispita, određuje mentora (ispitivača) pod čijim nadzorom kandidat izrađuje pismeni rad, i određuje mu rok za predaju rada.

Tema se inače ocenjuje sa:

- prihvata se
- prihvata se uz određene uslove
- ne prihvata se (sa obavezanim navođenjem razloga)

Pravo je kandidata da zahteva, a dužnost ispitivača (mentora) da obezbedi punu informisanost

NAPOMENA: Kontaktiranje mentora i rad sa mentorom nije uslov za polaganje ispita (tj. nije obavezno).

4. Priprema stručnog dela ispita

Za stručni deo ispita kandidati imaju sledeće obaveze:

- da pripreme stručni rad, čiji se obim određuje u nastavku ovog teksta;
- da pripreme usmenu odbranu stručnog rada;
- da se pripreme za proveru znanja iz poznavanja tehničkih propisa, normativa i standarda

4.1 Stručni rad

Kandidati pripremaju stručni rad prema školskoj spremi (visoka, viša, srednja, odgovarajućeg smera). Rad se predaje u jednom primerku na adresu Inženjerske komore Srbije a može se poslati i poštom.

Rad mora biti ukoričen sa nazivom teme i imenom i prezimenom kandidata na naslovnoj strani. Uz papirnati dokument prilaže se i jedan primerak u elektronskoj formi/ Tekstualni deo pismenog rada mora imati numerisane strane, a crteži iz grafičke dokumentacije moraju imati svoje nazive i brojeve. Sve ovo mora korespondirati sa sadržajem uložnim u uprojekat. Svi prilozi iz tekstualnog dela kao i grafička dokumentacija se potpisuje.

Rok za dostavljanje pismenog rada određen je u Rešenju o prihvatanju teme.

Rad se kandidatu vraća nakon ispita. Svi kandidati pripremaju rad odgovarajućeg obima, i u jednom primerku ga dostavljaju a on mora da sadrži shodno Zakonu (važi za sve vrste projekata):

-Tekstualni deo

-Grafički deo

Tekst i grafička dokumentacija pismenog rada trebalo bi uraditi na čistom papiru, bez oznaka preduzeća i druge organizacije. Samo u slučajevima kada kandidat prilaže glavni projekat iz preduzeća u kome je zaposlen, mentor može odobriti da se koristi "logo" odnosno zaglavlje (tog preduzeća).

Za obradu teksta i crteža mogu se koristiti odgovarajući računarski programi.

Delovi pismenog rada odnosno sadržaj s hodonu Zakonu i Pravilniku (Sl. gl.br.15/08) i mora da sadrži:

1. Naslovnu stranu
2. Sadržaj
3. Izjava o samostalnoj izradi rada (potpisana)
4. Projektni zadatak
- 5 Tehnički opis (obrazloženje)
6. Tehnički uslovi
7. Prilog o primenjenim propisanim merama zaštite na radu u skladu sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu
8. Predmer i predračun radova i materijala
9. Specifikacija materijala
10. Potrebne odgovarajuće proračune

Grafička dokumentacija- odgovarajuća (situacionni crtez, P&Id dijagram, šema konfiguracije, šeme povezivanja merno-upravljačkih krugova, šeme procesnog povezivanja, dispozicionih crteža, šeme napajanja i dr.)

Napomena.

. Prema našoj a i svetskoj praksi za sve veće industrijske objekte egzistiraju posebni projekti MERENJA I UPRAVLJANJA (INSTRUMENTACIJE, MERENJA I REGULACIJE, MUR i sl. nazivi) i po pravilu su posebne knjige (sveske). Ta dokumentacija bi trebalo da bude poseban projekat u okviru kompletne dokumentacije za neki objekat. Ovo tim pre pošto u svim međunarodnim a i nasim

standardima MRU se odnosi na vođenje tehnoloških procesa a ne na infrastrukturu pa idu posebni projekti.

Za ovu vrstu dokumentacije koja je vezana za IEC TC65 odnosno naš SRPS KSNO 65 postoje standardi i preporuke,ma da ne striktno, kako treba da se radi i šta treba da sadrzi za svaku etapu u fazi realizacije nekog projekta.Prema dobroj inženjerskoj praksi kod nas i u svetu a i vezano za naš Zakon o planiranju i izgradnji u dobroj meri je definisan sadržaj nivoa Glavnog projekta sa svojim specifičnostima..

Ko može da radi ovu vrstu dokumentacije odobrava nadležno ministarstvo prilikom licenciranja firme i to:

LICENCE PREDUZEĆA

Izrada tehničke dokumentacije za objekte za koje odobrenje za izgradnju izdaje nadležno ministarstvo, odnosno autonomna pokrajina:

PROJEKTI UPRAVLJANJA ELEKTROMOTORNIM POGONIMA – AUTOMATIKA, MERENJA I REGULACIJA

P040E4 - projekata upravljanja elektromotornim pogonima – automatika, merenja i regulacije za objekte bazne i prerađivačke hemijske industrije, objekte crne i obojene metalurgije, objekte za preradu kože i krzna, objekte za preradu kaučuka, objekte za proizvodnju celuloze i papira i objekte za preradu nemetalnih minerala

P040M3 – projekata transportnih sredstava, skladišta i mašinskih konstrukcija i tehnologije za objekte bazne i prerađivačke hemijske industrije, objekte crne i obojene metalurgije, objekte za preradu kože i krzna, objekte za preradu kaučuka, objekte za proizvodnju celuloze i papira i objekte za preradu nemetalnih mineral

P052E4 – projekata upravljanja elektromotornim pogonima – automatika, merenja i regulacija za termoelektrane snage 10 i više MVA

PO30E4 – projekata proizvodnje i prerade nafte i gasa

4.2 Ocena stručnog rada (projekata)

Rad mora da bude na nivou Glavnog projekta a ocenjuje se prema sledećim kriterijumima:

1. Kriterijum složenosti
2. Kriterijum celovitosti i kompletnosti
3. Kriterijum savremenosti rešenja
4. Kriterijum uskladjenosti, ispravnosti i tačnosti rešenja
5. Kriterijum autorske samostalnosti

Pismeni rad po pravilu ocenjuje ispitivač (mentor) pod čijim je nadzorom kandidat izradio rad.

Rad se ocenjuje sa:

- prihvata se (tj. položio-la)
- prihvata se uz određene uslove
- ne prihvata se (sa obaveznim navođenjem razloga)

O oceni rada kandidat se obaveštava i tom prilikom obaveštava se i o terminu polaganja opšteg dela i usmenog dela ispita.

Ukoliko pismeni rad ne dobije pozitivnu ocenu od strane ispitivača, kandidat ne može da pristupi polaganju usmenog dela ispita (opšti deo, odbrana rada i poznavanje propisa).

4.3 Usmena odbrana stručnog rada

Na usmenoj odbrani stručnog rada kandidat pred komisijom brani tehničko rešenje koje je primenio u radu,prema gore navedenim kriterijumima. Prilikom usmenog polaganja stručnog ispita kandidat pored koncepcije opšteg tehničkog rešenja obrazlaže I detalje kao što su:

Način izbora vrste I metode merenja, izvršnih organa, način mesto generisanja pojedinih funkcija (regulacije, nadzora, prenosa signala I sl.) kao i izbor elemenata el. Instalacija (napajanje, kablovi, zaštite, uzemljenje itd.)

Ovaj deo ispita obuhvata I proveru znanja o tehničkim normativima, propisima i standardima i dr., Pored poznavanja **tehničkih propisa** koji su neposredno primenjeni pri izradi dokumentacije, za polaganje ispita je neophodno upoznati se i sa **opštim propisima**.

U poglavlju opstih propisa je obrađeno gradivo koje moraju poznavati svi kandidati, bez obzira na oblast elektrotehnike kojom se bave.

Kada se kaže opšti propisi vezani za proces izgradnje objekta, misli se pre svega na:

- Zakon planiranju i izgradnji objekata,
- podzakonske akte ovog zakona – pravilnike,
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu,
- Zakon o zaštiti od požara,
- Zakon o zaštiti životne sredine i Zakon o osnovama zaštite životne sredine.

Spisak nekih važnih propisa i standarda kao i publikacija u kojima su oni objavljeni (zajedničko za sve oblasti) navodimo kasnije u posebnoj poglavlju.

4.4 Pripremanje odbrane

Pretpostavka je da kandidati kroz prethodna školovanja kao I praktičnog iskustva u toku rada već poznaju problematiku oko automatizacije. Jedan od uslova za polaganje ispita je, kao što znamo, I najmanje dve godine rada na poslovima vezane za investicionu izgradnju. Kandidati izradom stručnog rada, proučavanjem zakonskih regulative I tehničkih propisa, standarda I stručne literature trebalo bi da pripreme odbranu rada I kasnije to znanje primenjuju u praksi.

Dakle od kandidata se na ispitu očekuje poznavanje problematike vezane za automatizaciju kao i tehničku odnosno zakonsku regulativu oko izgradnje objekata kao sto su:

- Definisane pojmove: „izgradnja objekta“, „tehnička dokumentacija“, „tehnička kontrola tehničke dokumentacije“, „prethodni radovi“, „pripremni radovi“.
- Definisane pojmove: „generalni projekat“, „idejni projekat“, „glavni projekat“, „izvođački projekat“, „projekat izvedenog stanja“.
- Definisane pojmove: „objekat“, „građenje objekta“, „rekonstrukcija“, „dogradnja“, „pomoćni objekat“, „investitor“.
- Objasniti svrhu i sadržaj prethodnih radova u okviru izgradnje objekata.
- Sadržaj odnosno vrsta tehničke dokumentacije za dobijanje građevinske dozvole. (nadležnost za izdavanje, dokumentacija koja se prilaže uz zahtev za izdavanje dozvole, izgradnja objekata i izvođenje radova za koje se ne izdaje građevinska dozvola).
- Tehnička dokumentacija (namena i sadržaj generalnog, idejnog, glavnog i izvođačkog projekata i projekta izvedenog objekta, uslovi za privredna društva, druga pravna lica i preduzetnike koji izrađuju tehničku dokumentaciju, uslovi za lica koja izrađuju tehničku dokumentaciju), .
- Kontrola dokumentacije – svrha i sadržaj. (stručne kontrole revizije komisije, sadržaj tehničke kontrole, uslovi za lica koja vrše kontrolu, kontrola dokumentacije izradjene u drugim zemljama).
- Građenje objekta odnosno izvođenje radova (pripremni radovi, prijava početka izvođenja radova, uslovi za pravna lica koja se bave građenjem objekata, uslovi za lica koja rukovode građenjem objekta odnosno izvođenjem radova, obaveze izvođača radova i odgovornog izvođača radova, građevinsk dnevnik, knjiga inspekcije, stručni nadzor i njegov sadržaj, uslovi za lica koja vrše stručni nadzor).
- Postupak primopredaje (tehnički pregled objekta, konačni obračun i probni rad i upotrebna dozvola)
- Poznavanje propisa i mere zaštite objekata, uređaja, postrojenja i opreme i to: zaštita od požara i eksplozija i drugih štetnih dejstava, bezbednost i zdravlje na radu, zaštita od elementarnih nepogoda, zaštita životne sredine itd.
- Navesti najznačajnije svetske standarde i razloge neophodnosti postojanja međunarodnih standarda.
- Srpske (Jugoslovenske) standarde – način označavanja i sadržaj. Struktura ICS i SRPS oznaka.

