

PRIMENA "TOUCHSCREEN" TEHNOLOGIJE U SISTEMIMA ZA LOKALNI NADZOR I UPRAVLJANJE ELEKTROENERGETSKIM OBJEKTIMA

D. VOJNOVIĆ, „EPS Distribucija“ d.o.o., Srbija

N. JEMUOVIĆ, Institut „Mihajlo Pupin – Automatika“ Beograd, Srbija

A. CAR, Institut „Mihajlo Pupin – Automatika“ Beograd, Srbija

M. KUZMANOVIĆ, „EPS Distribucija“ d.o.o., Srbija

G. JOVANOVIĆ, „EPS Distribucija“ d.o.o., Srbija

M. MALETIN, „EPS Distribucija“ d.o.o., Srbija

1. UVOD

Neophodnost brze reakcije na događaje unutar elektroenergetskog sistema se nameće kao imperativ da bi se vreme u kojem konzum ostaje bez napajanja što više smanjilo. Jedan od preduslova koji omogućava brzu reakciju kao i kasniju preciznu analitiku zbivanja unutar sistema je svakako prikupljanje pouzdanih informacija sa elektroenergetskih objekata u realnom vremenu. Uvođenje sistema daljinskog nadzora i upravljanja na velikom broju elektroenergetskih objekata kao i pouzdane telekomunikacione veze predstavljaju osnovu infrastrukture za dobijanje realne slike elektroenergetskog sistema u centrima upravljanja u svakom trenutku. Sa druge strane prilikom izvođenja remontnih i drugih radova na TS za koje je neophodno duže vreme kao i privremeni prekidi komunikacije koji zahtevaju odlazak na objekte radi izvođenja manipulacija ukazali su na potrebu obezbeđivanja nekog vida lokalnog upravljanja na samom objektu. Dosadašnje rešenje podrazumevalo je montažu dodatnog ormana u kojem su se nalazili stanični računar, mrežni switch, besprekidno napajanje većeg kapaciteta a vrlo često i štampač. Osim toga neophodno je bilo naći i mesto za monitor, tastaturu i miša koji uz uobičajenu telekomunikacionu opremu za govornu vezu sa centrom upravljanja zahteva dosta prostora. Ovakvi prostorni uslovi su se mogli naći samo na velikim objektima, uglavnom na objektima TS 110/x kV i većim objektima

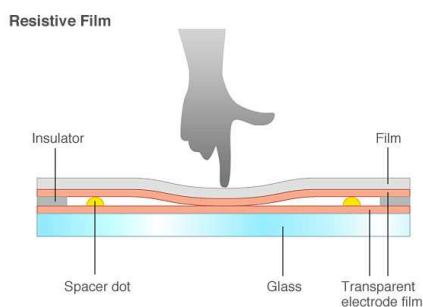
TS 35/x kV. Sa druge strane ukazala se potreba za povećanjem bezbednosti radnika prilikom izvođenja manipulacija što je zahtevalo nalaženje kompaktnijeg rešenja za lokalno upravljanje kako bi se ono moglo obezbediti i na manjim objektima. Nakon pažljivog razmatranja više varijanti, opredelili smo se za rešenje sa PC touch panelima u dve varijante, sa 21" displejom za objekte 110/x kV i varijanta sa 15" displejom za manje objekte. Široka primena ove tehnologije u proizvodnji mobilnih telefona išla je u prilog lakšeg prihvatanja ovog rešenja od strane radnika koji izvode manipulacije. Sa druge strane ubrzani razvoj ove tehnologije omogućio je tehničke karakteristike PC touch panela koje diktira instalisani aplikativni software. Takođe ovo rešenje je moralo da zadovoljava i ambijentalne uslove u pogledu montaže, temperaturnih uslova u kojima radi, otpornosti displeja na vlažnost vazduha, dovoljnu otpornost na mehanička naprezanja itd. Da bi se mogle u potpunosti integrisati uobičajene funkcije touchscreen-a bilo je neophodno i prilagođavanje postojeće aplikacije za lokalno upravljačko mesto kao i načina održavanja ove aplikacije. Zahtev je bio da se grafički prikazi jednopolnih šema na displeju ne menjaju, da se zadrži funkcionalnost dinamičkog bojenja vodova kao i ostale standardne funkcije aplikacije.

