



Vaja 09 - Model

1. Vizualizacija in nadzor (krmiljenje) modela procesa:

Za model procesa izdelajte InTouch aplikacijo za vizualizacijo in daljinsko upravljanje procesa. Model je sestavljen iz dveh posod. Opremljen je potrebnimi aktuatorji in senzorji, ki omogočajo prečrpavanje vode iz ene posode v drugo, regulirati in meriti pretok pri prečrpavanju iz posode 1 v posodo 2, regulirati in meriti nivo v obeh posodah, ogrevati vodo v posodi 1 in meriti temperaturo vode v obeh posodah.

Krmiljenje modela je izvedeno s PLC krmilnikom SIMATIC S7-300, ki je opremljen s komunikacijskim procesorjem (CP343-1) za industrijsko ethernet omrežje in ima IP naslov: **192.168.1.44**. Za povezavo je uporabljen SOFTNET OPC strežnik in SimaticNET S7 I/O gonilnik, ki deluje na računalniku z vozliščnim imenom **C03-00** IP naslov: **192.168.10.62**. Definiran je Topic z imenom: **Model_Simatic**.

2. Ime za dostop do podatkov

Za dostop do podatkov uporabite v InTouch aplikaciji *Access Name*:

Add Access Name

Access: Model

Node Name: 192.168.10.62

Application Name: S7

Topic Name: Model_Simatic

Which protocol to use:

DDE SuiteLink Message Exchange

When to advise server:

Advise all items Advise only active items

Enable Secondary Source

Buttons: OK, Cancel, Failover



3. Analiza modela procesa:

Na snovi projektne dokumentacije je bila izdelana analizo vhodnih in izhodnih podatkov, ki so dosegljivi na modelu.

Podatki so prikazani v prireditveni tabeli vhodnih informacij in v prireditveni tabeli izhodnih informacij.

Prireditvena tabela vhodnih informacij:

#	Oznaka signala na modelu	Ime spremenljivke v InTouch-u	Opis pomena signala	Naslov v PLC	Tip	Proži Alarm
1	LSH 001	NivoMax1	1 - max. nivo v posodi 1 ni presežen	I0.2	I/O D	DA
2	LSL 001	NivoMin1	1 - nivo tekočine v posodi 1 je nad min.	I0.1	I/O D	DA
3	TSH	Temp1Max	1 - temperatura v posodi 1 je pod max. vrednostjo	I1.1	I/O D	DA
4	PV Grelec	GrelecVkllopljen	1 - grelec v posodi 1 je vklopljen	I0.5	I/O D	
5	EMV 002 odprt	Ventil2_Odprt	1 - ventil za prečrpavanje iz posode 2 v 1 odprt	I0.7	I/O D	
6	EMV 002 zaprt	Ventil2_Zaprt	1 - ventil za prečrpavanje iz posode 2 v 1 zaprt	I2.1	I/O D	
7	PV P 002	Crpalka2_Deluje	1 - črpalka za prečrpavanje iz posode 2 v posodo 1 vklopljena	I1.2	I/O D	
8	PV	Napajanje_ON	1 - model vključen	I1.3	I/O D	DA
9	OK	Varovalke	1 - vse varovalke vključene	I1.4	I/O D	DA
10	LOKALNO/DA LJINSKO	Rezim	1 - na modelu je izbrano daljinsko delovanje	I0.0	I/O D	
11	EMV 001 odprt	Ventil1_Odprt	1 - ventil za prečrpavanje iz posode 1 v 2 odprt	I0.6	I/O D	
12	EMV 001 zaprt	Ventil1_Zaprt	1 - ventil za prečrpavanje iz posode 1 v 2 zaprt	I2.0	I/O D	
13	PV P 001	Crpalka1_Deluje	1 - črpalka za prečrpavanje iz posode 1 v posodo 2 vklopljena	I1.5	I/O D	
14	FIR001	Pretok_Pulzi	1 - Impulzi merilnega pretvornika pretoka	I1.6	I/O D	
15	LSH 002	NivoMax2	1 - max. nivo v posodi 2 ni presežen	I0.4	I/O D	DA
16	LSL 002	NivoMin2	1 - nivo tekočine v posodi 2 je nad min.	I0.3	I/O D	DA
17		Rezim_OP	1 - Lokalno upravljanje preko OP-ja	I1.7	I/O D	DA
18	-	Pretok	merilni pretvornik daje 10 p/1 [l/min]	DB100,INT10	I/O R	
19	-	Kolicina	Dejanska količina prečrpane vode [l]	DB100,INT12	I/O R	
20	LI 001	Nivo1	meritev nivoja v posodi 1: 0-100% = 10-0V	DB100,INT14	I/O I	
21	LI 002	Nivo2	meritev nivoja v posodi 2: 0-100% = 10-0V	DB100,INT16	I/O I	
22	TI 001	Temperatura1	temperatura v posodi 1: 0-100°C=4-20mA	DB100,INT18	I/O R	
23	TI 002	Temperatura2	temperatura v posodi 2: 0-100°C=4-20mA	DB100,INT20	I/O R	