- Objašnjenja sadržaj zakona o standardizaciji -donošenj odnosno preuzimanje stranih pre svega EN standarda.
- Definisati pojam „tehnički propis“ i šta se sve njima utvrđuje.
- Objasniti pojmove: „senzor“, „transdudktor“, „transmitter“, „konvertor“, „alarm“pojmove: „logička jedinica“, „konfigurabilan“, „kontroler“, „upravljačka stanica“ u okviru standarda
- Objasniti pojmove: „regulacioni ventil“, „finalni elemenat upravljanja-izvršni organ“, „sklopka“, „relej“, „ručna upravljačka stanica“ u okviru standarda
- Definisati i objasniti identifikaciju petlji u P&I dijagramima.
- Označavanje elemenata električnih postrojenja – objasniti strukturu oznake elemenata prema SRPS N.A3.750 odnosno IEC-750.
- Električne šeme, dijagrami i tablice, priključni planovi i, procesne šeme – definicija i sadržaj.
- Definisati i objasniti pojam projektnih podloga u okviru izrade projekata kompleksne automatizacije.
- Objasniti šta sve sačinjava bazu podataka prilikom formalnog pristupa projektovanju sistema automatske regulacije u tehnološkim objektima.
- Definisati i objasniti načine realizacije upravljačkih algoritama za upravljanje kompleksnih objekata upravljanja.
- Definisati pojam funkcionalne grupe i funkcionalne podgrupe. - kriterijume na osnovu kojih je moguće formirati funkcionalnu grupu
- Objasniti prednosti decentralizovanog u odnosu na centralizovano upravljanje.
- Definisati i objasniti kriterijume ocenjivanja i upoređivanja sistema automatskog upravljanja koji karakterišu sigurnost odnosno pouzdanost sistema.

Osim ovoga kandidati bi trebalo da naročito obrate pažnju oko instalacija niskog napona i pneumatike. Posebno pažnju treba posvetiti svim vrstama zaštite: direktnoj, indirektnoj, uzemljenju, izjednačenju potencijala i sl. Sistemima zaštite od električnog udara su oblasti propisa koju neophodno obraditi sa dodatnim zalaganjem. Treba se informisati o propisima za izvođenje specijalnih instalacija, kao što su instalacije u prostorima sa eksplozivnim gasovima ili parama, i ustanoviti šta je u projektovanju odnosno izvođenju ovih instalacija drugačije u odnosu na standardne. Takođe potrebno je proučiti osnovne stvari oko pneumatskih izvršnih organa i instalacija.

5. Opšti deo čine:

Opšti deo stručnog ispita, koji se posebno polaže, obuhvata tri oblasti koje su, saglasno Pravilniku o načinu i programu polaganja stručnog ispita, sistematizovane po grupama i to:

Osnove ustavnog uređenja zemlje, radni odnosi i upravni postupak.

- Društveno uređenje i društveno-politički sistem (dajemo samo neke primere: slobode, prava idužnosti čoveka i građanina; ekonomsko uređenje, ustavnost i zakonitost, sud itd.).
- Radni odnosi (dajemo samo neke primere: pravo na rad; radni odnos; zarade radnika; stručno usavršavanje radnika; materijalna odgovornost; zaštita prava radnika, prestanak radnog odnosa; pravo na štrajk itd.).
- Upravni postupak (npr. osnovna načela upravnog postupka; nadležnost u upravnom postupku; pokretanje upravnog postupka; rešenje u postupku; izvršenje rešenja itd.).

Literatura

1. Priručnik za pripremu opšteg dela stručnog ispita za radnike tehničkih struka,

autora: Đokić, M., N. Mitrović Žitko i S. Vukotić: SITS – SMEITS, Beograd, 2009

C. LITERATURA IZ OBLASTI MERENJA I UPRAVLJANJA (zakoni, propisi, standardi i sl.)

Nabavka potrebne dokumentacije je moguća na više načina i to preko Institut za standardizaciju Srbije, Službenog glasnika Republike Srbije, razne stručne literature, sajtova kao što je sajt Inženjerske komore i preko Saveza mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije (SMEITS) jer preko svojih izdanja obuhvaćena je skoro sva regulative a navešćemo samo neka izdanja:

- G.Dotilć: Elektroenergetika (kroz standarde, zakone, pravilnike i tehničke preporuke).
 - Lj. Rašajski, G. Dotilć: Mali elektroenergetski priručnik (MEP), II izdanje, 1997.
 - M. Mrnanov: Zbirka zakona i pravilnika o planiranju i granenju objekata-
 - M.Isailović: Tehnički propisi o zaštiti od požara i eksplozija (s komentarima
 - D.Vicović,Z.Hadžić :El. Instalacije niskog napona
 - Milenković, B.: Priručnik za merenje protoka fluida, SMEITS, Beograd, 2000,
 - Priručnik za pripremu opšteg dela stručnog ispita za radnike tehničkih struka, autora: dokić, M., N. Mitrović Žitko i S. Vukotić: SITS – SMEITS, Beograd, 200
- Knjige čiji je izdavač Savez mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije (SMEITS), mogu se nabaviti u prostorijama Saveza, u Beogradu, ulica kneza Miloša 7 (II sprat, soba 29), tel. 011/3231372, e-mail: smeits@eunet.rs.

Standardi iz oblasti Merenja i upravljanja

Radi donošenja standarda i preporuka za primenu u industrijskom kompleksu u svetu deluju tehnički komiteti ISO TC184 – Sistemi za industrijsku automatizaciju i integraciju kao i IEC TC65

- Merenje i upravljanje u industrijskim procesima koje prihvata i EN i naš SRPS.

Za oblast MERENJE I UPRAVLJANJE U INDUSTRIJSKIM PROCESIMA (INDUSTRIAL- PROCES

MEASUREMENT AND CONTROL) kod nas je KSN65. Pod CONTROL - upravljanje se podrazumeva i regulacija i monitoring (nadzor) . Komisija za standarde KSN 65 odnosno IEC TC 65 pokriva čitavu oblast od senzora (davača), izvršnih organa, uređaja za generisanje signala do aplikativnih Software-a kao i sve druge aktivnosti oko realizacije projekata (tehnička dokumentacija, gradnja objekata i sl.)

Napomena : Novom organizacijom Instituta za standardizaciju ,KS NO65 vezana za IEC-65 (INDUSTRIAL- PROCES MEASUREMENT, CONTROL AND AUTOMATION) sa podkomitetima sada je u okviru odeljenja **B.3 Informacione tehnologije i primenjena informatika**

140 N065 Funkcijski blokovi — 9 9

141 N065A Merenje i upravljanje industrijskim procesima — 8 8

142 N065B Merenje u industrijskim procesima - Uređaji — 2 2

143 N065CX Industrijske sabirnice (Field bus) — 85 85

144 N065D Upravljanje industrijskim procesima .

Važno je imati u vidu da će ubuduće skoro svi biti preuzeti i označavani (osim izvornog SRPS A.A0.004) sa SRPS EN..ali ostaju uglavnom isti brojevi kao kod IEC....ISO... ,IEC/ISO... Takođe treba napomenuti, da shodno EU pravilima (direktivama), za svako preispitivanje, povlačenje ili realizaciji novih standard mora da sledeju izveštaji koji se nalaze na sajtu ISS-u što omogućava i proveru ažurnost nekog standard. Rad na preuzimanju evropskih standard odvija se u komisijama za standard koje prate rad evropskih tehničkih radnih tela.

Prema međunarodnom i domaćom klasifikacijom standarda ICS pod oblašću 25 egzistira PROIZVODNO INŽINJERSTVO. U tom području aktivnosti je grupa 25.040. INDUSTRIJSKI AUTOMATIZOVANI SISTEMI (INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS AND INTEGRATION-ICS Code 25.040.) a na nivou podgrupe 25.040.40 i za ovu oblast postoje na stotine tehničkih standarda i preporuka i svi su vezani za proizvodnju odnosno vodjenje nekog tehnoloskog procesa. Grupa koja je vezana za investicionu izgradnju je ona koju obrađuje IEC-TC65(KSN-65) Merenje i upravljanje u industrijskim procesima- INDUSTRIAL PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL (I&C ili MEASUREMENT&CONTROL). Pod CONTROL - upravljanje se podrazumeva i regulacija i monitoring (nadzor) .

Treba imati u vidu da se za realizaciji industriskih automatskih sistema koriste i druga područja ali koja su vezana za procesnu industriju kao npr.

-ICS 35.240.50 Primena IT (Informacione tehnologije) u industriji.

-ICS 35.080 Razvoj SOFTWARE-a i dokumentaciji sistema.

-ICS 29.020 Elektroenergetika uopšte vezana za izradu tehničke dokumentacije.

-ICS 01.080 Grafički simboli vezana za Merenje i upravljanje u industrijskim procesima.

važno : Sekretarijat IEC TC65 je prošle godine doneo novi plan organizacije i razvoja standardizacije i to:

The Scopes of TC65 and its SCs are as follows:

TC65: INDUSTRIAL PROCESS MEASUREMENT, CONTROL AND AUTOMATION

To prepare international standards for systems and elements used for industrial process measurement, control and automation. To coordinate standardization activities which affect integration of components and functions into such systems including safety and security aspects. This work of standardization is to be carried out in the international fields for equipment and systems.

SC65A: SYSTEM ASPECTS

To prepare international standards regarding the generic aspects of systems used in industrial process measurement, control and manufacturing automation: operational conditions (including EMC), methodology for the assessment of systems, functional safety, etc.

SC65A also has a safety pilot function to prepare standards dealing with functional safety of electrical/electronic/programmable electronic systems.

SC65B: MEASUREMENT AND CONTROL DEVICES

To prepare international standards in the field of specific aspects of devices (hardware and software) used in industrial process measurement and control, such as measurement devices, analysing equipment, actuators, and programmable logic controllers, and covering such aspects as interchangeability, performance evaluation, and functionality definition.

SC65C: INDUSTRIAL NETWORKS

To prepare international standards on wired, optical and wireless industrial networks for industrial-process measurement, control and manufacturing automation, as well as for instrumentation systems used for research, development and testing purposes. The scope includes cabling, interoperability, co-existence and performance evaluation.

SC65E: DEVICES AND INTEGRATION IN ENTERPRISE SYSTEMS

To prepare international standards specifying:

(1) Device integration with industrial automation systems. The models developed in these standards address device properties, classification, selection, configuration, commissioning, monitoring and basic diagnostics.

(2) Industrial automation systems integration with enterprise systems. This includes transactions between business and manufacturing activities which may be jointly developed with ISO TC184.

New Structure of IEC TC65 becomes effective:

- TC65: Industrial Process Measurement, Control and Automation
- SC65A: System Aspects
- SC65B: Devices and Process Analysis
- SC65C: Industrial Networks
- SC65E: Devices and Integration in Enterprise Systems

Važniji standardi ,propisi i preporuke kod projekata Merenja i upravljanja:

)

1. Automatsko upravljanje. Termini i definicije Potvrđen SRPS N.AO.351:1983(Sr),(JUS N.AO.351/83), (JUS- nacrt nije realizovan)IEC 60500-351.
- 2.Grafički simboli za funkcionalno označavanje merenja i upravljanja u industrijskim procesima. Osnovni principi (JUS M.AO.100/79), odnosno ISO 3511 (za ostale delove-4dela) sada je izašao ISO 14617-6 koji se preporučuje.A sada SRPS EN 60027-6 (en) –simboli za veličine ,signale i funkcije i njihove jedinice
3. Šeme procesnih postrojenja JUS M.E4.021/98
4. Priprema funkcionalnih dijagrama za upravljačke sisteme –GRAF CET za sekvencijalno upravljanje SRPS EN 60848: 2012(JUS IEC 60848)

