

UNIVERZITET U NIŠU
ELEKTRONSKI FAKULTET



Vedran Mitić 18775

**SCADA SISTEM ZA NADGLEDANJE I UPRAVLJANJE
PAMETNE FARMЕ**

2025.

Sadržaj

Uvod.....	3
Opis projektnog zadatka	4
Farma	5
Sistem za doziranje resursa	6
Hrana.....	6
Voda	6
Sistem za nadgledanje kvaliteta vazduha.....	7
Sistem za regulaciju temperature	8
Alarmi sistem za detekciju pristupa.....	9
Tagovi	10
Tagovi korišćeni za monitoring vazduha	10
Tagovi korišćeni za regulaciju temperature	11
Tagovi korišćeni za doziranje hrane i vode.....	12
Tag za prisustvo uljeza i pomoćni flag tag.....	13
Trend tagovi	14
Alarmi	16
Analogni alarmi	16
Digitalni alarmi	19
Greška alarma	20
CiCode	21
Reference	24

Uvod

CitectSCADA 7.1 je softver namenjen za nadzor i upravljanje različitim procesima i podacima koji se prikupljaju iz spoljnog sveta, najčešće pomoću PLC uređaja i dovode u centralni računar kroz komunikacionu mrežu. Ovaj sistem omogućava detaljnu grafičku vizualizaciju procesa i jednostavno upravljanje pomoću konfiguracija koje uključuju tagove, alarme i funkcije.

Osim brojnih ugrađenih mogućnosti, korisnik može praviti i sopstvene funkcije u vidu Cicode skripti. Tagovi mogu biti analogni, digitalni, tekstualni i drugih tipova, dok alarmi služe za pravovremeno upozoravanje na promene ili greške u sistemu. Trendovi omogućavaju praćenje vrednosti tagova kroz grafičke prikaze tokom vremena.

Pri pokretanju softvera otvaraju se tri osnovna prozora: **Project Editor** (za definisanje komunikacija, tagova, alarma i servera), **Graphics Builder** (za kreiranje i uređivanje grafičkih prikaza) i **Citect Explorer** (za pregled i organizaciju projekta).

CitectSCADA podržava klijent–server arhitekturu i više korisnika (users) sa različitim nivoima pristupa. Operatorima su dostupne osnovne komande i alarmi, dok inženjeri održavanja mogu menjati konfiguracije, a nadzor ima pristup izveštajima i trendovima. Svaki korisnik ima svoj nalog i lozinku, čime se obezbeđuje sigurnost i kontrola pristupa sistemu.

Opis projektnog zadatka

Osnovna koncepcija našeg projekta podrazumeva automatizaciju procesa na farmi, sa ciljem optimizacije uslova za životinje i povećanja efikasnosti. Razvijeni sistem, nazvan pametna farma, integriše više podsistema koji samostalno nadziru i regulišu ključne parametre.

Sistem obuhvata automatizovano doziranje hrane i vode, monitoring kvaliteta vazduha, regulaciju temperature i sigurnosni alarmni sistem.





- Sistem za doziranje resursa: Ovaj podsistem koristi senzore za nivo (ili ekvivalentne senzore) za detekciju pražnjenja posuda za hranu i vodu. Kada senzor registruje nizak nivo, aktiviraju se odgovarajući aktuatori – elektromagnetni ventil za dopunu vode iz bojlera i dozator za hranu – čime se vrši automatsko punjenje. Nakon pet ciklusa doziranja, LED indikator signalizira potrebu za dopunom skladišta hrane.
- Sistem za nadgledanje kvaliteta vazduha: Kvalitet vazduha u unutrašnjosti farme se konstantno nadzire pomoću senzora, koji omogućava detekciju koncentracije gasova (amonijaka, vodonik-sulfida) i vlažnosti. Na osnovu očitavanja, sistem aktivira pročišćivač vazduha radi održavanja optimalnog kvaliteta vazduha.
- Sistem za regulaciju temperature: Temperatura se održava unutar unapred definisanog opsega. Senzor temperature pruža povratnu informaciju sistemu, koji na osnovu odstupanja od zadate vrednosti automatski uključuje ili isključuje grejni sistem (grejalicu ili ventilator).
- Alarmni sistem za detekciju pristupa: Ovaj podsistem koristi pasivni infracrveni (PIR) senzor ili senzor za detekciju pokreta (npr. ultrazvučni senzor) za nadzor perimetra. Ukoliko se detektuje neautorizovan ulazak, aktivira se zvučni signal (sirena), čime se omogućava obaveštavanje.