Opomba: Vse spremenljivke naj bodo dodeljene v alarmno skupino *Model* in naj bodo *Read only*. Pri skaliranju spremenljivk za temperaturo upoštevajte, da se podatek nahaja v podatkovnem pomnilniku PLC krmilnika, kjer je pomnožen s faktorjem 10.



Priveditvena tabela izhodnih informacij:

#	Oznaka signala na modelu	Ime spremenljivke v InTouch-u	Opis pomena signala	Naslov v PLC	Tip
1	VKLOP GRELCA	GrelecVklp	1 - vklop grelca v posodi 1	DB100,X0.0	I/O D
2	VKLOP EMV1	Ventil1_Vklop	1 - vklop ventila za prečrpavanje iz posode 1 v posodo 2	DB100,X0.1	I/O D
3	VKLOP EMV2	Ventil2_Vklop	1 - vklop ventila za prečrpavanje iz posode 2 v posodo 1	DB100,X0.2	I/O D
4	VKLOP P1	Crpalka1_Vklop	1 - vklop črpalke za prečrpavanje vode iz posode 1 v posodo 2	DB100,X0.3	I/O D
5	VKLOP P2	Crpalka2_Vklop	1 - vklop črpalke za prečrpavanje vode iz posode 2 v posodo 1	DB100,X0.4	I/O D
6	HITREJE	Crpalka1_Hitr_UP	1 - povečevanje hitrosti črpalke 1	DB100,X0.5	I/O D
7	POČASNEJE	Crpalka1_Hitr_DN	1 - zmanjševanje hitrosti črpalke 1	DB100,X0.6	I/O D
8		Daljnin_Rezim	Daljinski režim (1-Daljinsko ročno, 0 – Daljinsko avtomatsko)	DB100,X0.7	I/O D
9		Start_Ogrev	Start ogrevanja (Daljinski avtomatski režim: 1 – start ogrevanja (postavi InTouch), 0 – ogrevanje končano, ko doseže želena temperaturo (briše PLC))	DB100,X1.0	I/O D
10		Start_PrecrpZelKol	Start prečrpavanja (Daljinski avtomatski režim: 1 – start prečrpavanja (postavi InTouch), 0 – prečrpavanje končano, ko prečrpa želena količino (briše PLC))	DB100,X1.1	I/O D
11		Start_Izprazni1	Izpraznitev rezervoarja 1 (Daljinski avtomatski režim: 1 – start prečrpavanja (postavi InTouch), 0 – prečrpavanje končano (briše PLC))	DB100,X1.2	I/O D
12		Start_Izprazni2	Izpraznitev rezervoarja 2 (Daljinski avtomatski režim: 1 – start prečrpavanja (postavi InTouch), 0 – prečrpavanje končano (briše PLC))	DB100,X1.3	I/O D
13		Stop	0 - Izklop v sili, 1 – Normalno delovanje	DB100,X1.4	I/O D
14		Kolicina_Zel	Želena količina prečrpane vode	DB100,INT2	I/O R
15		Temperatura1_Zel	Želena temperatura	DB100,INT4	I/O R