2. OSNOVNI TIPOVI TOUCH SCREEN TEHNOLOGIJE

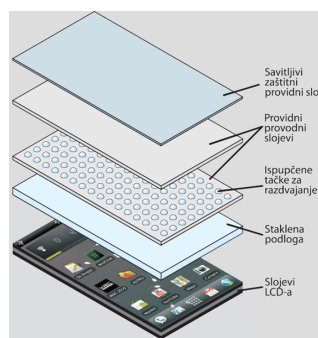
Prvi put touch screen tehnologija se pominje još 1965. u članku E.A. Johnson-a iz Malverna u Velikoj Britaniji. Tom prilikom je korišćeni kapacitivni tip ekrana osetljivog na dodir koji je i danas, u nešto izmenjenom i unapređenom obliku, u upotrebi. Od tada razvijeno je više tipova ovih ekrana koji se po korišćenju tehnologiji mogu podeliti na:

1. Rezistivne (otporne) ekrane
2. Kapacitivne ekrane
3. Ekrane sa površinskim akustičnim talasom
4. Ekrane sa infracrvenom detekcijom
5. Optičke ekrane
6. Ekrane sa piezoelektričnim pretvaračima.

Rezistivni (otporni) ekrani. Postoje tri varijante otpornih sistema za prepoznavanje dodira ekrana, to su četiri-, pet-, i osam-žična varijanta. Ekran se sastoji iz dva otporna sloja, postavljenih jedan iznad drugog sa vazдушnim procepom kao izolacijom između njih (slika 1 i 2). Na njihovim unutrašnjim stranama nanet je tanak provodni film koji ima funkciju elektroda. Pritiskom na površinu ekrana dva sloja sa elektrodama dolaze u kontakt i omogućavaju protok električne struje. Za izračunavanje koordinata mesta pritiska ekrana koriste se 4, 5 ili 8 žica koje predstavljaju X i Y koordinatni sistem. U zavisnosti od otpornosti koja će zavisiti od mesta dodira ekrana dobićemo funkciju dva napona (duž X i Y koordinata), koji se kasnije prosleđuju konvertoru za digitalizaciju nakon čega se vrši mapiranje ekrana.



slika 1



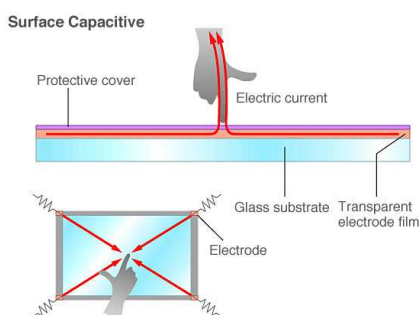
slika 2

Prednosti ove tehnologije su, zahvaljujući jednostavnoj strukturi, relativno niska cena proizvodnje. Takođe prednost ove tehnologije je što se pritisak osim prstom može vršiti i nekim drugim prikladnim predmetom (npr. olovkom) kao i to što je vrlo otporna na prašinu i vlagu, sve dok je zaštitni film neoštećen. Loše strane su mu slabija osvetljenost ekrana, zbog više slojeva materijala (zaštitni film, elektrode) nego kod drugih tehnologija,

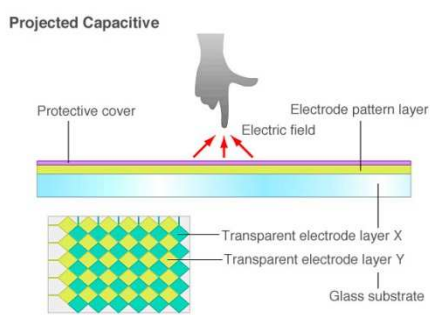
kraće vreme eksploatacije usled neophodnosti da se gornji sloj ekrana stalno ugiba te smanjena preciznost detekcije kod većih ekrana.

Kapacitivni ekrani. Postoji nekoliko varijanti kapacitivnih ekrana od kojih se neke masovno koriste za današnje prenosne i tabletno uređaje. Princip rada zasniva se na tome što se meri promena električne kapacitivnosti provodnog sloja ili kombinacije dva provodna sloja na ekranu kad se on dodirne rukom ili uzemljenim provodnim predmetom.