Farma

Početna strana programa je jednostavan spoljašnji prikaz farme koja sadrži četiri prostorije. Svakoj od prostorija se pristupa klikom na jedno od četiri dugmeta u zavisnosti od prioriteta korisnika. Sistem sadrži dva korisnika: **Šefa farme** – ima sve pristupe(privilegija 1) i **farmera** koji ima pristupe svim prostorijama za rad sem prostoriji za nadzor(privilegija 2). Sva dugmad koristi *PageDisplay* funkciju za prelazak na odgovarajuću stranicu.



Slika 1. Farma

- Dugme za prelazak na stranu za detekciju pristupa – 
- Dugme za prelazak na stranu za regulaciju temperature – 
- Dugme za prelazak na stranu za doziranje resursa – 
- Dugme za prelazak na stranu za nadgledanje vazduha – 

Sistem za doziranje resursa

Stranica *DoziranjeR* se sastoji od delova dovod hrane i za dovod vode. Hranilica se sastoji od skladišta za hranu(gornji deo) i hranilice(donjeg dela).

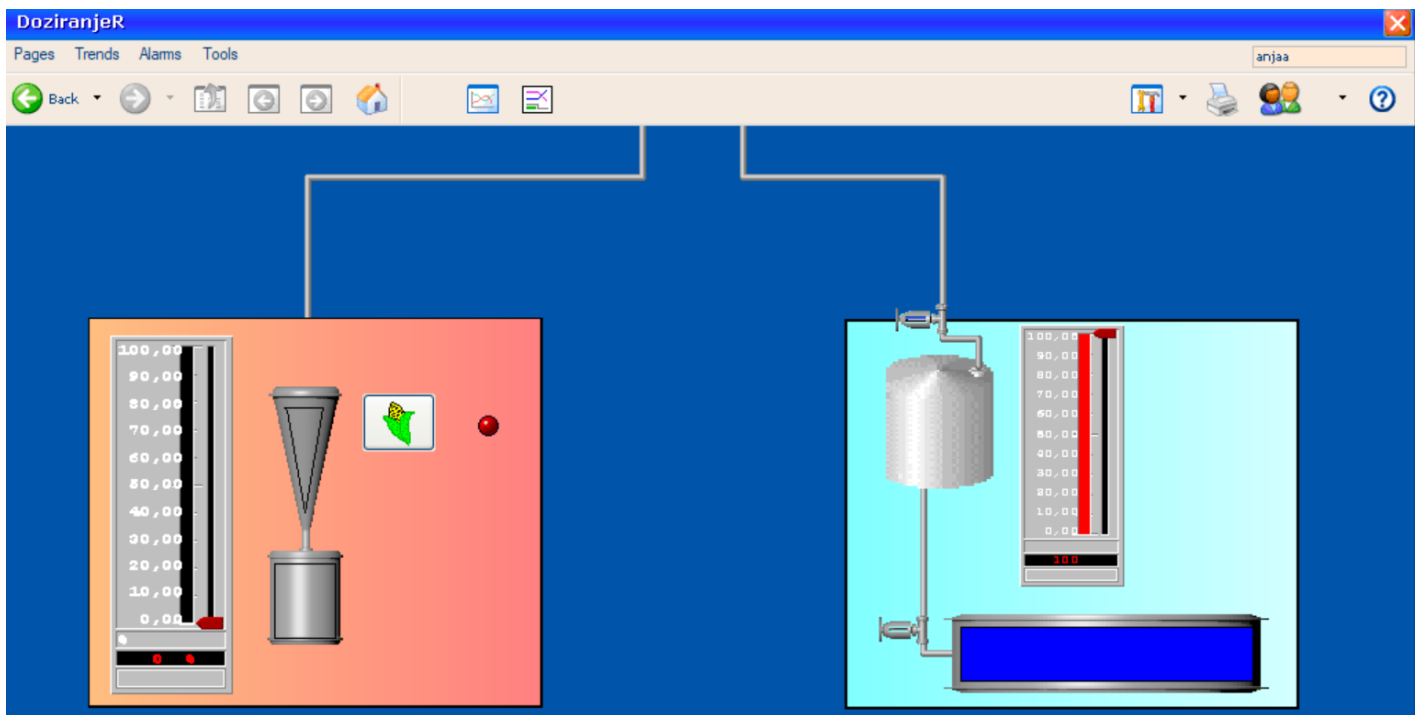
Hrana