Opomba: Vse spremenljivke naj bodo dodeljene v alarmno skupino *Model* in naj bodo *Read write*. Pri skaliranju spremenljivke za želena temperaturo upoštevajte, da se podatek nahaja v podatkovnem pomnilniku PLC krmilnika, kjer je pomnožen s faktorjem 10.

4. Pogoji:

Pri krmiljenju modela upoštevajte naslednje omejitve:

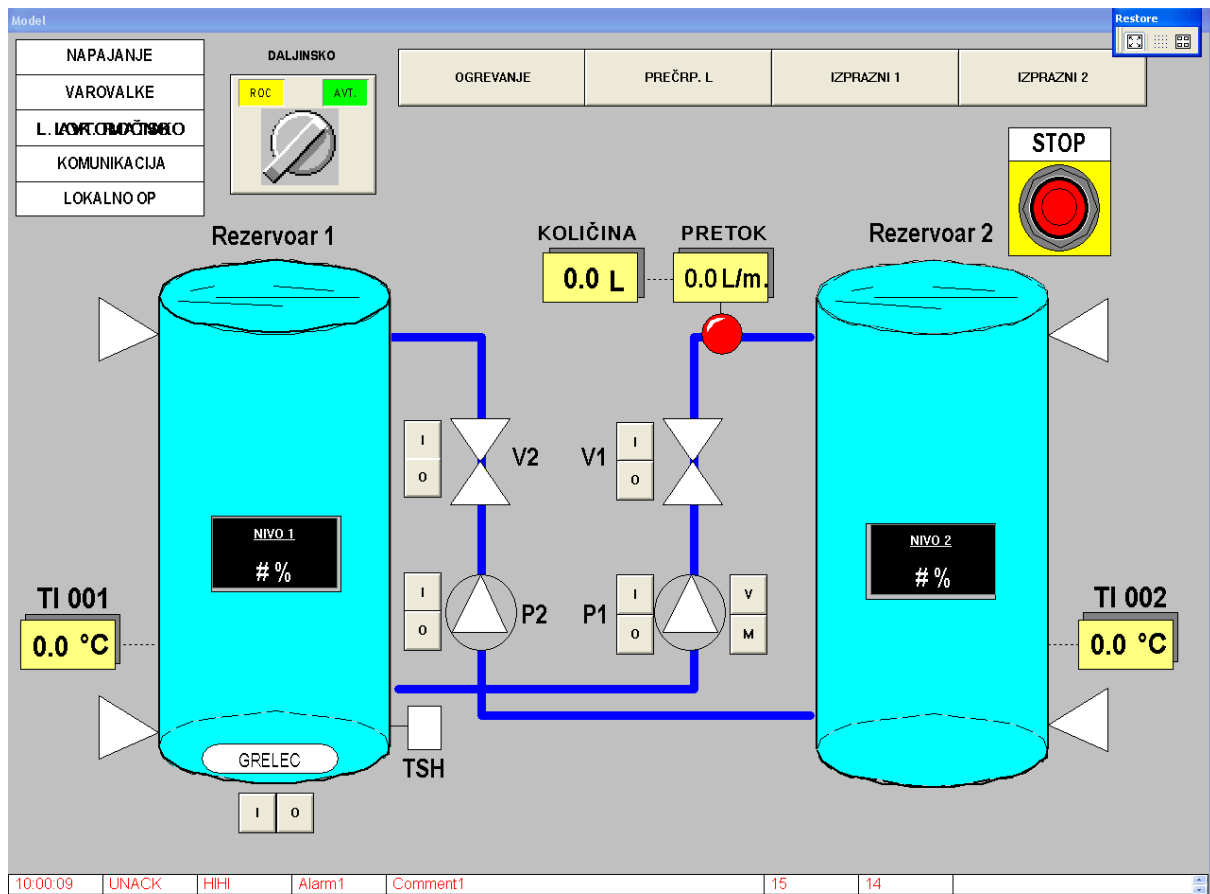
- Vklop grelca v posodi 1 lahko izvedemo le, če je nivo v posodi 1 nad min. in če je temperatura vode nižja od max. temperature.
- Vklop ventila EMV1 lahko izvedemo le, če je nivo v posodi 1 nad min. in nivo v posodi 2 pod max. vrednostjo.
- Vklop ventila EMV2 lahko izvedemo le, če je nivo v posodi 2 nad min. in nivo v posodi 1 pod max. vrednostjo.
- Vklop črpalke P1 lahko izvedemo le, če so izpolnjeni pogoji za vklop ventila EMV1 in če je le ta odprt.