Tehnologija **površinske kapacitivnosti (Surface Capacitance)** se sastoji od jednog provodnog sloja iznad koga se nalazi neprovodni, čvrsti zaštitni sloj (slika 4). Prilikom dodira se između prsta i provodnog sloja formira kondenzator. Merenjem kapacitivnosti između susjednih uglova ekrana može se precizno utvrditi mesto dodira. Ovakav displej je jednostavan i izdržljiv, ali je zbog komplikovane kalibracije i podložnosti smetnjama i parazitnim kapacitivnostima pogodan samo za jednostavnije primene, kao što su industrijski kontroleri.



slika 4

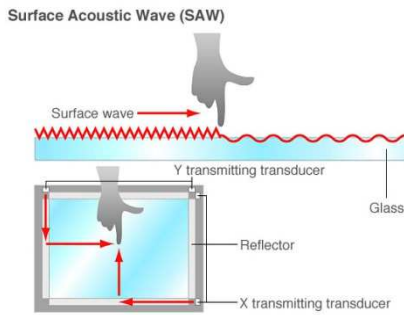


slika 5

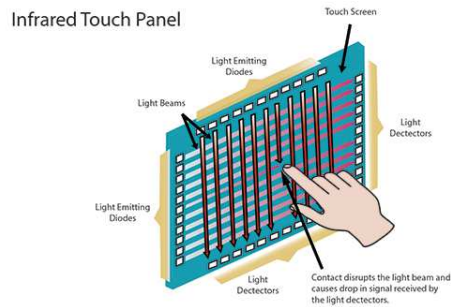
Mnogo više je u upotrebi tehnologija **projektovane kapacitivnosti (Projected Capacitance)**, kod koje se nalaze dva sloja sa mnoštvom paralelnih provodnih linija ili traka (slika 5). Slojevi su pozicionirani tako da su im linije pod pravim uglom čineći tako matricu, a svaki čvor mreže predstavlja jedan kondenzator. Ako se detekcija dodira vrši iz dva koraka (prvo po horizontali pa onda po vertikali) u pitanju je tehnologija **sopstvene kapacitivnosti (Self Capacitance)**. Funkcionalnost se ostvaruje tako što se redom pobuđuju sve horizontalne linije a zatim redom sve vertikalne linije. Na mestu gde se očitavanje razlikuje nalazi se prst koji je promenio kapacitivnost u okolini konkretnog čvora. Nešto naprednija je tehnologija **međusobne kapacitivnosti (Mutual Capacitance)** kod koje se ne ispituju posebno vertikalne i horizontalne linije, već se redom proverava svaka horizontalna sa svakom vertikalnom linijom. Na taj način precizno izmerena kapacitivnost svakog čvora mreže elektroda omogućava da se detektuje više istovremenih dodira. Ova tehnologija je zastupljena kod velike većine modernih mobilnih uređaja sa „multitouch“ funkcionalnošću.

Svaka od ovih kapacitivnih tehnologija ima svoje prednosti i ograničenja u zavisnosti od upotrebe u različitim oblastima. Prednost ove tehnologije je svakako u korišćenju staklenog gornjeg sloja otpornog na mehaničke ogrebotine. Takođe tehnologija projektovane kapacitivnosti je u stanju da detektuje od 2 do 10 istovremenih dodira ekrana u zavisnosti od kontrolera koji se koristi. Ova tehnologija je vrlo precizna u određivanju tačne lokacije dodira a osvetljenje koje prolazi kroz sve slojeve dostiže više od 90%. U mane ove tehnologije bi se mogli ubrojati cena koja je viša u poređenju sa ostalim tehnologijama kao i nemogućnost korišćenja rukavica i drugih neprovodnih predmeta za rad sa ekranom.

Ekrani sa površinskim akustičnim talasom (SAW). Ova tehnologija se sastoji iz staklene ploče sa pretvaračima za slanje i primanje signala koji su smešteni duž X i Y ose ekrana (slika 6). Električni signal talasne dužine 5MHz distribuiraju se konvertoru za slanje koji dobijeni signal pretvara u površinske talase. Nizom reflektora ovi talasi su usmereni na drugu stranu gde ih prikuplja konvertor za prijem koji ih pretvara nazad u električni signal. Kada se dodirne površina ekrana, deo površinskog talasa je apsorbovan, čime je promenjen signal detektovan pomoću prijemnog konvertora. Primljeni signal se poredi sa referentnim signalom te se na osnovu razlike ova dva signala izračunavaju koordinate dodira. U prednosti ovog sistema se ubrajaju izvrsna jasnoća slike, brz odziv, velika propusnost svetla, visoka rezolucija mogućnost rada sa rukavicama itd.



slika 6



slika 7

Ekrani sa infra crvenom detekcijom (Infrared Touch Panel). Iako ova tehnologija spada u najstarije i danas se koristi pre svega na monitorima na kasama u prodavnicama. Za detekciju dodira se koriste parovi infracrvenih svetlećih dioda i prijemnika poređanih u nizu na suprotnim obodima ekrana tako da daju dva ukrštena svetlosna snopa (slika 7). Dodir prsta (ili nekog drugog predmeta) jednostavno se detektuje jer se time zaklanjaju odgovarajući horizontalni i vertikalni zraci. Nije potrebna nikakva obrada stakla ekrana, a ne smetaju ni prašina ni masni otisci jer infracrveni zraci ne dodiruju površinu stakla. Ova tehnologija nije podesna za male uređaje zbog glomaznosti sistema i nešto veće potrošnje struje.