Sistem funkcioniše tako što se najpre pritisne dugme za dovod hrane u skladište. Iz skladišta hrana se automatski puni u hranilicu tako što se za jednu hranilicu potroši **20%** hrane iz skladišta. Za simulaciju potrošnje hrane iz hranilice koristimo genie *manuel_loader* i pomeramo na dole. Kada se hranilica isprazni, ona se automatski puni ukoliko ima hrane u skladištu. Kada nakon pet ciklusa sistem ostane bez hrane, aktivira se blinkajuće crveno LED svetlo i ponovo se može napuniti pritiskom na dugme kao na početku.

Napomena: Dešava se da kada se *manuel_loader*-om vrednost hranilice spusti na 0 da se vrednost u skladištu spusti dva puta za 20% umesto jedanput. To je verovatno zbog brzine obrade podataka u funkciji(vrednost se duže zadrži u nuli).

Voda

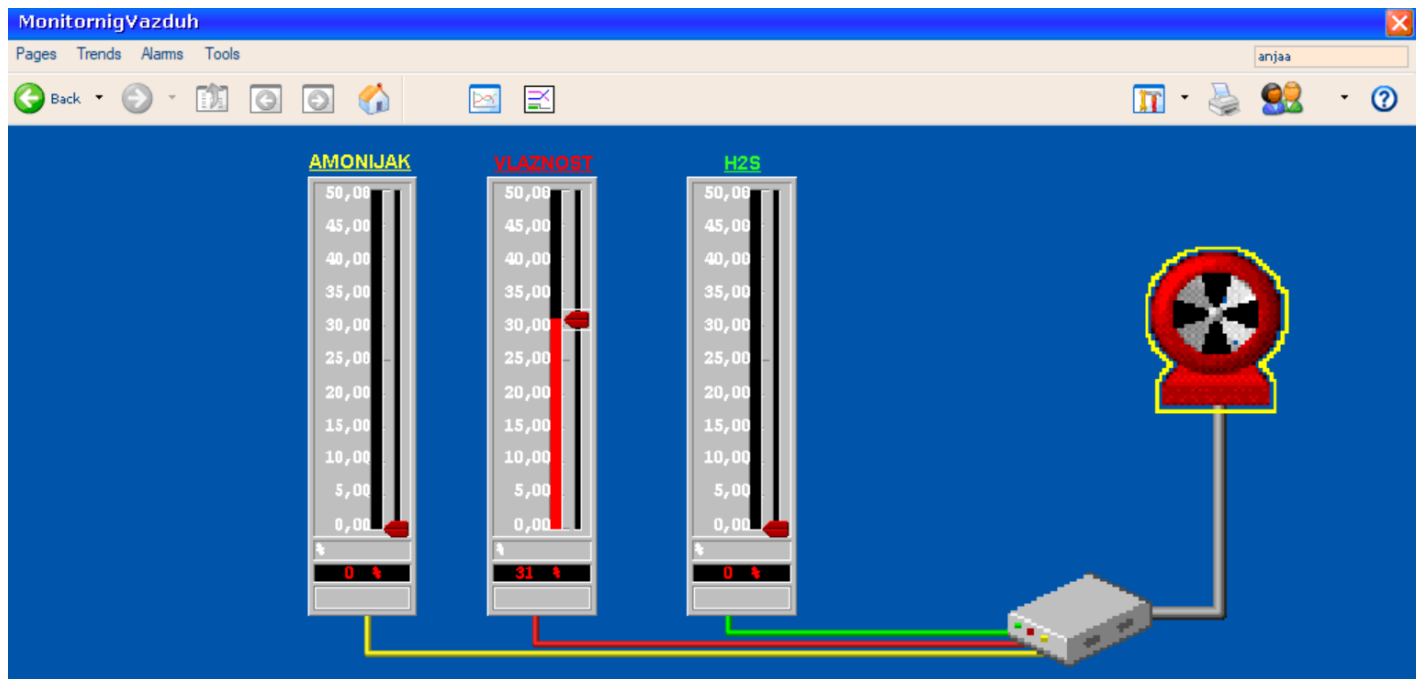
Sistem sadrži rezervoar, ventil i pojilicu. Kada voda padne na vrednost manju od **10%** , ventil se otvara i pojilica se automatski puni do maksimuma. Za simulaciju potrošnje vode takođe se koristi *manuel_loader*.