- Vkllop črpalke P2 lahko izvedemo le, če so izpolnjeni pogoji za vklop ventila EMV2 in če je le ta odprt.

5. InTouch aplikacija:

Kreirajte novo InTouch aplikacijo.

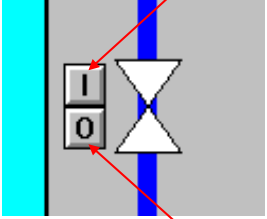
- Izdelajte okno za prikaz delovanja modela. Prikazani naj bodo vsi elementi modela: oba rezervoarja s prikazom nivoja tekočine, ventila, črpalke, min in max nivo, pretok, količina prečrpane tekočine, vse povratne informacije... Predvidite daljinsko - ročno obratovanje naprave in daljinsko avtomatsko delovanje. Realizirajte naslednje avtomatske funkcije: prečrpavanje iz rezervoarja1 v rezervoar2 in obratno, prečrpavanje željene količine vode in segrevanje vode na določeno temperaturo. V daljinskem - ročnem režimu obratovanja pa predvidite ročni vklop posameznih aktuatorjev.
- Namestite alarmni objekt za prikaz trenutnih alarmov.



5.1. Dinamične lastnosti:

V daljinskem ročnem režimu delovanja predvidite tipke za ročno vklopljanje in izklopljanje posameznih aktuatorjev. Pri tem uporabite naslednje linke za določitev dinamičnih lastnosti:

- Ventil 2:



Touch Pushbutton /Action:
 IF NivoMin2 AND NivoMax1 THEN
 Ventil2_Vklop = 1;
 ENDIF;

Visibility:
 Rezim AND Daljin_Rezim

Touch Pushbutton/Action:
 Ventil2_Vklop = 0;


Visibility:
 Rezim AND Daljin_Rezim

Za barvanje ventila uporabite dinamično lastnost: **Fill Color/Analog**:

Fill Color -> Analog Expression

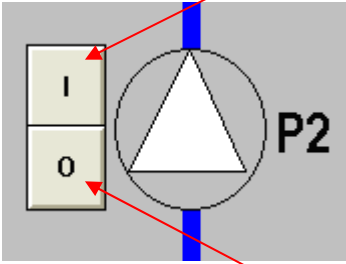
Expression:
 Ventil2_Odprt+2*Ventil2_Zapr

BreakPoints:
 0 1 2 3



Color:

- Črpalka 2:



Touch Pushbutton /Action:
 IF NivoMin2 AND NivoMax1 AND Ventil2_Odprt THEN
 Crpalka2_Vklop= 1;
 ENDIF;