5. Grafički simboli u šemama IEC 60617-(za logičke binarne funkcije IEC 60617-12 i analogne funkcije IEC 60617-13)
6. Priprema tehničke dokumentacije koja se koristi u elektrotehnici)JUS IEC 61082 (6 dela) sa svim važećim /IEC/ISO pratećim standardima-sada SRPS EN 61082-1: 2010(JUS IEC 6108
7. Industrijski sistemi instalacije, oprema i industrijski proizvodi – označavanje IEC 61346 .Objedinjuje IEC 61346 i IEC 61346
8. Dokumentacija softverskog upravljanja sistemima i pouzdanost (IEC 61506)
9. Programabilni kontroleri (JUS IEC 61131) -Sada [SRPS EN 61131)
10. Analogni signali jednosmerne struje i pneumatski signali za sisteme upravljanja procesima. Definicije i vrednosti (JUS L.N4.010/85, IEC 61131-2 Sada -SRPS EN 60381, SRPS EN 60382) SRPS EN 60382 (en):Definicija ,termini i vrednosti pneumatskih analognih signala koji se koriste za prenos podataka između elemenata sistema.
11. Instalation design of instrumentation and measurement and control systems in the proces industries IEC 61912-draft (BS 6739)-praktično „gradnja objekata"(Sada SRPS EN 62381 , SRPS EN 62382 i SRPS EN 62337) SRPS EN 62381: 2010 Sistemi automatizacije u procesnoj industriji –Ispitivanje fabričkog preuzimanja (FAT), ispitivanje na mestu -izgradnja(SAT) i ispitivanje na mestu ugradnje -integracija(SIT) SRPS EN 61382 (en):Ispitivanje signala za prenos podataka između elemenata sistema proveramerno- upravljačkog kruga-petlje (loop-dijagrama SRPS EN 62337) (en) Tehnički prijem sistema za upravljanje u procesnoj industriji(fazne kontrolne tačke)
12. Označavanje signala i spojeva IEC 61175
13. Pretvarači (transmiteri) (JUS IEC 60770)- Sada SRPS EN 60770-3:2009; SRPS EN 60770-1,2:2012 (en),
14. IEC 60534 Regulacioni ventili.za industrijske procese -SRPS EN 60534 [SRPS EN 60534-2-1:2013](#) [EN 60534-2-1:2011](#) : Kapacitet protoka - Jednačine za dimenzionisanje protoka fluida u uslovima ugradnje
15. IEC 60584 Termoparovi-prednacr [SRPS EN 50446:2013](#) [EN 50446:2006\(prednacr\)](#) Ravni termoparovi sa zaštitnom cevi od metala ili keramike i pratećim priborom
16. Radni uslovi za opremu merenja i upravljanja u industrijskim procesima (JUS L.N4.202/1)
17. SRPS EN 62424:2012 (en), Inženjering u oblasti upravljanje procesom na bazi P & I dijagrama i P&ID alata
18. SRPS IEC 61355-1: 2010(JUS IEC61355 – Klasifikacija i označavanje dokumentacije za industrijska postrojenja, sistema i opremu
19. ISO/IEC/EN 81346 Jedinstven način obeležavanja za sve oblasti(izdao 10.05.2009)
20. SRPS EN 61499-1,2,4 (en) Funkciskih blokovi .Standardom se daju smernice za korišćenje funkciskih blokova u merenju i upravljanju kod industrijskih procesa.

Trebalo bi svakako napomenuti preporuke za standarde koje su neki još uvek u pripremi, "draftovima" a to su:

- IEC-61508 -Functional safety
- IEC 61069 -Vrednovanje svojstva sistema u cilju ocenjivanja-SRPS EN61069
- IEC-61804 – zahtevima korisnika (projektni zadatak) u vidu funkcionalnih blokova
- IEC 60546; SRPS EN 60546-1,2:2012 Controllers with analogue signals for use in industrial-process control systems
- IEC-62023 ;SRPS EN 62023 (en), - struktura dokumentacije i informacija
- IEC 60668 - Dimensions of panel areas and cut-outs for panel and rack- ,mounted
- IEC 61158 Fieldbus standard for use in industrial control systems.-SRPS EN61158
- IEC 61 954 Proces data highway for distributed process control systems
- IEC-61508 -Functional safety

Prilog:

Institut za standardizaciju Srbije Program rada N065

Kod

[**pnaSRPS EN 50446:2013**](#)

EN 50446:2006

Ravni termoparovi sa zaštitnom cevi od metala ili keramike i pratećim priborom

[**pnaSRPS EN 60534-2-1:2013**](#)

EN 60534-2-1:2011

Regulacioni ventili za industrijske procese - Deo 2-1: Kapacitet protoka - Jednačine za dimenzionisanje protoka fluida u uslovima ugradnje

[**pnaSRPS EN 60534-8-2:2013**](#)

EN 60534-8-2:2011

Regulacioni ventili za industrijske procese - Deo 8-2: Razmatranja buke - Odeljak 2: Laboratorijsko merenje buke koju stvara hidrodinamički protok kroz regulacione ventile

[**pnaSRPS EN 61158-3-12:2013**](#)

EN 61158-3-12:2012

Industrijske komunikacione mreže - Specifikacije industrijske sabirnice - Deo 3-12: Definicija servisa sloja linka za podatke - Elementi tipa 12,14,19,21,22

[**pnaSRPS EN 61158-4-11:2013**](#)

EN 61158-4-11:2012

Industrijske komunikacione mreže - Specifikacije industrijske sabirnice - Deo 4-11: Specifikacija protokola sloja linka za podatke - Elementi tipa 11,12,14,18,19,

[**pnaSRPS EN 61158-4-19:2013**](#)

EN 61158-4-19:2012

Industrijske komunikacione mreže - Specifikacije industrijske sabirnice - Deo 4-19: Specifikacija protokola sloja linka za podatke - Elementi tipa 19,2,21,223

[**pnaSRPS EN 61158-5-10:2013**](#)

EN 61158-5-10:2012

Industrijske komunikacione mreže - Specifikacije industrijske sabirnice - Deo 5-10: Definicija servisa sloja aplikacije -

[**pnaSRPS EN 62264-5:2013**](#)

EN 62264-5:2012

Integracija sistema za upravljanje preduzećem - Deo 5: Transakcije između poslovnih i proizvodnih sistema

[**pnaSRPS EN 62337:2013**](#)

EN 62337:2012

Tehnički prijem električnih i instrumentacijskih sistema i sistema za upravljanje u procesnoj industriji — Određene faze i kontrolne tačke

[**pnaSRPS EN 62381:2013**](#)

EN 62381:2012

Sistemi automatizacije u procesnoj industriji — Ispitivanje fabričkog preuzimanja (FAT), spitivanje na mestu preuzimanja (SAT) i ispitivanje na mestu ugradnje (SIT)

[**pnaSRPS HD 452 S1:2013**](#)

HD 452.1 S1:1984

Analogni signali za sisteme za upravljanje industrijskim procesima - Deo 1: Signali jednosmerne struje

[**pnaSRPS HD 557 S1:2013**](#)

HD 557 S1:1990

Analogni signali za sisteme za uprav

(pna-prednacr)

Spisak nekih važnih propisa i standarda kao i publikacija (zajedničko za sve oblasti) navodimo I to:

1. Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009 ,81/2009 i24/2011). Do donošenja svih novih podzakonskih akata (pravilnika) primenjuju se postojeća doneti na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji (Službeni glasnik RS, br.47/2003 i 34/2006) ako nisu u suprotnosti sa novim Zakonom o planiranju i izgradnji (Službeni glasnikRS, br.72/2009),
2. Zakon o standardizaciji (Službeni glasnik RS, br. 36/2009),
3. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službenom glasniku RS", br. 101/2005 od21.11.2005.god.)
4. Zakon o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik RS, br.135/2004 , 36/2009 i 72/2009),
5. Zakon o zaštiti od požara ("Službeni glasnik SRS", br. 37/88, "Službeni glasnik RS", br.53/93,67/93, 48/94, 101/2005)
6. Zakon o mernim jedinicama i merilima (Sl. list SRJ, br. 80/94)

7. Pravilnik o načinu, postupku i sadržini podataka za utvrđivanje ispunjenosti uslova za izdavanje licence za izradu tehničke dokumentacije i licence za granenje objekata za koje odobrenje za izgradnju izdaje Ministarstvo, odnosno autonomna pokrajina, kao i o uslovima za oduzimanje tih licenci ("Službeni glasnik RS", br. 114/2004 od 18.10.2004. god.)
8. Pravilnik o minimumu tehničke dokumentacije za izdavanje odobrenja za izgradnju investicionih objekata visokogradnje ("Službeni glasnik SRS", br. 15/2008).
9. Pravilnik o sadržini projekta izvedenog objekta visokogradnje izgranenog, odnosno rekonstruisanog bez granevinske dozvole ("Službeni glasnik RS", br. 111/2003 od 13.11.2003.god.)
10. Pravilnik o sadržaju i obimu prethodnih radova, prethodne studije opravdanosti i studije opravdanosti (Službeni glasnik RS, br.1/2012)
11. Pravilnik o sadržini i načinu izdavanja odobrenja za izgradnju i sadržini prijave početka izvonenja radova ("Službeni glasnik RS", br. 60/2003 od 10.6.2003. god.)
12. Pravilnik o sadržini i načinu vršenja tehničke kontrole glavnih projekata ("Službeni glasnik RS", br. 93/2011 od 9.10.2011. god.)
13. Pravilnik o načinu i postupku vršenja stručnog nadzora u toku granenja objekta ("Službeni glasnik RS", br. 105/2003 od 28.10.2003. god.)
14. Pravilnik o sadržini i načinu vođenja knjige inspekcije i granevinskog dnevnika (Službeni glasnik RS", br. 105/2003 od 28.10.2003. god.)
15. Pravilnik o sadržini i načinu vršenja tehničkog pregleda objekta i izdavanju upotrebne dozvole ("Službeni glasnik RS", br. 111/2003 od 13.11.2003. god.)
16. Pravilnik o metodologiji i proceduri realizacije projekata od značaja za Republiku Srbiju („Sl. glasnik RS“, broj 1/2012 od 11. januara 2012. godine)
17. Pravilnik o sadržini i načinu izrade tehničke dokumentacije za objekte visokogradnje ("Službeni glasnik RS", br. 15/2008),

Vazniji standardi i propisi iz el. instalacija

- SRPS EN 61346-1 (en) Industrijski sistemi, instalacije i oprema i industrijski proizvodi. Osnovna pravila primenljiva na sve tehničke oblasti.
- SRPS IEC 60 364 - Električnih instalacija u zgradama
 1. IEC 60364-4-43: *Električne instalacije u zgradama – Deo 4-43: Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti – Zaštita od prekomerne struje* .SRPS HD 60364-4-43 (sr),) [SRPS HD 60364-4-43 \(sr\)](#)
 2. IEC 60364-5-53: *Električne instalacije u zgradama – Deo 5-53: Izbor i ugradnja električne opreme – Izolacija, rasklapanje i upravljanje*
 3. IEC 60364-5-54: *Električne instalacije u zgradama – Deo 5-54: Izbor i ugradnja električne opreme Uzemljenje, zaštitni provodnici i zaštitni provodnici za izjednačenje potencijala* [SRPS HD 60364-5-54\(sr\)](#),
 4. Električne instalacije niskog napona. Zaštita od električnog udara (JUS N.B2.741/89) Sada SRPS IEC 60 364-4-41, [SRPS HD 60364-4-41 \(sr\)](#),
 5. Električne instalacije u zgradama. Opšte karakteristike i klasifikacija (JUS N.B2.730/84) Izbor i postavljanje električne opreme u zavisnosti od spoljnih uticaja (JUS N.B2.751/88) Uzemljenje i zaštitni provodnici (JUS N.B2.754/88) Sada SRPS IEC 60 364
 6. Grafički simboli za primenu u električnim šemama
 - SRPS EN 60027-1 (en) Slovnici simboli koji se koriste u elektrotehnici
 7. Pravilnik o standardima za protiveksplozivnu zaštitu ("Sl. list SFRJ" br. 18/81; 62/91 I 10/92) ; (JUS.N.S8.011) Sada SRPS EN60079 -.....
 - SRPS EN 60079-13 (en), — Deo 13: Oprema zaštićena pod pritiskom "p"
 - SRPS EN 60079-15 (en), — Deo 15: Oprema zaštićena tipom zaštite "n".
 - SRPS EN 60079-19 (en), — Deo 19: Popravka, remont ,održavanje..
 - SRPS EN 60079-25 (en), — Deo 25: Svojstvena bezbednost "i"

- 8 .Uredjaji i sistemi za daljinsko upravljanje JUS/IEC 60870 (6 delova) . Sada – SRPSEN 60870
9. Automatizacija vezana za zgradarstvo
(International Standard IEC 60730-1 has been prepared by IEC technical committee72:)
10. Komunikacione mreze i sistemi za automatizaciju energetskih objekata SRPS EN61850
11. Automatizacija i kontrolni sistemi u zgradama BACS-SRPS EN ISO 16484 ,SRPSEN15232
12. IEC 60445, *Osnovni i bezbednosni principi za interfejs čovek-mašina, obeležavanje i identifikacija – Identifikacija priključaka opreme i završnih priključaka određenih označenih provodnika, uključujući opšta pravila za alfanumerički sistem*
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (“Sl.list SFRJ“ br. 53/88, 54/88 i SRJ br. 28/95) i SRPS standardima iz serije H.Б2.XXX (730, 741, 743, 751, 752, 754, 761, 762, 763, 764, и др.)je definisao projektovanje ,izvođenje i održavanje el instalacija.