Slika 2. Stranica *DoziranjeR*

Sistem za nadgledanje kvaliteta vazduha

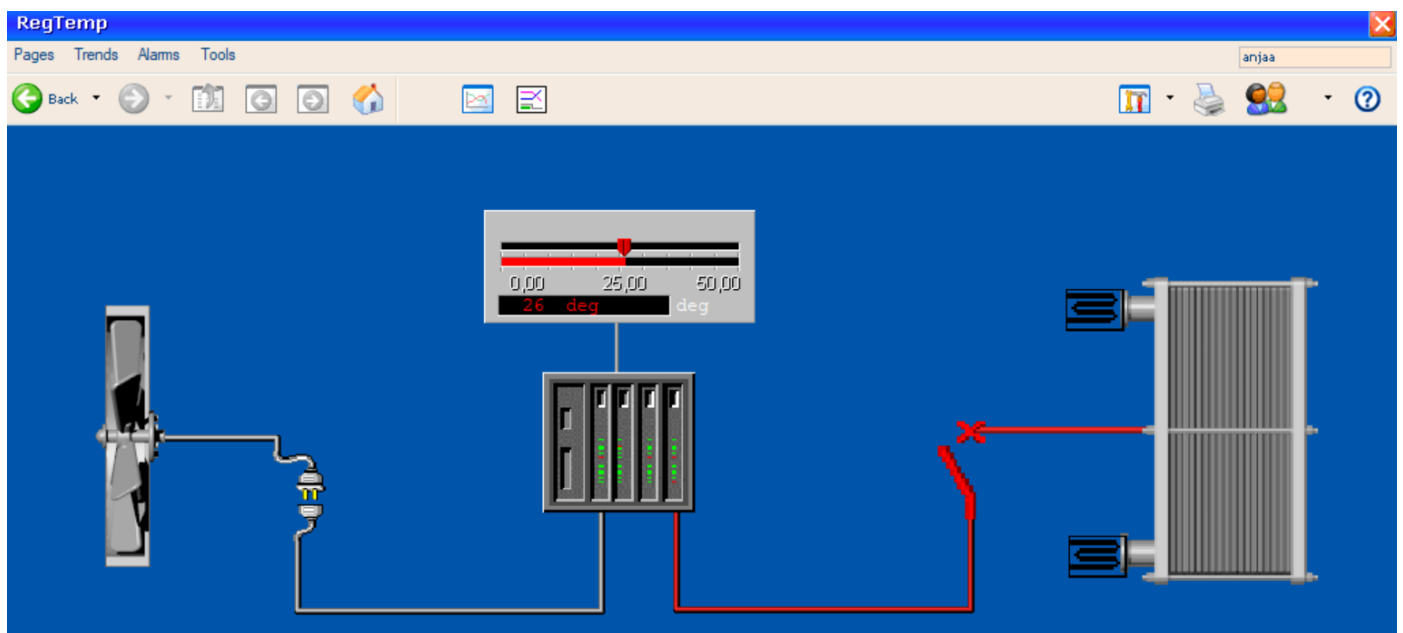
Stranica *MonitoringVazduh* se sastoji od tri *manuel_loader*-a kojima se simulira očitavanje vrednosti amonijaka, vlažnosti i vodonik-sulfida u štali. Ovi senzori su povezani za kontroler koji na osnovu njihovih vrednosti pali ili gasi pročišćivač vazduha. Sistem je unapred podešen tako da se pročišćivač pali ukoliko je procenat amonijaka ili vodonik-sulfida veći od **10%** ili vlažnost veća od **22%**. Vrednosti *manuel_loader*a su redom povezane za analogne tagove *amonijak*, *vlažnost* i *h2s*. Pročišćivač je povezan za digitalni tag *prociscivac*.