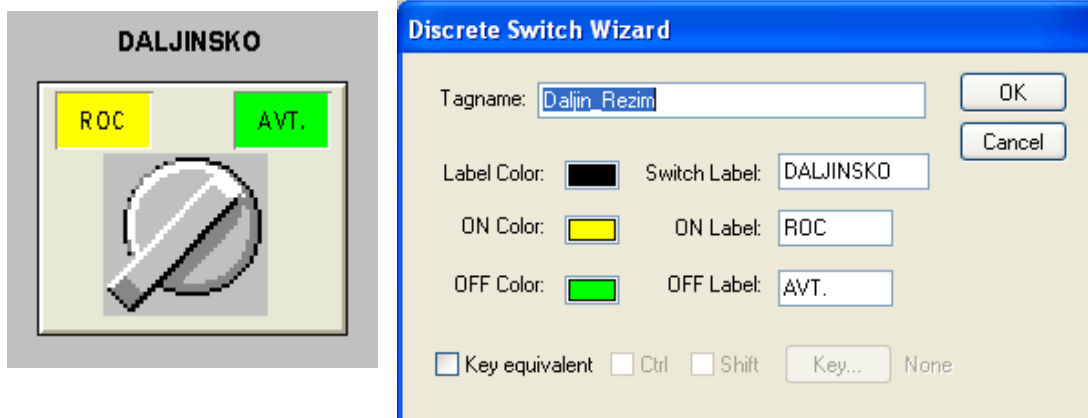
Visibility:
 Rezim AND Daljin_Rezim

Touch Pushbutton /Action:
 Crpalka2_Vklop= 0;

Visibility:
 Rezim AND Daljin_Rezim

Za barvanje črpalke uporabite din. lastnost: **Fill Color/Discrete** Crpalka2_Deluje

- Preklopnik za izbiro režima delovanja:



- Tipka za ogrevanje: **Touch Pushbuttons/ Show Window/ Ogrevanje** in **Disable/** Expression: `Rezim AND NOT Daljin_Rezim` Disabled state: off
- Tipka za Prečrpavanje: **Touch Pushbuttons/ Show Window/ Prečrpavanje** **Ogrevanje** in **Disable/** Expression: `Rezim AND NOT Daljin_Rezim` Disabled state: off
- Tipka Izprazni 1: **Touch Pushbuttons/Action:**
`IF NivoMin1 AND NivoMax2 THEN`
`Start_Izprazni1 = 1;`
`ENDIF;`
 In **Disable/** Expression: `Rezim AND NOT Daljin_Rezim`, Disabled state: off
- Tipka Izprazni 2: **Touch Pushbuttons/Action:**
`IF NivoMin2 AND NivoMax1 THEN`
`Start_Izprazni1 = 2;`
`ENDIF;`
 In **Disable/** Expression: `Rezim AND NOT Daljin_Rezim`, Disabled state: off
- Tipka STOP: Stop

- Grelec: Za barvanje grelca uporabite din. lastnost: **Fill Color/Discrete** GrelecVklopjen



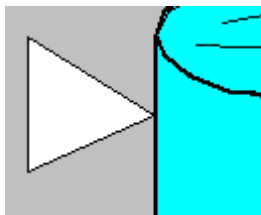
Touch Pushbutton /Action:
`GrelecVklop = 0;`

Visibility:
`Rezim AND Daljin_Rezim`

Touch Pushbutton/Action:
`IF NivoMin1 AND Temp1Max THEN`
`GrelecVklop = 1;`
`ENDIF;`

Visibility:
`Rezim AND Daljin_Rezim`

- Prikaz diskretne vrednosti nivojev:
Za barvanje objekta izberite dinamično lastnost: **Fill Color/Discrete**:



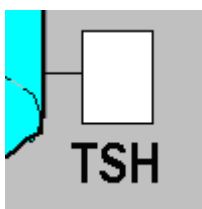
Fill Color -> Discrete Expression

Expression:
NivoMax1

Colors
1,TRUE,On: 0,FALSE,Off:

OK
Cancel
Clear

- Zaščitni termostat:
Za barvanje objekta izberite dinamično lastnost: **Fill Color/Discrete**:



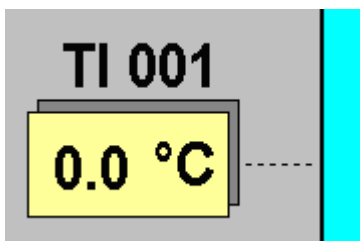
Fill Color -> Discrete Expression

Expression:
Temp1Max

Colors
1,TRUE,On: 0,FALSE,Off:

OK
Cancel
Clear

- Prikaz vrednosti temperature rezervoarja:
Uporabite dinamično lastnost: **Value Display/ Analog/ Temperatura1**



- Rezervoar:
Za prikaz vrednosti nivoja uporabite dinamično lastnost: **Value Display/Analog/Expression: 100 – Nivo1**
Za polnjenje rezervoarja uporabite dinamično lastnost: **Percent Fill/Vertical**:

Vertical Fill -> Analog Value

Expression:
100 - Nivo1

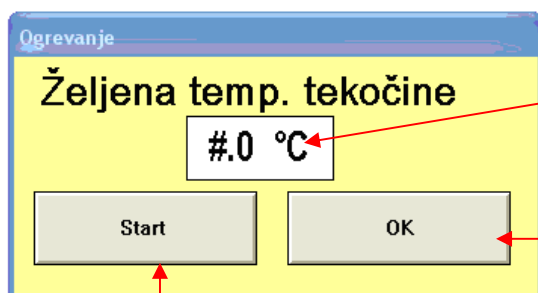
Properties
Value at Max Fill: 100 Max % Fill: 100
Value at Min Fill: 0 Min % Fill: 0

Direction
 Up Down

Background Color:

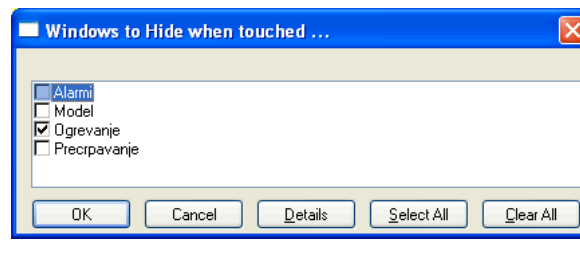
OK
Cancel
Clear

- Okno za vnos želene temperature:
Tip okna: Overlay



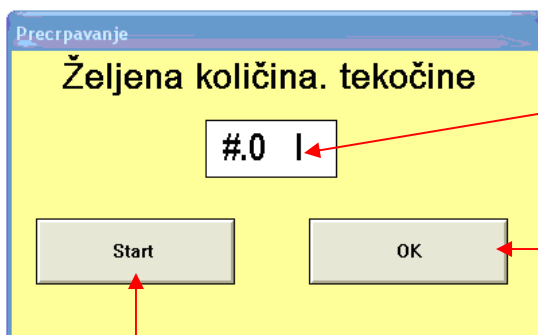
User inputs/Analog:
Temperatura1_Zel

Touch Pushbuttons/Hide Window



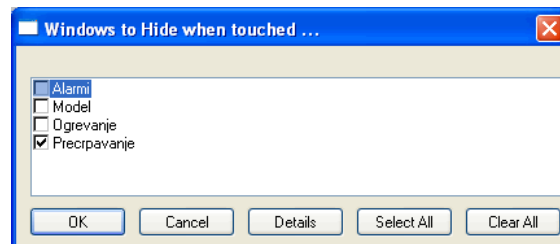
Touch Pushbutton/Action:
IF NivoMin1 AND Temp1Max THEN
 Start_Ogrev = 1;
ENDIF;

- Okno za vnos želene količine prečrpane tekočine:
Tip okna: Overlay



User inputs/Analog:
Kolicina_Zel

Touch Pushbuttons/Hide Window



Touch Pushbutton/Action:
IF NivoMin1 AND NivoMax2 THEN
 Start_PrecrpZelKol = 1;
ENDIF;