Napomena: Sve ove stavke ,vezane za standarde i regulativu, nisu neophodne za svaki rad ali skoro svaka može se pojaviti zavisno od oblasti projekta. Važno je znati da posebnu pažnju treba obratiti na ono poglavIje sa propisima iz oblasti iz koje je kandidat prijavio rad. Sledeća važna napomena je da je nemoguće i nepotrebno učiti tehničke propise napamet vec da kandidat zna da postoje i ume da primeni odgovarajući propis na odgovarajućem mestu zavisno od koncepcije projekta.

OPŠTE NAPOMENE O STANDARDIMA,

Prema Zakonu o standardizaciji („Službeni glasnik Republike Srbije”, br . 36/ 2009) i Odluci o izmenama i dopunama osnivačkog akta Instituta za standardizaciju Srbije („Službeni glasnik Republike Srbije ”, br. 88 /2009), Institut za standardizaciju Srbije (ISS) je jedino nacionalno telo za standardizaciju Republike Srbije, ustanova koja ima status pravnog lica i posluje u skladu sa propisima kojima se uređuje pravni položaj javnih službi. Osnivač Instituta je Vlada Republike Srbije.

Instituta za standardizaciju Srbije
Stevana Brakusa 2, 11030 Beograd

Telefoni: (011) 7541-260, 7541-261, 7541-262, 7541-263, 7541-264, 7541-421*
e-mail: infocentar@iss.rs

Po našim Zakonima o standardizaciji - standard je tehnička norma (dobrovoljna za korišćenje) i treba da je usaglašen sa međunarodnim i evropskim ili industrijski razvijenim zemljama a Institut za standardizaciju Srbije je nadležan.Sprovođenje nacionalne standardizacije regulisano je drugim Zakonima, a iz njih se donose i tehnički propisi i preporuke.

.U zadnje vreme se forsiraju standardi Evropske Unije u svim oblastima I Institut za standardizaciju Srbije intenzivno će raditi na preuzimanju I prilagođavanju kao SRPS EN.... *EN* (European Standard) standard je doneo CEN/CENELEC/ETSI i podrazumeva obavezu da se primenjuje kao (HD)identican nacionalni standard i da se povuku svi nacionalni ako su u suprotnosti .

U saglasnosti sa strategijom Republike Srbije uslov je da se harmonizuju zakoni i propisi vezani za directive radi funkcionisanja unutrašnjeg trzista..Harmonizovani standardi su evropski standardi,„koje su usvojile evropske organizacije za standard i one obezbeduju pretpostavku o usaglašenosti sa suštinskim zahtevima i ukoliko su prenete na nacionalni nivo.

Direktiva 98/34EC definiše evropske standarde (EN) a čije su organizacije

CEN-Evropski komitet za standardizaciju

CENELEC- Evropskog komiteta za elektrotehničkus tandardizaciju

ETSI-Evropski institut za standardizaciju u području telekomunikacija

Na osnovu ove directive osim Harmonizovanih standarda, koji nisu obavezni u primeni, nacionalno zakonodavstvo donosi razne zakone, naredbe, uredbe i pravilnike čija je primena obavezna. Sve dok važe stari propisi može se reći da važe i stari standardi što je važno kod električnih instalacija. Postoji je sve ovo u tranziciji ima, kod nas, dosta propusta i nejasnoća i u fazi je prevazilazjenja.

Preuzimanje evropskih i međunarodnih standarda je moguće i na engleskom jeziku (ili nekom drugom od zvaničnih jezika evropskih organizacija za standardizaciju) što je garantovano [Zakonom o standardizaciji](#).

Standardi koji su vezani za tehničke propise su u obaveznoj primeni.

Standardi se pišu latinicom.

Standardi sekupuju i nesmeju se kopirati

2. IZRADA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

2.1 PRIMENA

Tehnička dokumentacija se koristi kroz ceo "životni" ciklus pri realizaciji nekog projekta odnosno posla (od ideje, studije opravdanosti, ugovaranja, izgradnje, ispitivanja i puštanje u rad, probnog pogona održavanja do -demontaže)

Svrha dokumentacije je da obezbedi sve potrebne informacije u najjednostavnijem ali praktičnom obimu na papirnom ili elektronskom mediju. Prema našoj a i svetskoj praksi za sve veće industrijske objekte, kao što je rečeno, egzistiraju posebni projekti MERENJA I UPRAVLJANJA (INSTRUMENTACIJE, MERENJA I REGULACIJE, MUR i sl. nazivi) i po pravilu su posebne knjige (sveske).

Za ovu vrstu dokumentacije koja je vezana za IEC TC65 odnosno naš SRPS KSN NO65 postoje standardi i preporuke kako treba da se radi i šta treba da sadrži za svaku etapu u fazi realizacije nekog projekta. Prema dobroj inženjerskoj praksi kod nas i u svetu, mada nema striktna pravila, a i vezano za naš Zakon o planiranju i izgradnji u dobroj meri je definisan sadržaj nivoa Glavnog projekta.

Struktura dokumentacije, u opštem slučaju, zavisi od objekta i primene a još uvek ne postoje striktna pravila. Važno je da između različitih tipova dokumenata postoji sledljivost i prepoznatljivost.

Primena važećih standarda, terminologije kao i danas računarske podrške u mnogome olakšava ove aktivnosti.

Upotreba grafičkih simbola utvrđena je nacionalnim i međunarodnim standardima i omogućava prikaz od globalnih do funkcionalnih planova u projektima.

Preporuka je da se za crteže koriste formati A4 i A3 a veći za dispozicione.

Postupku izrade tehničke dokumentacije, vezane za investicionu izgradnju, pristupa se kada su za to ispunjeni određeni uslovi a to su:

- Po potpisivanju ugovora sa kupcem i stupanje ugovora na snagu.
- Potpisan projektni zadatak od strane investitora i dostava podloga neophodnih za početak rada na izradi tehničke dokumentacije.

Da bi moglo da se pristupi izradi tehničke dokumentacije, potrebne su određene podloge.

U Prilogu 1 PD-GP su zbirno nabrojane podloge karakteristične za projekte automatike, a njihova neophodnost definisana je vrstom objekta i projekta koji se izrađuje (idejni, glavni, izvođački, projekat izvedenog stanja i dr.)

Odgovorni projektant u saradnji sa saradnicima razrešava sve probleme oko podloga. Projektni tim pristupa izradi tehničke dokumentacije već pri dostavljanju prvih neophodnih podloga, a kasnije u kontaktima sa kupcem upotpunjuje podloge inastavlja rad.

Ukoliko se novi sistem merenja i upravljanja nadovezuje na već postojeći koji se proširuje-rekonstruiše, potrebno je da se izvrši snimanje postojećeg stanja.

Na osnovu stanja i dostavljenih podloga počće se sa izradom tehničke dokumentacije.

Treba napomenuti da je danas svaka rekonstrukcija neizbežno i modernizacija.

2.2 VRSTA PROJEKTA I SADRŽAJ

Prema Zakonu o planiranju i izgradnji objekata (Sl. Glasnik RS br. i 72/2009) "tehnička dokumentacija je skup projekata koji se izrađuju radi: utvrđivanja koncepcije objekata (generalni i idejni) razrade uslova i načina izgradnje objekata (glavni i izvođački projekat, skice objekata) i za potrebe održavanja objekta (projekat izvedenog objekta)". Projekat automatike je jedan iz ovog skupa, koji pored opštih načela ima i niz specifičnosti (standarda, preporuka i pravila). Inače Glavni projekat nad kojim je izvršena tehnička kontrola je osnovna dokumentacija prema kojoj se realizuje neki objekat (dobijanje dozvole za gradnju, nabavka opreme i ivode radovi uz eventualno dodatnog izvođačkog projekta).

U daljem tekstu će biti date neke opšte preporuke i uputstva kojih se treba pridržavati prilikom izrade tehničke dokumentacije uključujući i stručni rad.

Radi unifikacije i standardizacije dat je jedan mogući sveobuhvatni sadržaj tehničke dokumentacije nivoa Glavnog odnosno Izvođačkog projekta MRU-a – PRILOG -SD-GPR.

Određivanje obima i sastava tehničke dokumentacije u nadležnosti je odgovornog

projektanta. (Za stručni ispit kandidat ima ulogu odgovornog projektanta)
On će na osnovu Ugovora i vrsti projekta za konkretan posao uskladiti sadržaj i definisati koliko će se ići u detalje prikaza.

Kako je kod projektovanja MRU-a praktično svaki projekat posao za sebe, to odgovorni projektant određuje oblik projekta, držeći se osnovnih preporuka-zakonskih regulativa, ugovora i zahteva kupca.

(Izrada tehničke dokumentacije MRU-a najčešće zahteva tmski rad jer je to multidisciplinarna oblast – zahteva poznavanje procesa, vrste i metode merenja, izvršne organe, način vođenja i nadzora procesa odnosno primene određenog HW-a i SW-a)

2.3 PRIMENA STANDARDA, PREPORUKA I ZAKONSKIH PROPISA

Pošto je izrada tehničke dokumentacije vezana za investicionu izgradnju, važno je pridržavati se određenih regulativa i to:

- 2.3.1 Projekti moraju biti u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji objekata i svim podzakonski aktima;
- 2.3.2. Tehnička dokumentacija automatike, izrađuje se prema važećim procedurama i uputstvima .JUS ISO 9000 standarda o kvalitetu (ukoliko ga firma poseduje)
- 2.3.3. U projektu treba da se primenjuju standardi i preporuke SRPS-a i međunarodno priznatih asocijacija, u prvom redu IEC i ISO kao i EN za ovakvu vrstu tehničke dokumentacije.

Napomena: Masovna primena računara kako za obradu tehničke dokumentacije, tako i kao sredstvo za automatsko upravljanje realnim procesima u industriji diktira nov pristup kod projektovanja. U svetu se radi na unifikaciji ove problematike koju prihvata i naš SRPS odnosno / IEC / ISO... (SRPS, EN).
U tom smislu razvijaju se i razni inženjerski alati a i standardi u smislu ubrzanja i olakšanja realizacije nekog projekta.

3 KOMENTAR SADRŽAJA

3.1 Opšti deo

Sadrži opšte podatke o firmi i zaposlenim da ispunjavaju uslove za izradu tehničke dokumentacije shodno važećoj zakonskoj regulativi.

3.2 Tekstualni deo tehničke dokumentacije

3.2.1 Projektni zadatak

Sa detaljno opisanim zahtevom kupca o vrsti i obimu tehničke dokumentacije za dato postrojenje kao i podloge po kojima će se raditi. Idejni projekat (ukoliko postoji) je sastavni deo Projektnog zadatka. Izveštaj. Podatke o procesu kao i opasnostima i štetnostima uvezi tog procesa. Izveštaja Revizione komisije za objekte od republičkog značaja.
Projektni zadatak treba da bude potpisan i overen od strane kupca.