Slika 3. Stranica za nadgledanje kvaliteta vazduha u štali

Sistem za regulaciju temperature

Stranica *RegTemp* darži *manuel_loader* kojim se simulira vrednost temperature u štali u celzijusima i koji predstavlja senzor temperature. Ovaj senzor je povezan za kontrolnu jedinicu koja zavisno od vrednosti temperature pali i gasi grejalicu ili ventilator. Optimalna temperatura koja se održava je između **20** i **26** stepeni. Ukoliko temperatura padne ispod 20 stepeni, grejalica se pali i temperatura se podiže, a ukoliko se zagreje iznad 26 stepeni ventilator hladi prostoriju i vraća je u optimalni opseg. Temperatura koja se meri je predstavljena analognim tagom *temp*, a stanje grejalice i ventilatora digitalnim tagovima *grejaci* i *ventilator*. Rad ova dva uređaja je osiguran relejem i prekidačem koji su povezani za iste digitalne tagove i kojima upravlja kontrolna jedinica.

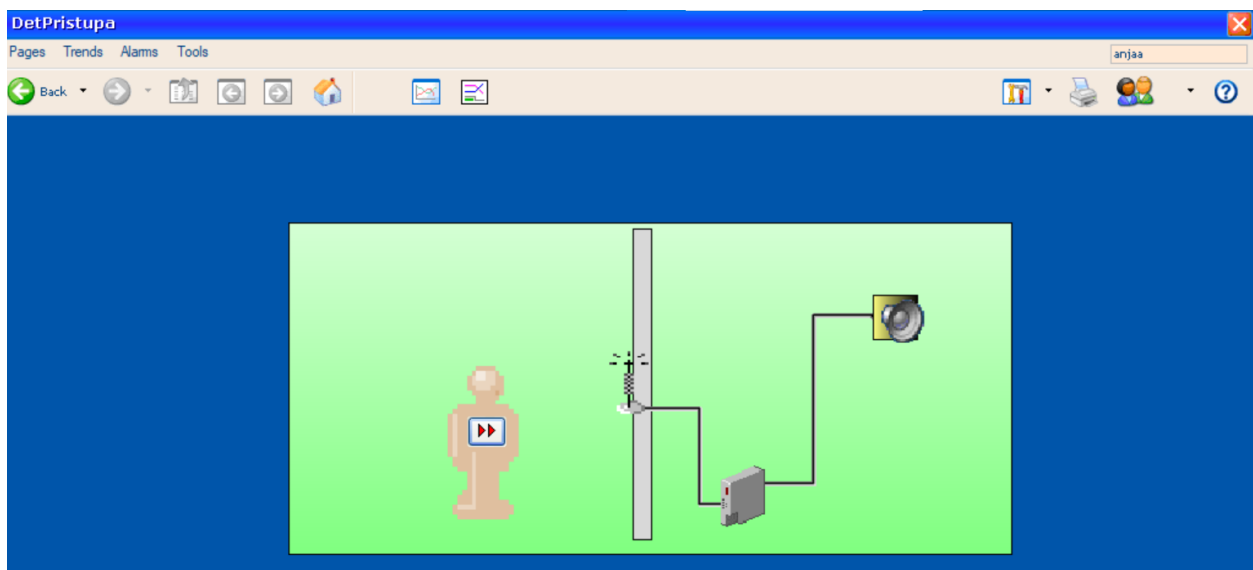


Slika 4. Stranica za regulaciju temperature

Alarmi sistem za detekciju pristupa

Ova stranica treba da simulira naovlašćeni ulaz u štalu gde kada neovlašćena osoba, neko ko nije radnik uđe, aktivira se alarm. To je urađeno pomoću dugmeta na čovečuljku kojim se menja boja čovečuljka, gde crveni čovečuljak predstavlja nekoga ko nema ovlašćenje za ulaz. Ukoliko se recimo radnik nije ulogovao u sistem farme pre ulaza, senzor detektuje njegovo prisustvo i šalje signal kontrolnoj jedinici koja ga ne pronalazi u sistemu ulogovanih korisnika i pali alarm. Pritiskom na dugme menja se vrednost digitalnog taga **uljez** koji menja boju čovečuljka i pali i gasi alarm. Ovoj nadzornoj stranici može da pristupi samo korisnik sa prioritetom 1, jer je ovaj sistem smešten u centralnim prostorijama.

Napomena: Inicijalno ideja je bila da se tag uljez menja u odnosu na to da li je u sistem ulogovan neki korisnik ili ne.