Optički ekrani (Infrared Optical Imaging). Tehnologija optičkih ekrana osjetljivih na dodir koristi dve CMOS infracrvene kamere postavljene u uglovima na vrhu panela koje služe za monitoring cele površine ekrana. Kada objekat dodirne površinu ekrana on blokira deo svetlosti koje detektuju senzori u kamerama. Pozicija dodira se zatim izračunava koristeći informacije sa obe kamere i matematički princip trougla. Postoje dve kategorije ovih ekrana, pasivni i aktivni. Pasivni ekrani koriste svetlo koje generišu kamere i koje se reflektuju od zidova ekrana sa strane i sa donje ivice. Aktivni optički ekrani koriste infracrveno svetlo koje emituju LED postavljeni sa strane i na donjoj ivici.

Ekrani sa piezoelektričnim pretvaračima (Acoustic Pulse Recognition Technology). Tehnologija koristi senzore za detektovanje piezoelektriciteta u staklu koji nastaje prilikom dodira. Kompleksni algoritam zatim interpretira ove informacije i određuje tačnu poziciju dodira ekrana. Prednost ove tehnologije je što je veoma otporna na prašinu i ostale spoljne elemente pa čak i na ogrebotine. Takođe obezbeđuje visoku osvetljenost ekrana kao i veliku čistoću slike. Pošto se mehaničke vibracije koriste za detekciju položaja to znači da se za dodirivanje ekrana može koristiti bilo koji predmet. Loša strana je što nakon dodira tehnologija ne može detektovati nepomičan prst ili neki drugi predmet.

3. KARAKTERISTIKE SCADA TOUCH PANEL SISTEMA

Prilikom opredeljivanja za touch screen tehnologiju za potrebe sistema lokalnog upravljanja u elektro energetskim objektima prevashodno smo uzeli u obzir prednosti koje ova tehnologija donosi:

- omogućava korisnicima da odmah koriste računare, bez prethodnog obučavanja
- korisnici biraju između jasno definisanih opcija, što znatno smanjuje mogućnost greške
- eliminiše potrebu za tastaturom, mišem i posebnim invertorskim napajanjem
- touch paneli su dovoljno čvrsti i zaštićeni da mogu da izdrže rad u lošim ambijetalnim uslovima, za razliku od miša i tastature
- omogućavaju više prostora na radnim površinama, jer se mogu montirati i na zid ili neku drugu ravnu površinu.

Takođe sa druge strane cilj je bio da se u automatizaciju postrojenja uvedu prednosti otvorenih tehnologija. Osnovne karakteristike ovog uređaja koje ga čine pogodnim za primenu u automatizaciji postrojenja su:

- fleksibilnost, bazirana na vodećim industrijskim standardima (UNIX platforma, TCP/IP LAN, WLAN mreže, RDBMS SQL kompatibilnost, itd.)
- skalabilnost, mogućnost rada na različitim hardverskim platformama,
- povezivost, lako integrisanje u bilo koji postojeći sistem uključujući daljinski pristup i punu administraciju,
- pouzdanost, visok koeficijent MTBF koji ukazuje na dugotrajnost rada bez intervencija na opremi itd.

Prelazak na ovu platformu podrazumevao je zadržavanje kompletne funkcionalnosti SCADA aplikacije za lokalno upravljačko mesto, što uključuje širok spektar funkcija kao što su:

- prikupljanje podataka sa RTU uređaja
- obrada prikupljenih veličina
- monitoring i upravljanje sa EEO
- prezentacija na dinamičkim prikazima celog postrojenja
- arhiviranje merenja
- arhiviranje događaja
- pregled liste događaja
- pregled liste alarma
- pregled HRD zapisa
- pregled sistemskih događaja
- komunikacija sa centrima upravljanja, itd.