3.2.2 Tehničko - tehnološki opis (obrazloženje usvojenih rešenja)

Dat je primer opisa realizacije automatizacije za određeni tehnološki proces
-PRILOG 3

3.2.3 Opšti i tehnički uslovi izvođenja radova (građenje)

Daju se opšta i tehnička uputstva kod izvođenja montaže, ispitivanja i puštanje u rad.

3.2.4 Proračuni i provere

Svi neophodni proračuni vezani za izabranu opremu i instalacije.

3.2.5 Posebni priloz

3.2.5.1. Prilog o primenjenim merama bezbednosti i zdravlja na radu treba da sadrži opis svih opasnosti i štetnosti kao i mere za njihovo otklanjanje odnosno dovođenje u propisane i dozvoljene granice. Posebni prilog o primenjenim propisanim merama zaštite na radu je prestao da važi stupanjem novog Zakona o bezbednosti i zdravlju (Sl. Glasnik RS br.101/21.09.05) ali su ostala skoro sva podzakonska akta kao i u samom Zakonu „akt o proceni rizika i mere za otklanjanje“ to je potreban da ovaj prilog ostane . Inače kompletnu problematiku zaštite na radu usklađuje se prema zahtevima direktivama Evropske unije.

3.2.6.2 Posebni prilog o ekologiji (zaštiti životne sredine)

Po potrebi, zavisno od projekta.

3.2.8 Specifikacija opreme i materijala

Za mernu opremu mogu se dati tehničke listove instrumenata - koji su detaljne specifikacije instrumenata u pogonu, gde su jasno definisane potrebne konstruktivne karakteristike instrumenata i procesni podaci o fluidu na kojem se nalazi merni instrument

Na ovaj način je omogućena pravilna nabavka i isporuka traženog instrumenta.

Procesne podatke obezbeđuje kupac ili tehnolog zadužen za isti projekat.

3.2.7 Predmer i predračun

Daje količinu i cene koštanja opreme i materijala predviđenih u projektu sa domaćeg i inostranog tržišta.

Potrebno je da se predvidi i cena koštanja, izrade Software-a, montažnih radova, funkcionalnih ispitivanja i puštanja u rad, već prema tome kako je ugovoren posao. Navedene cene u Predmeru i predračunu služe za približno definisanje, investicione vrednosti posla iz domena automatike.

3.2.10. Pregled primenjenih standarda i propisa u projektu

Označavanje- simboli i skraćenice

Spisak standarda, propisa i preporuka upotrebljenih pri izradi tehničke dokumentacije gde je dato objašnjenje i značenje istih . Ukoliko nisu primenjeni važeći standardi, iz nekih razloga, dati razjašnjenja i prilog primenjenih odnosno načina obeležavanja.

3.2.9. Lista merno upravljačkih krugova

Čini pregled svih mernih, upravljačkih i regulacionih mesta u pogonu. U ovim listama dat je detaljni pregled svih crteža i drugih dokumenata koji prikazuju dispozicije same opreme kao i mesta generisanja funkcija, šeme povezivanja i drug informacije vezane za određeno merno odnosno upravljačko mesto.

Ova tabela je korisna i sa aspekta provere da li je za određeni merno upravljački krug uređena sva potrebna dokumentacija.

3.3. Grafiki deo dokumentacije

Obuhvata crteže dispozicija i šeme povezivanja koje omogućuju fizičku i funkcionalnu realizaciju odabranog koncepta merenja i upravljanja datim postrojenjem. Crteži u sastavu grafičke dokumentacije moraju biti numerisani i navedeni u sadržaju stručnog rada

3.3.1 Situacioni plan objekta - Prvi crtež mora da bude situacioni plan (situacija objekta i sl.) na kome je prikazan objekat na koji se odnosi stručni rad (šrafirano).

3.3.2 Tehnološke šeme (P & I dijagrami.)-ŠEME CEVOVODA I INSTRUMENTATA
(JUS M.E4.O21-Šeme procesnih postrojenja)

To su tehnološki crteži cevovoda, mašinske opreme i instrumentacije na kojima je simbolično prikazan procesni tok fluida kroz postrojenje sa ucrtanim mernim mestima instrumenata i njihovim tačno naznačenim funkcijama. Standardom je obezbeđena identifikacija i simboličko označavanje ključnih funkcija nekog instrumenta. Detaljnija objašnjenja vezana za konkretni instrument se daju u okviru posebnih specifikacija, tabela, listi podataka i sl.

Crteži se proveravaju i dopunjuju sa aspekta merenja i upravljanja i prilažu uz ostalu tehničku dokumentaciju projekta.

Ovaj standard je razvijen radi primene u okviru procesne industrije.

Ostale oblasti, instrumentaciju koja se razlikuje od standardne industrijske opreme, nisu pokrivene ovim standardom. Ipak, standard je veoma fleksibilan i postoji mogućnost prilagođenja, tako da se on može primeniti i u okviru nekih posebnih oblasti van procesne industrije.

Tehnološke šeme obezbeđuje kupac. Za funkcionalni prikaz instrumentacije koriste se simboli iz

" . standarda ISO 14617-6; SRPS EN 60027-6 (en). To je revidovan standard ISA, ISO 3511 i JUS M.A0.100

Ako se neki drugi standardi primene naprimer KKS(najčešće u TE I TO), ISA-S5...

(u petro-hemijskoj industriji) i sl. daje se prilog istih.

3.3.3 Dispozicioni crteži

Daju pregled postrojenja ili celog kompleksa sa ucrtanom opremom u procesu, komandnom prostorijom i ostalim objektima, kablovskim trasama i razvodom električnog i pneumatskog napajanja i drugim elementima potrebnim kao osnova za određivanje mesta novim kablovima ili pneumatskim vodovima.

Postojeće ili nove kablovske trase koje se koriste u datom projektu se ističu na odgovarajući način na crtežu i tako obrađeni dispozicioni crteži postaju deo tehničke dokumentacije projekta.

Dispozicione crteže obezbeđuje kupac, ili se nalaze u već urađenom i dostavljenom drugom (mašinskom projektu).

3.3.4 Šeme konfiguracije sistema upravljanja i nadzora

Prikazuju osnovnu konfiguraciju usvojenog koncepta sistema merenja i upravljanja od primarnih računara - PLC-a, lokalne mreže, pa do nadzornih stanica.

3.3.5.Šeme povezivanja memo-upravljačkih krugova(petlji)

(Interconnection diagrams, Loop drawings, Circuit diagrams)

Po pravilu šeme povezivanja vezane su za određeni memo-upravljački krug (uz označavanje veze sa drugim krugovima i sistemima) i treba da nosi poseban broj crteža uz mogućnost da ima više listova.

Svrha M-R kruga(petlje-konture) je da detaljno kroz Hardware-ske i Software-ske elemente prikaže delovanje, funkcije i međusobne veze elemenata što pojednostavljuje montažu, ispitivanje i kasnije održavanje. Ove šeme objedinjuju i funkcionalnost i povezivanje elemenata kao i lokaciju pojedinih elemenata. Neki ih zovu šeme delovanja.

Radi jednoznačnosti obeležavanja potrebno je da se i funkcionalno obeleže određeni elementi prema P & I dijagramu (ako postoji i drugo Hardware-sko obeležavanje funkcionalnih elemenata).

Takođe i druge funkcionalno-tehnološke celine (sekvence, odnosno funkcionalni blok dijagram - "SAMA") trebalo bi da imaju svoj posebni broj crteža.

Što se tiče obeležavanja opreme i instalacionih elemenata postoje dva pristupa;

Prvi da se merna oprema obeležava funkcionalnim simbolima (RT-..., TT-...,) a da se instalacije obeležavaju prema "električarskim" JUS.N.A3.750.

Drugi način je da se kompletno obeležavanje uradi prema standardu JUS.N.A3.750.

Treba napomenuti da je u pripremi novi standard SRPS/IEC 61346 Industrijski sistemi, instalacije i oprema za označavanje i pokriva IEC750, ISO 3511 (ISO 14617-6), ISO DIS 1219-2.

Ako se dokumentacija, na zahtev investitora, radi sa drugim standardima, obavezno mora da se da prilog o načinu obeležavanja i primenjenim standardima.

3.3.6 Šeme procesnog povezivanja i ugradnje

Definišu sve elemente potrebne za montažu mernog instrumenta u pogonu kao i način postavljanja i povezivanja sa ostalom opremom.

3.3.7 Ormani i pultevi

Uz nabrojano grafičku dokumentaciju koja je sastavni deo projekta prilažu se i crteži tabli, ormana i pulteva, gde se prikazuju izgledi tih elemenata, dimenziono se definišu i daje se raspored opreme u ormanima.

Crteži priključnih letvi takođe su sastavni deo grafike dokumentacije.

3.4 SOFTWARE

Ukoliko se u okviru glavnog-izvođačkog projekta radi i Software, mada taj projekat mora da se podvede pod izvođačkim zbog potpunog definisawa Hardware-a, ili da se posebno tretira,

Gavni projekat merenja i upravljanja treba da definiše podloge za izradu aplikativnog softvera.

Sam softver bi trebalo da sadrži:

3.4.1. Projektni zadatak za aplikativni software (overen od strane kupca).

3.4.2 Detaljne funkcionalne podloge na jedan od načina koji propisuje standard SRPS IEC 61131 prilagođene izabranoj računarskoj opremi i softveru.

3.4.4. Liste signala (analognih ulaza i izlaza, digitalnih ulaza i izlaza sa potrebnim informacijama.)

3.4.5. Listing programa

3.4.6 Uputstva za rukovanje

PRILOG 1: *PODLOGE ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA*

Za izradu Glavnog projekta neophodno je da kupac (investitor) obezbedi sledeće podloge:

- projektni zadatak,
- idejni projekat merenja, regulacije i upravljanja (ukoliko postoji),
- sistem označavanja (ukoliko kupac zahteva),
- rešenje nadležnog organa o određivanju Ex zona opasnosti (ukoliko postoje),
- tehničko-tehnološki opis postrojenja, režim njegovog rada i način njegovog vođenja-nivo i hijerarhija vođenja procesa,
- P & I dijagrami sa unetim simbolima shodno usvojenom sistemu obeležavanja,
- listu merno-regulacionih mesta sa osnovnim karakteristikama mernog fluida, opsega merenja i funkcijama (prema obrascu izvođača ili sopstvenom),
- definisanje metode merenja (ukoliko tehnolog insistira),
- lista električnih motora i drugih potrošača sa osnovnim funkcionalnim karakteristikama (prema obrascu izvođača ili sopstvenom),
- popunjene upitne listove za merne prigušnice, regulacione ventile i drugo (prema obrascu izvođača ili proizvođača),
- crteže cevovoda i posuda sa dimenzijama i sa obeleženim mernim mestima i položajem priključaka,
- crteže osnova objekta po kotama, podužnim i poprečnim presecima (na pausu, el. mediju ili transparentu) sa obeleženim položajem merno-regulacionih mesta i glavnim kablovskim trasama,

- građevinske osnove i preseke komandne prostorije,
- pregled mogućih mesta podrazvoda i mernih pretvarača,
- algoritme upravljanja sa blokadom i zaštitom-funkcionalne šeme upravljanja regulacije (logičke dijagrame, blok dijagrama - "SAMA"),
- listu postavnih vrednosti za alarme i blokade klasičnog ili računarskog sistema sa definisanjem kategorije prioriteta,
- podatke o naponima napajanja i šeme razvoda,
- šeme električnog povezivanja niskonaponskih i visokonaponskih motora i drugih podistema - "paketnih jedinica" kao i granice priključenja,
- izgled sinoptika ili monitoring slika, kao i vrsta protokola,
- za kupljenu MRU opremu od strane kupca kompletne kataloge sa podacima potrebnim za projektovanje (dispozicioni crteži sa dimenzijama, prikqučcima, načinom ugradnje i sl. uputstvo za rad i održavanje). Ukoliko oprema nije kupljena odrediti na osnovu čije opreme treba raditi projekat.