Slika 5. Stranica za detekciju pristupa

Tagovi

Tagovi korišćeni za monitoring vazduha

Local Variables [projekatIsplit]

Name	vlaznost		
Data Type	INT	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	50
Eng Units	%	Format	##.##EU
Comment	procenat vlaznosti		

Add Replace Delete Help

Record : 2

Local Variables [projekatIsplit]

Name	amonijak		
Data Type	INT	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	50
Eng Units	%	Format	##.##EU
Comment			

Add Replace Delete Help

Record : 3

Local Variables [projekatIsplit]

Name	h2s		
Data Type	INT	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	50
Eng Units	%	Format	##.##EU
Comment			

Add Replace Delete Help

Record : 4

Local Variables [projekatIsplit]

Name	prodiscivac		
Data Type	DIGITAL	Array Size	
Zero Scale		Full Scale	
Eng Units		Format	
Comment	Rad prodiscivaca		

Add Replace Delete Help

Record : 1 Beginning of file

Tagovi korišćeni za regulaciju temperature

Local Variables [projekatIsplit]

Name	temp		
Data Type	INT	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	50
Eng Units	deg	Format	##.##EU
Comment	temperatura u stali		

Add Replace Delete Help

Record : 6

Local Variables [projekatIsplit]

Name	grejaci		
Data Type	DIGITAL	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	
Eng Units		Format	
Comment	rad grejaca		

Add Replace Delete Help

Record : 5

Local Variables [projekatIsplit]

Name	ventilator		
Data Type	DIGITAL	Array Size	
Zero Scale		Full Scale	
Eng Units		Format	
Comment	Rad ventilatora		

Add Replace Delete Help

Record : 7

Tagovi korišćeni za doziranje hrane i vode

Local Variables [projekatIsplit]

Name	hrana_hranilica		
Data Type	INT	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	100
Eng Units	%	Format	##.##EU
Comment	Nivo hrane u hranilici		

Add Replace Delete Help

Record : 8

Local Variables [projekatIsplit]

Name	hrana_skladiste		
Data Type	INT	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	100
Eng Units	%	Format	##.##EU
Comment	Nivo hrane u skladistu		

Add Replace Delete Help

Record : 9

Local Variables [projekatIsplit]

Name	hrana		
Data Type	DIGITAL	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	0
Eng Units	0	Format	0
Comment	Stanje hrane		

Add Replace Delete Help

Record : 10

Local Variables [projekatIsplit]

Name	voda		
Data Type	INT	Array Size	
Zero Scale	0	Full Scale	100
Eng Units		Format	
Comment	nivo vode		

Add Replace Delete Help

Record : 11

Tag za prisustvo uljeza i pomoćni flag tag

Local Variables [projekatlsplit]

Name: uljez

Data Type: DIGITAL

Array Size:

Zero Scale:

Full Scale:

Eng Units:

Format:

Comment: prisutnost uljeza

Add Replace Delete Help

Record : 13 End of file

Local Variables [projekatlsplit]

Name: puni

Data Type: DIGITAL

Array Size:

Zero Scale:

Full Scale:

Eng Units:

Format:

Comment: Flag za vodu

Add Replace Delete Help

Record : 12

-Ovaj tag je korišćen kao flag koji se koristi u CiCode funkciji za punje vode.

Trend tagovi

Trendovi su korišćeni za praćenje gotovo svih analognih promenljivih i postavljani su na stranicama korišćenjem *Trend* objekta.

Trend Tags [projekatIsplit]

Trend Tag Name:

Cluster Name:

Expression:

Trigger:

Sample Period: Type:

Comment:

Add Replace Delete Help

Record : 1

Trend Tags [projekatIsplit]

Trend Tag Name:

Cluster Name:

Expression:

Trigger:

Sample Period: Type:

Comment:

Add Replace Delete Help

Record : 2

Trend Tags [projekatIsplit]

Trend Tag Name:

Cluster Name:

Expression:

Trigger:

Sample Period: Type:

Comment:

Add Replace Delete Help

Record : 3

Trend Tags [projekatIsplit]

Trend Tag Name:

Cluster Name:

Expression:

Trigger:

Sample Period: Type:

Comment:

Record : 4

Trend Tags [projekatIsplit]

Trend Tag Name:

Cluster Name:

Expression:

Trigger:

Sample Period: Type:

Comment:

Record : 5

Trend Tags [projekatIsplit]

Trend Tag Name:

Cluster Name:

Expression:

Trigger:

Sample Period: Type:

Comment:

Record : 6

Alarmi

Analogni alarmi

The screenshot shows the 'Analog Alarms' configuration window for a project named 'projekatIsplit'. The window contains the following fields and values:

Field	Value
Alarm Tag	temp_alarm
Cluster Name	Cluster
Alarm Name	AlarmTemperature
Variable Tag	temp
Setpoint	
High High	40
High	27
High High Delay	
High Delay	
Low	19
Low Low	10
Low Delay	
Low Low Delay	
Deviation	
Rate	
Deviation Delay	
Deadband	
Format	
Category	
Help	
Comment	

At the bottom, there are four buttons: 'Add', 'Replace', 'Delete', and 'Help'. The 'Add' button is highlighted. Below the buttons, it says 'Record : 1'.

- Najpre upozorenje na izlazak iz opsega i paljenje aktuatora, a onda i upozorenje na izuzetno veliku ili nisku temperaturu.

The screenshot shows the 'Analog Alarms' configuration window for a project named 'projekatIsplit'. The window contains the following fields and values:

Field	Value
Alarm Tag	amonijak_alarm
Cluster Name	Cluster
Alarm Name	AlarmAmonijaka
Variable Tag	amonijak
Setpoint	
High High	30
High	11
High High Delay	
High Delay	
Low	0
Low Low	0
Low Delay	
Low Low Delay	
Deviation	
Rate	
Deviation Delay	
Deadband	
Format	
Category	
Help	
Comment	

At the bottom, there are four buttons: 'Add', 'Replace', 'Delete', and 'Help'. The 'Add' button is highlighted. Below the buttons, it says 'Record : 2'.

- Upozorenje za paljenje aktuatora, a onda i za izuzetno visok procenat amonijaka u prostoriji.

Analog Alarms [projekatIsplit]

Alarm Tag: h2s_alarm

Cluster Name: Cluster

Alarm Name: AlarmH2S

Variable Tag: h2s

Setpoint:

High High: 20 High: 11

High High Delay: High Delay:

Low: 0 Low Low: 0

Low Delay: Low Low Delay:

Deviation: Rate:

Deviation Delay: Format:

Deadband: Help:

Category:

Comment:

Add Replace Delete Help

Record : 3

- Upozorenje za paljenje
aktuatora, a onda i za izuzetno
visok procenat h2s u prostoriji.

Analog Alarms [projekatIsplit]

Alarm Tag: vlaznost_alarm

Cluster Name: Cluster

Alarm Name: AlarmVlazonsti

Variable Tag: vlaznost

Setpoint:

High High: 40 High: 33

High High Delay: High Delay:

Low: 0 Low Low: 0

Low Delay: Low Low Delay:

Deviation: Rate:

Deviation Delay: Format:

Deadband: Help:

Category:

Comment:

Add Replace Delete Help

Record : 4

- Upozorenje za paljenje
aktuatora, a onda i za izuzetno
visok procenat vlažnosti u
prostoriji.

Analog Alarms [projekatlspit]

Alarm Tag	voda_alarm		
Cluster Name	Cluster		
Alarm Name	AlarmVode		
Variable Tag	voda		
Setpoint			
High High	0	High	0
High High Delay		High Delay	
Low	30	Low Low	10
Low Delay		Low Low Delay	
Deviation		Rate	
Deviation Delay		Format	
Deadband		Help	
Category			
Comment			

[Add](#) [Replace](#) [Delete](#) [Help](#)

Record : 5

-Upozorenje za nizak nivo vode u pojilici, a onda i za otvaranje ventila.

Digitalni alarmi

The screenshot shows the 'Digital Alarms' window with the following fields and values:

Field	Value
Alarm Tag	hrana_alarm
Cluster Name	Cluster
Alarm Name	AlarmHrane
Alarm Desc	
Variable Tag A	hrana
Variable Tag B	
Category	
Delay	
Comment	

Buttons: Add, Replace, Delete, Help

Record : 1

- Za upozorenje da nema više hrane u skladištu i da treba napuniti.

The screenshot shows the 'Digital Alarms' window with the following fields and values:

Field	Value
Alarm Tag	uljez_alarm
Cluster Name	Cluster
Alarm Name	AlarmUljeza
Alarm Desc	
Variable Tag A	uljez
Variable Tag B	
Category	
Delay	
Comment	

Buttons: Add, Replace, Delete, Help

Record : 2

- Za upozorenje na uljeza.

Greška alarma

Alarmi iz nekog razloga nisu hteli da se prikazuju u odeljku za *Active Alarms*, ali su se pokazivala upozorenja u odeljku *Hardware Alarms*:

Hardware Alarms

Pages Trends Alarms Tools

anjaa

Back

Date	Time	Alarm	Page
19:46:26	Ciccode	General software error	uljez_alarm
19:46:11	IOServer	No server could be found	IOServerCluster

Acknowledge Tasks

- ☒ Acknowledge all alarms on the current page
- ☒ Acknowledge the alarm that is selected
- Silence the alarm sound

CiCode

```
FUNCTION
rad_prociscivaca()
IF(amonijak > 10 OR h2s > 10 OR vlaznost > 22) THEN
prociscivac = 1;
ELSE
prociscivac = 0;
END
END
```

- Funkcija za rad pročišćivača implementirana preko CiCode objekta.

```
FUNCTION
rad_grejanja()

IF (temp < 20) THEN
grejaci = 1;
ventilator = 0;
ELSE IF (temp >= 20 AND temp <= 26) THEN
grejaci = 0;
ventilator = 0;
ELSE IF (temp > 26) THEN
ventilator = 1;
grejaci = 0;
END
END
END
END
```

- Funkcija za paljenje i gašenje grejača i ventilatora implementirana preko CiCode objekta.

```
FUNCTION
punjenje_hranilice()
hrana = 1;
hrana_skladiste = 100;
END
```

- Funkcija za punjenje skladišta do 100% kapaciteta. Aktivira se pritiskom na dugme.

```
FUNCTION
rad_hranilice()
IF(hrana = 0) THEN // samo za inicijalizaciju
hrana_skladiste = 0;
END
IF( hrana_hranilica = 0 AND hrana = 1) THEN
hrana_hranilica = 100;
hrana_skladiste = hrana_skladiste - 20;|
END
IF(hrana_skladiste = 0) THEN
hrana = 0;
END
END
```

- Funkcija za pražnjenje skladišta za 20% svaki put kada se napuni hranilica. Kada se hranilica isprazni, automatski se puni na 100% ukoliko idalje ima hrane u skladištu(*hrana* = 1). Ukoliko nema hrana se setuje na 0 i više nije moguće puniti hranilicu. Ponovo se setuje na 1 pritiskom na dugme i aktiviranjem prošle funkcije.

```

FUNCTION
rad_vode()
IF(voda = 100) THEN
puni = 0;
END
IF(voda <= 10) THEN
puni = 1;
END
IF(puni = 1 ) THEN
voda = voda + 1;
END
END

```

- Funkcija za punjenje pojilice. Ukoliko je voda ispod 10% nivoa, setuje se fleg *puni* na 1, otvara se ventil koji je povezan za fleg i voda u pojilici kreće da se puni automatski do maksimuma nakon čega se fleg postavlja na 0. Poziva se pomoću CiCode objekta.

```

FUNCTION
prekidac()
    IF uljez THEN
        uljez = 0;
        uljez_alarm = 0;
    ELSE
        uljez = 1;
        uljez_alarm = 1;
    END
END
END

```

- Funkcija koja se poziva pri pritisku na dugme u sistemu za nadzor kako bi se simulirala promena ovlašćenja osobe. Alarmni tag *uljez_alarm* je ubačen radi pokušaja da prorade alarmi u sistemu, ali nije uspelo.

Korisnici

Sistem sadrži dva korisnika – Šefa farme koji ima privilegiju 1 i Farmera koji ima privilegiju 2.

The screenshot shows a window titled "Users [projekatIsplit]". It contains the following fields and controls:

- User Name:
- Full Name:
- Password:
- Confirm Password:
- Type: Global Privilege
- Comment:
- Buttons:
- Record : 1

The screenshot shows a window titled "Users [projekatIsplit]". It contains the following fields and controls:

- User Name:
- Full Name:
- Password:
- Confirm Password:
- Type: Global Privilege
- Comment:
- Buttons:
- Record : 2

Šifre usera su:

- anjaa:12345
- milicaa:11111

Reference

Ovaj projekat smo najpre uradile za predmet PLC i sada razvile u Citect SCADI.

- Presentacije
- Video klipovi prethodnih godina
- https://www.youtube.com/watch?v=jhFZ2umpts4&list=PLtDcb9YteFxeQ67_lGMyoWHAMsOHfRo9S