PRILOG 2: SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKT

1. Opšti deo tehničke dokumentacije

- Naslovna strana
- Sadržaj - (moe biti iz 2 dela):
 1. lista tehničke dokumentacije + sadržaj knjige
 2. sadržaj - tehnička dokumentacija projekta
- Rešenje o upisu firme u sudski registar i licence
- Spisak projektanata i saradnika
- Rešenje o naimenovanju odgovornog projektanta kao i vršioca unutrašnje kontrole kvaliteta (nije obavezno)
- Odgovarajuću LICENCU odgovornog projektanta (i projektanata saradnika)
- Izvetaj vršioca unutrašnje kontrole(nije obavezno)
- Potvrda o međusobnoj usaglašenosti projekata
- Saglasnost kupca

2. Tekstualni deo tehničke dokumentacije

- 2.1. Projektni zadatak (sa pregledom osnovnih podataka i podloga po kojima se radi projekat- navesti priloge uz projekat)
- 2.2. Tehničko-tehnološki opis (sa obrazloženjem izabrane koncepcije) – PRILOG 3
- 2.3. Tehnički uslovi montaže
- 2.4. Proračuni i provere
- 2.5. Pregled primenjenih standarda i propisa
- 2.6. Poseban prilog o primenjenim propisanim merama zaštite na radu
- 2.7. Specifikacija opreme i materijala
 - 2.7.1. Sistem za nadzor i upravljanje
 - 2.7.2. Ormani, table, pultevi
 - 2.7.3. Merna oprema (teh. list. inst.)
 - 2.7.4. Natpisne tablice
 - 2.7.5. Lista kablova
 - 2.7.6. Montažna oprema i materijal za električno povezivanje
 - 2.7.7. Montažna oprema i materijal za procesno povezivanje
 - 2.7.8. Ostali montažni i potrošni materijal
- 2.8. Predmer i predračun opreme i radova (kao rekapitulacija)
- 2.9. Simboli i skraćenice-označavanja

- 2.10. Lista merno-regulacionih krugova
 2.11. Razne liste - po potrebi bilo kao prilog ili rad projektanta (liste motora i drugih pogona, razmena signala, alarma, MPL-a i sl. proračuni blendi i ventila itd)

3. Grafički deo tehničke dokumentacije

- 3.1. Situacioni crtež
 3.2. P&I dijagrami -crteži cevovoda i instrumenata
 3.4. Šeme konfiguracija sistema upravljanja i nadzora
 3.5. Šeme povezivanja MRU-krugova
 3.5. Ormani, table, pultevi (dimenzione skice, prednji izgledi, raspored opreme u ormanima , šeme napajanja, priključne letve(kleme) odnosno priključni planovi itd.)
 3.6. Šeme procesnog povezivanja i ugradnje
 3.7. Dispozicioni crteži (komandne prostorije, opreme u procesu, kablovske trase, kod većih objekata razvod električnog ili pneumatskog napajanja i sl.)

PRILOG 3 TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI OPIS

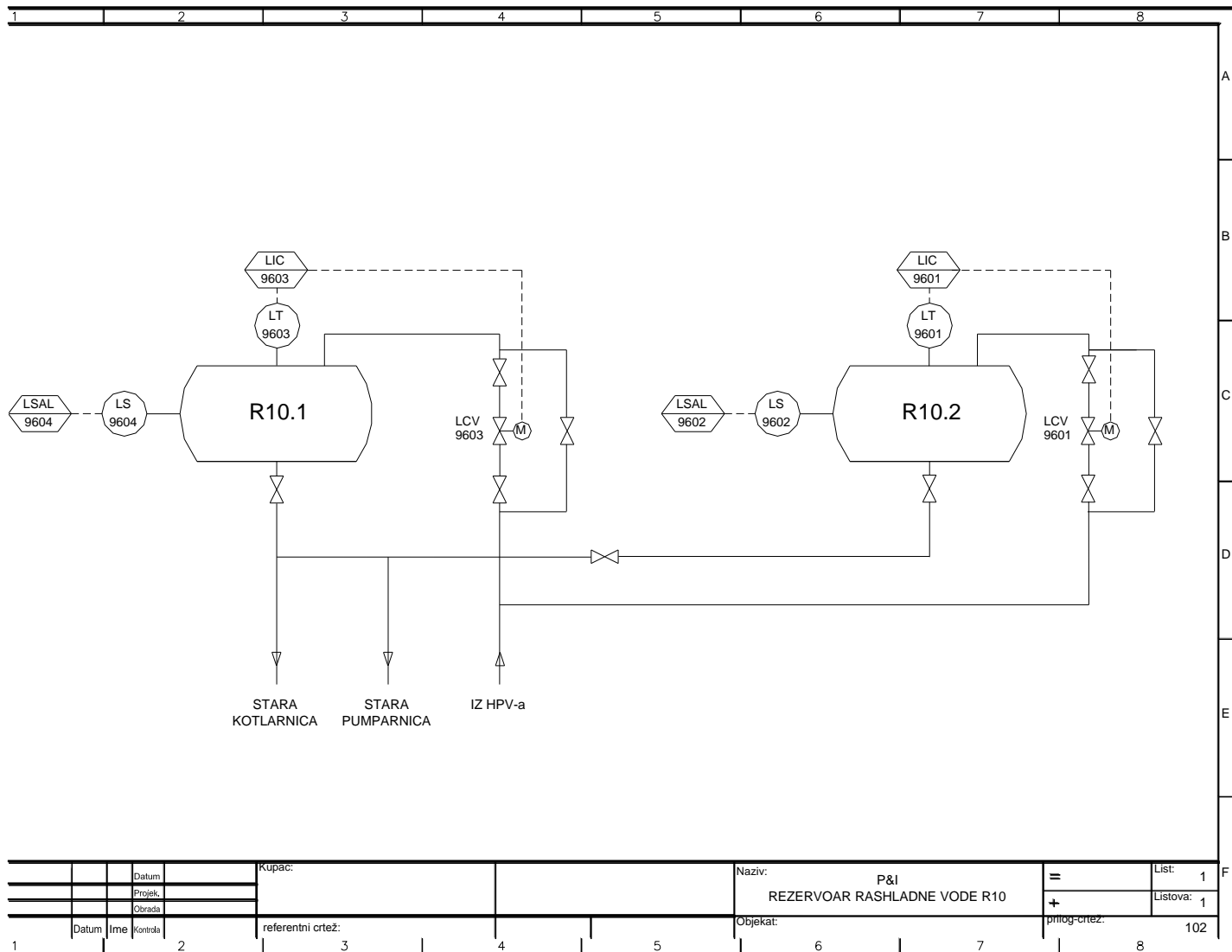
1. UVOD
 2. MAŠINSKO-TEHNOLOŠKO REŠENJE
 2.1. Opis
 2.2. Upravljanje tehnološkim procesom
 3. KONCEPCIJA SISTEMA AUTOMATIZACIJE
 3.1. Konfiguracija sistema
 3.2. Realizacija funkcija merenja i upravljanja sa podlogama za SW
 3.2.1. Vrste instrumenata i metode merenja
 (Metode merenja ,primarna obrada i akvizicija podataka)
 3.2.2. Upravljanje i nadzor
 - regulacija
 - upravljanje-komandovanje
 -zaštite i blokade
 - signalizacija
 - logika
 - nadzor
 3.2.3. Prenos podataka (signala)
 3.2.4. Napajanja - sistem besprekidnog napajanja
 4. RAČUNARSKI SISTEMI
 4.1. HARDWARE
 - Procesni računari
 - Računarska mreža - prenos signala
 - Nadzorno-upravljačke stanice
 4.2. SOFTWARE
 - Sistemski
 - Aplikativni
 5. SMEŠTAJ OPREME I KOMANDNE PROSTORIJE
 (KC, pult, pomoćni ormani, komandne prostorije, pano, kablovi i dr.

PRILOG 4: SIMBOLI I OZNAČAVANJE U ŠEMAMA

SLOVNI SIMBOLI ZA MERNE I REGULACIONE FUNKCIJE

Tabela data na osnovu ISO 14617-6 ;SRPS EN 60027-6 (en)

<i>Slovni simbol</i>	<i>Prvo slovo Merena promenljiva ili početna promenljiva</i>	<i>Promene</i>	<i>Sledeće slovo Funkcija</i>
A			Alarm
B			Prikazivanje diskretnog stanja
C			Regulacija
D	Gustina	Razlika	
E	Električna promenljiva		Funkcija senzora
F	Protok	Odnos, deo	
G	Položaj ili dužina		Posmatranje (nadgledanje)
H	Ručna komanda		
I			Pokazivanje (indikacija)
J	Snaga	Ispitivanje (skaniranje)	
K	Vreme	Vremenska procena promene (brzina promene)	
L	Nivo		
M	Sadržaj vode ili vlage	Trenutno	
N	Korišćenje prepušteno izboru korisnika		Korišćenje prepušteno izboru korisnika
O	Korišćenje prepušteno izboru korisnika		
P	Pritisak, vakuum		Povezivanje ispitne tačke
Q	Kvalitet na primer: analiza koncentracija provodnost	Celokupno ili zbirno	
R	Nuklearno zračenje		Registrowanje ili zapisivanje
S	Brzina ili učestalost		Komutiranje ili prekidanje
T	Temperatura		Funkcija transmitera
U	Višestruka promenljiva		Višestruka funkcija
V	Viskoznost		Poremećaj procesa izazvan ventilom, pumpom itd.
W	Težina ili sila	Umnožavanje	
X	Neklasifikovana promenljiva		Neklasifikovana funkcija
Y	Korišćenje prepušteno izboru korisnika		Konvertovanje, izračunavanje
Z	Broj događaja ili količina		Sigurnosno dejstvo ili dejstvo u slučaju opasnosti



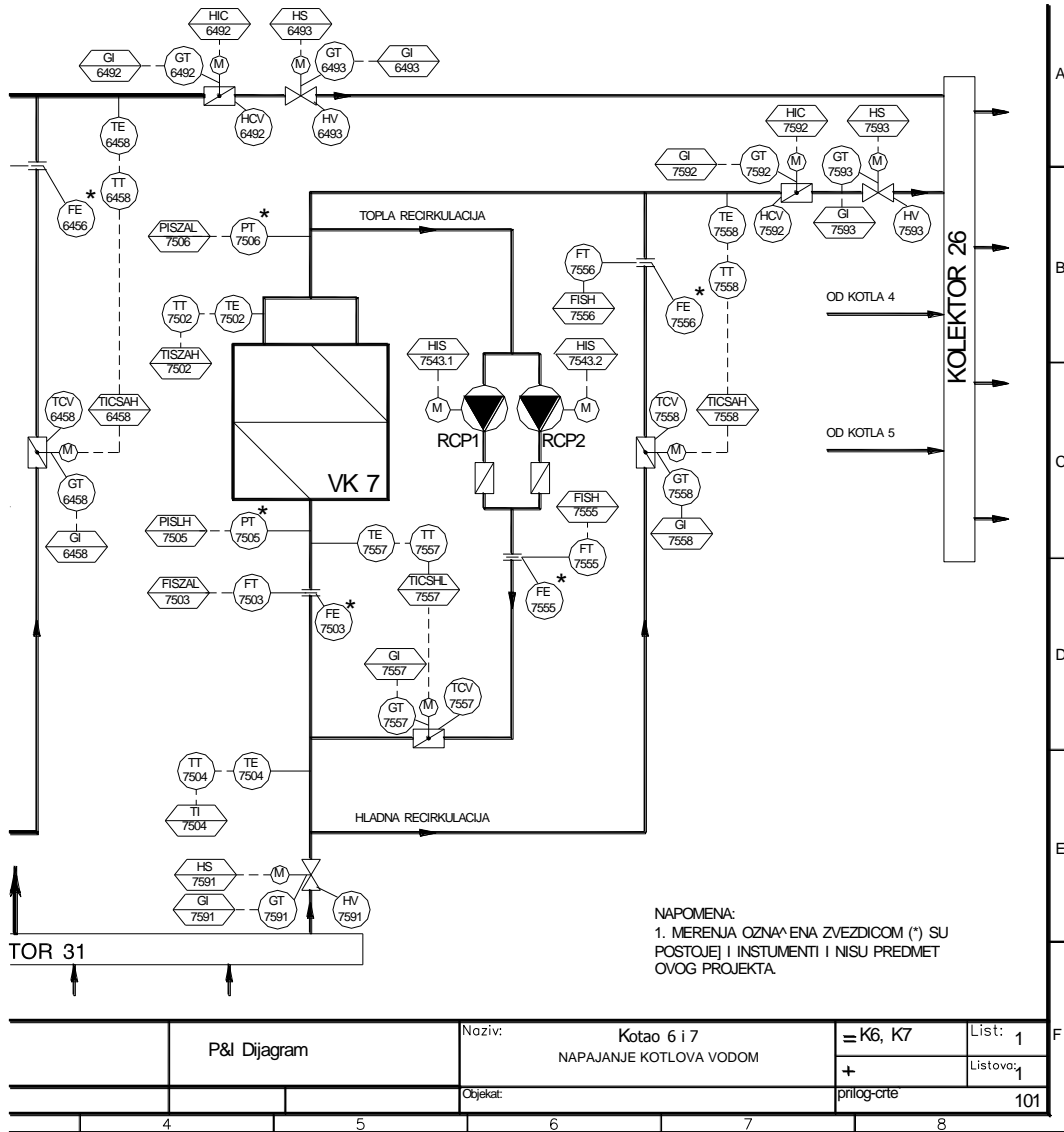
Primer 1

Ovaj primer prikazuje primenu funkcionalnog označavanja na P&I dijagramima (vidi objašnjenje pod 3.22 prema YUS M.E4.021-Šema cevovoda i instrumentata). Identifikacija funkcije svakog instrumenta se sastoji od slova, prikazanih u tabeli. Oznaka se sastoji od prvog slova koje označava tip merene ili aktivacione promenljive i jednog ili više narednih slova koji označavaju funkciju (operaciju) koji dati element vrši.

Funkcionalna identifikacija instrumenta se vrši prema njegovoj funkciji u sistemu, a ne prema konstrukciji. Oznake procesne opreme (kotlovi, rezervoari, peći, motori, pogoni...) nisu deo ovog standarda, i koriste se isključivo u cilju ilustrovanja primene simbola instrumentacije

Na crtežu je prikazana tehnološka oprema- dva rezervoara R10.1 i R10.2 sa cevovodima i ostalom armaturom kao i merna mesta odnosno izvršni organi sa funkcijama. Reguliše se nivo vod pomoću kontinualnog merača nivoa

LT-9601 i regulacionog ventila LCV-9601 kao izvršnog organa za rezervoar R10.2 odnosno za rezervoar R10.2 regulacioni krug LIC-9603. Takođe meri se nivostatam nivo u jednoj tački u oba rezervoara i funkcionalno označi čemu služi to merenje. Ovde je važno primetiti da se realizacija funkcija koje se obavljaju u računarskom sistemu nalaze u šestouglu a hardverski u krugu



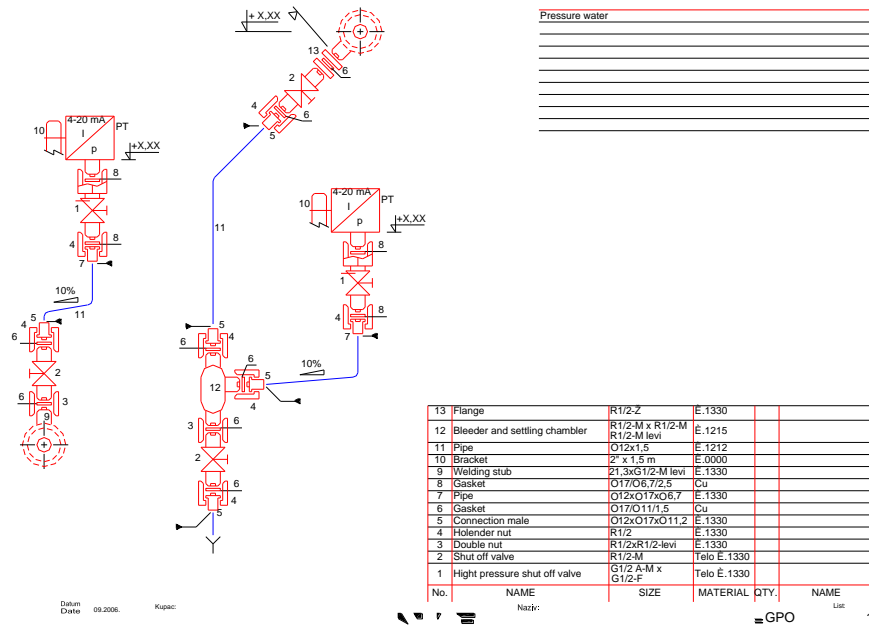
Primer 2(Složniji teh.proces)

SLOVNI SIMBOLI ZA OZNAČAVANJE VRSTE ELEMENATA
Tabela preuzeta iz standarda JUS N.A3.750(IEC 750)

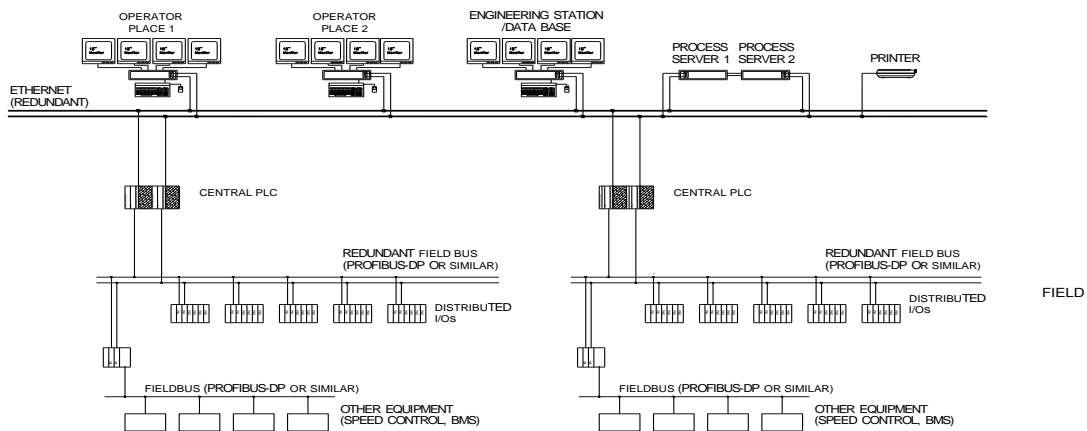
<i>Slovna oznaka</i>	<i>Vrsta elementa</i>	<i>Primeri</i>
A	Sklopovi (funkcionalne jedinice), podsklopovi	Pojačavač koji koristi diskretne komponente, magnetni pojačavač, laser, maser, štampana ploča
B	Pretvarači neelektrične veličine u električnu veličinu i obrnuto:	Termoelektrični element, fotoelektrični element (električni) dinamometar, kristalni pretvarač, mikrofon, zvučnica, zvučnik, slušalica
C	Kondenzatori	
D	Binarni elementi, linije za kašnjenje, magnetne memorije sa jezgrom	Digitalna integrisana kola i elementi, linija za kašnjenje, bistabilni element, monostabilni element, magnetna memorija, sa jezgrom, registar (binarnih stanja), jedinica magnetne trake, jedinica magnetnog diska
E	Razno	Element za osvetljenje, elementi za zagrevanje, elementi koji nisu specificirani u ovoj tabeli
F	Zaštitni elementi	Osigurač, odvodnik prenapona
G	Generatori, jedinice za napajanje	Rotacioni generator, rotacioni pretvarač frekvencije, akumulator, oscilator, kristalni oscilator
H	Signalni elementi	Optički i zvučni indikatori
J	-	-
K	Releji, kontaktori	
L	Kalemovi, induktivni elementi	Induktivni kalem, prigušnica, redne i paralelne reaktanse
M	Motori	
N	Analogni elementi	Operacioni pojačavač, hibridni analogno-digitalni uređaj
P	Oprema za merenje, oprema za ispitivanje	Pokazni i upisni merni uređaji i brojila, signal-generatori, satni mehanizmi
Q	Rasklopni aparati za energetska kola	Prekidač, rastavljač
R	Otpornici	Promenljivi otpornik, potencijometar, otpornik, šant, termistor
S	Rasklopni aparati u upravljačkim kolima, birači	Upravljačka sklopka, pritisni taster, biračka sklopka, granična sklopka, obrtni birači, stepen za povezivanje
T	Transformatori	Naponski transformator, strujni transformator
U	Modulatori, pretvarači	Diskriminator, demodulator, pretvarač frekvencije, koder, dekoder, invertor, konvertor, telegrafski translator
V	Elektronske cevi, poluprovodnici	Elektronska cev, gasna cev, dioda, tranzistor, tiristor
W	Vodovi, talasovodi, antene	Provodnik, kabl, sabirnica, talasovod, usmereni spretnik, dipol, parabolična antena
X	Priključci, utikači, priključnice	Utikač i priključnica, štipaljka, ispitni čep, priključna tabla, priključna letvica, kablovska završnica (glava)
Y	Električni pokretni mehanički uređaj	Kočnica, spojnica, ventil
Z	Opterećenje za korekciju, hibridni transformatori, filteri, korektori,	Kolo za simetrisanje, kompandor, ekspandor, kristalni filter, mreža

Napomena: Ukoliko se jedan element može označiti sa više različitih oznaka, treba koristiti najprecizniju oznaku

F. PRIMERI ŠEMA POVEZIVANJA

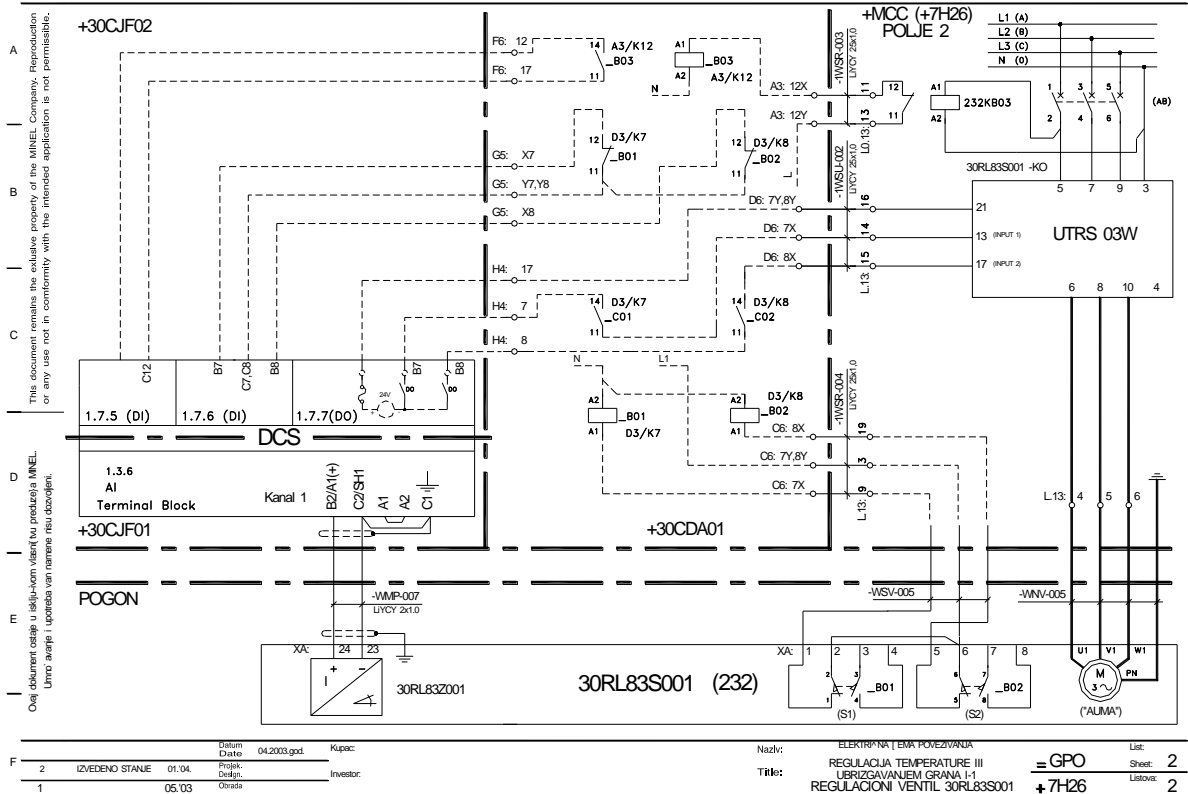
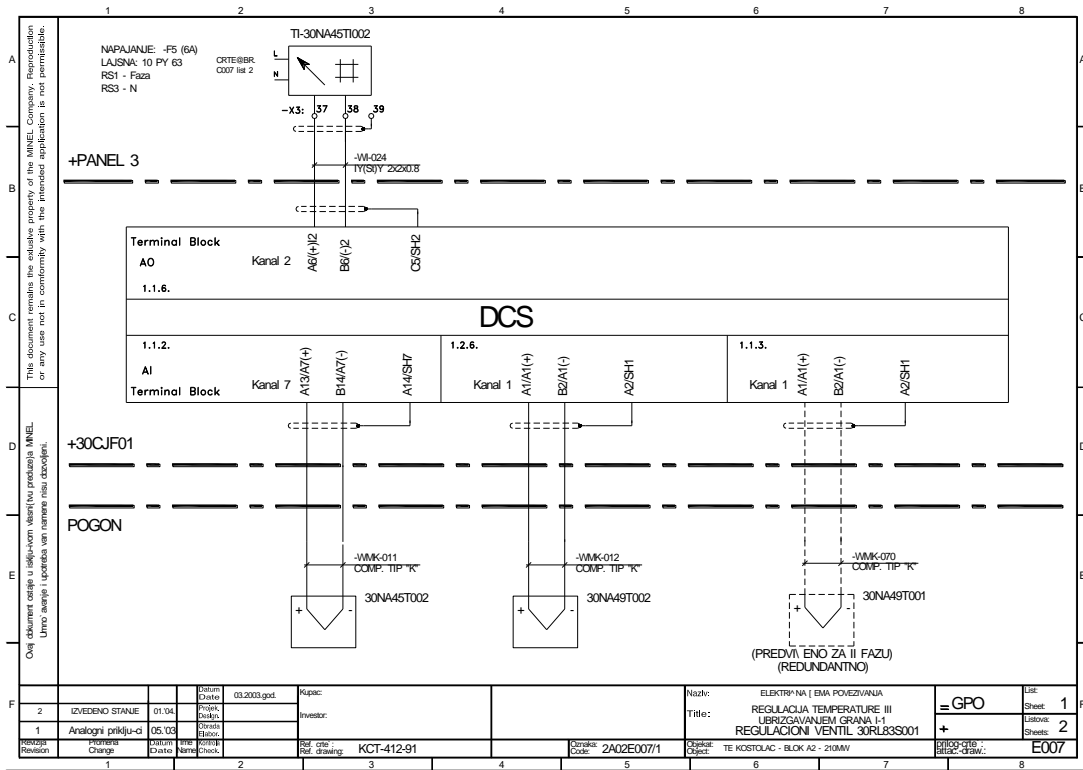


PRIMER: Šema procesnog povezivanja (HOOK UP) transmitera pritiska

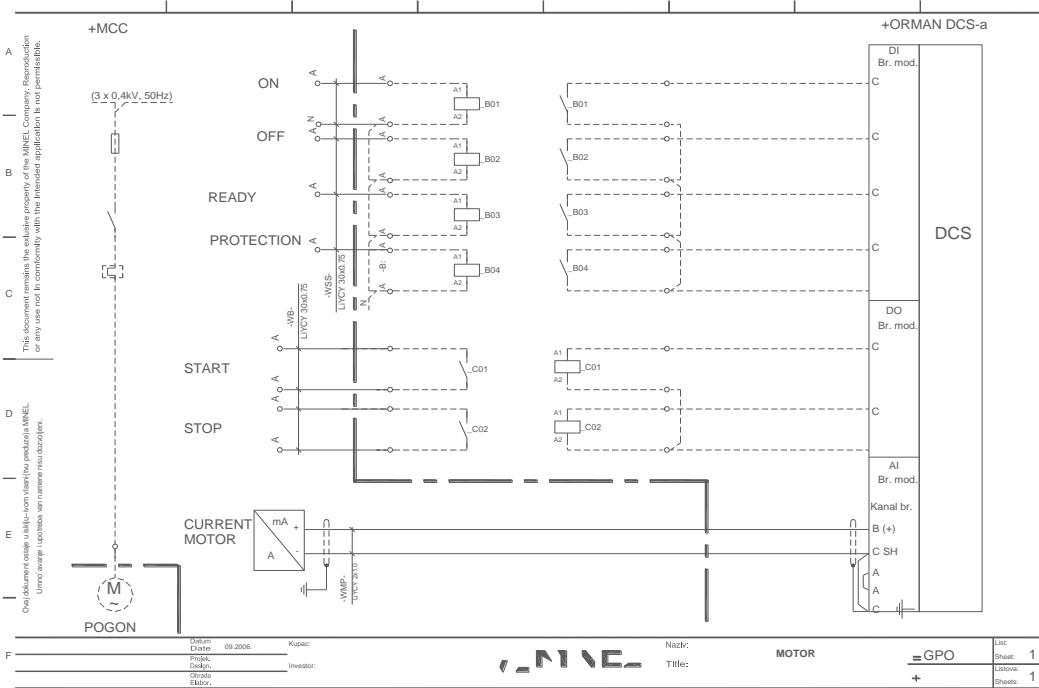


PRIMER: Šema računarske konfiguracije

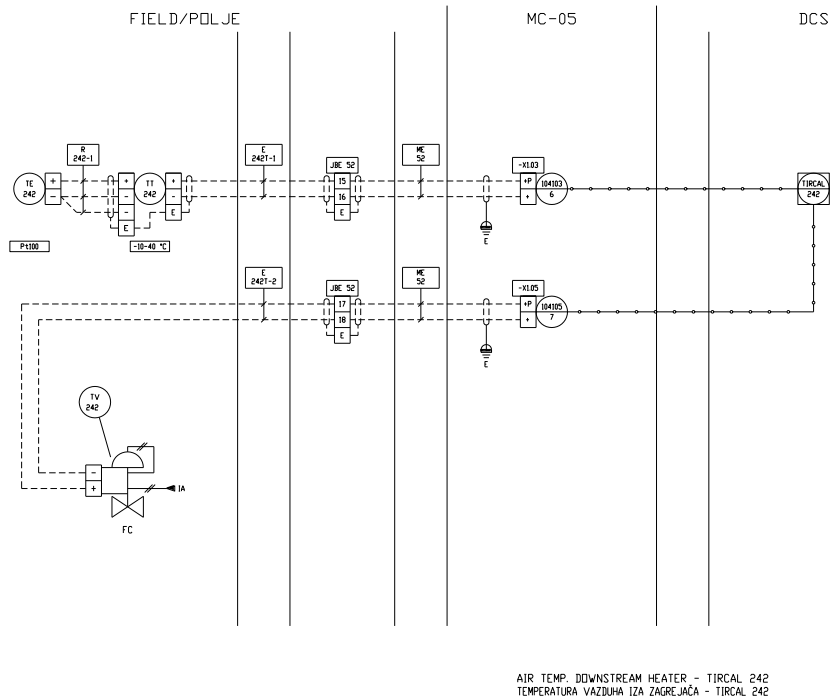
**STRUČNI ISPIT IZ MERENJA I UPRAVLJANJA –
AUTOMATIZACIJA INDUSTRIJSKIH PROCESA**



PRIMER: : Merenja i regulacije-Funkcionalna šema povezivanja

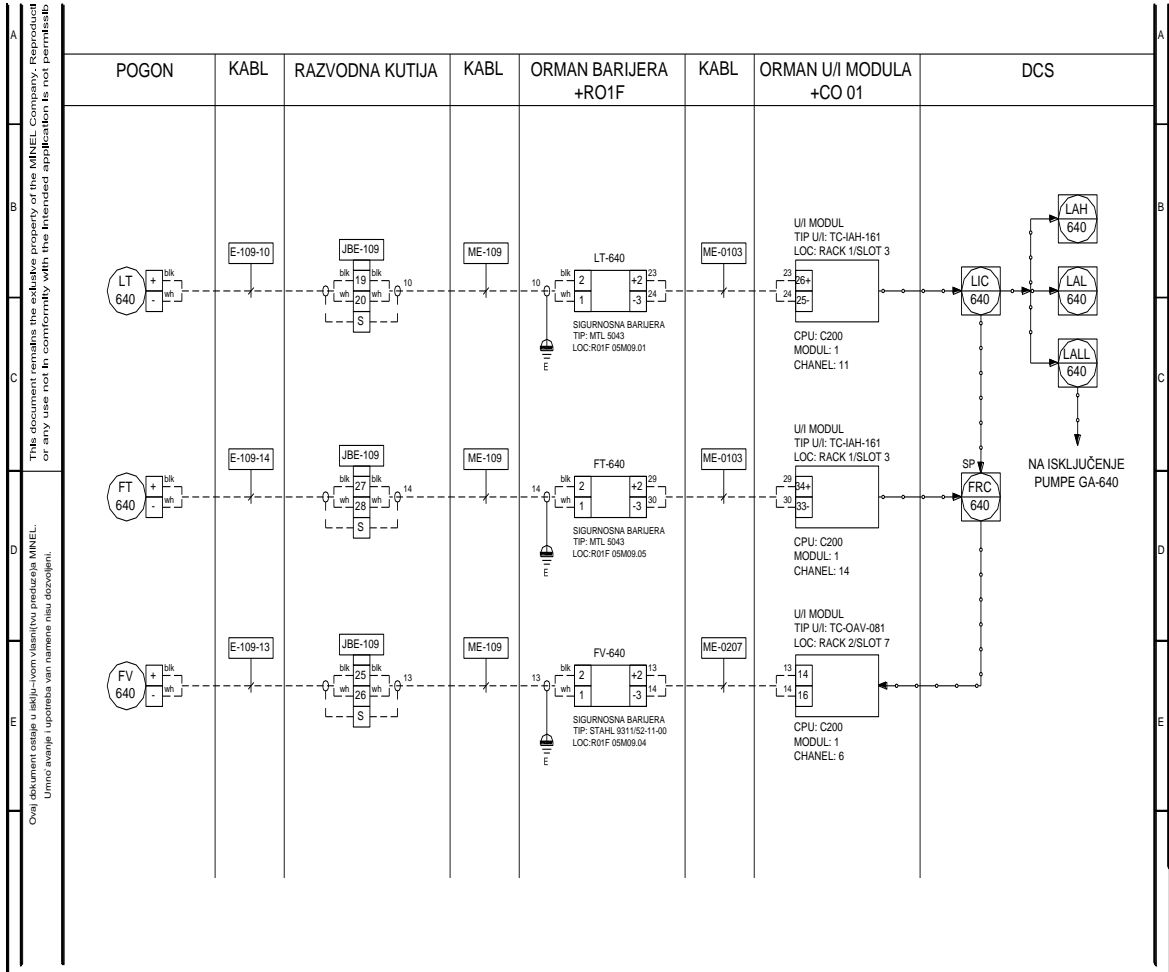


PRIMER: Razmena signala između MCC motora i upravljačkog dela



PRIMER 1: Loop dijagram prema ISA Standardu merno-regulacionog kruga(konture)

PRIMER 2



This document remains the exclusive property of the MINEL Company. Reproduction or any use not in conformity with the Intended application is not permitted.
 Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu proizvođača MINEL.
 Umnožavanje i upotreba van namene nisu dozvoljeni.