4. HARDVERSKA KONFIGURACIJA SCADA TOUCH PANEL SISTEMA

Performanse hardverske konfiguracije touch panel sistema morale su biti pažljivo odabrane, da bi bile u mogućnosti da pokriju sve zahteve SCADA aplikacije kao i pratećih komunikacionih, gafičkih i drugih drajvera. Takođe je panel morao podržavati standardne ulazno/izlazne interfejsne radi lakšeg pristupa i održavanja panela. Opredelili smo se za dve varijante touch panela, prve sa 21" displejom i touch screen tehnologijom projektovane kapacitivnosti za velike objekte 110/x kV i druge konfiguracije sa 15" displejom za postrojenja 35/x kV. Za prvu varijantu je bila predviđena montaža na radni sto u EEO za čega je osmišljen poseban sistem montaže pod uglom prema korisniku za lakši rad sa panelom. Za drugu varijantu je predviđena montaža na zid iznad stola odakle osoba za manipulaciju na EEO ima radio komunikaciju sa dispečerskim centrom. Izgled panela sa donje i zadnje strane može se videti na slikama 8 i 9.



slika 8



slika 9

Detaljne karakteristike ovog touch panela su prikazane u tabeli 1.

Tabela 1 – detaljne karakteristike touch panela	
LCD Size	W15.6" (16:9) ; W21.5" (16:9)
Max Resolution	1366 (W) x 768 (H) ; 1980 (W) x 1080 (H)
Brightness (cd/m ²)	300
Contrast Ratio	500:1
LCD Color	16.7M
Pixel Pitch (mm)	0.252 (H) x 0.252 (V)
Viewing Angle (H-V)	170° / 160°
Backlight MTBF	50,000 hrs (LED backlight)
CPU	2nd/3rd Generation Intel® Core™ i7/i5/i3 and Pentium® processors
Chipset	Intel® H61

RAM	Support two 204-pin DDR3 SO-DIMM slot (max. 16GB)
HD	SSD, V-NAND Technology, Random (IOPS) up to 100.000
Audio	AMP 2W + 2W (internal speaker)
Camera	2M pixels with low light function
RFID Reader	EM 125 KHz or Mifare 13.56 MHz card reader (optional)
MSR Card Reader	MSR card reader (optional)
OSD Function	LCD on/off, brightness up/down, volume up/down, Hot Key
Ethernet	2 x Realtek RTL8111E PCIe GbE controller supporting ASF 2.0
Infrared Remote Control	Yes
Ambient Light Sensor	Yes
Wireless	IEEE 802.11b/g/n 2T2R module (WIFI-RT5392-SB-R10) Telec certified
Bluetooth	Bluetooth V2.0+EDR with USB interface (optional)
Touch Screen	5-wire resistive type with RS-232 interface / projected capacitive type with USB interface
Cooling System	Light fanless (smart fan operates above default temperature setting)
Mounting	Panel, Wall, Rack, Stand, Arm VESA 100mm x 100mm
Dimension (WxHxD) (mm)	399.4 x 271.2 x 58.8
Operating Temperature	-20°C ~ 50°C
Weight	4.5 kg / 6.5 Kg
Power Adapter	90W power adapter Input: 100 V AC ~ 240 V AC, 50 / 60Hz, Output: 19 V DC
Power Requirement	9 ~ 36 VDC
Power Consumption	19V@3.95A (Intel® Core™ i3-2120 CPU with 4GB 1333 MHz DDR3)
Input / Output	1 x VGA port
	1 x HDMI port
	2 x COM RS232 ; 1xCOM RS422/485
	3 x USB2.0 ; 2 x USB3.0
	1 x Reset button
	1 x Clear CMOS button
	1 x 9 ~ 36V DC jack
	1 x Type K connector

5. OPIS SCADA TOUCH PANEL UPRAVLJAČKOG INTERFEJSA

Upotreba touch panela za lokalna upravljačka mesta zahtevala je izmene dosadašnje aplikacije, koja je sada morala biti prilagođena interaktivnom načinu rada, bez tastature i miša. Razvijen je grafički interfejs bez klasičnih padajućih menija sa osnovnim funkcijama koje se nalaze u meniju na dnu radne površine (slika 10).



slika 10

Prilikom startovanja aplikacije prikazuje se inicijalni dinamički prikaz kao na slici 11 na kojoj se može videti jedan primer sa objekta. Nakon toga ukoliko se želi manipulirati sa opremom, neophodno je prijaviti se sa sopstvenim ID brojem. Radi lakšeg prijavljivanja za ID se koriste samo brojevi što se može videti na slici 12.

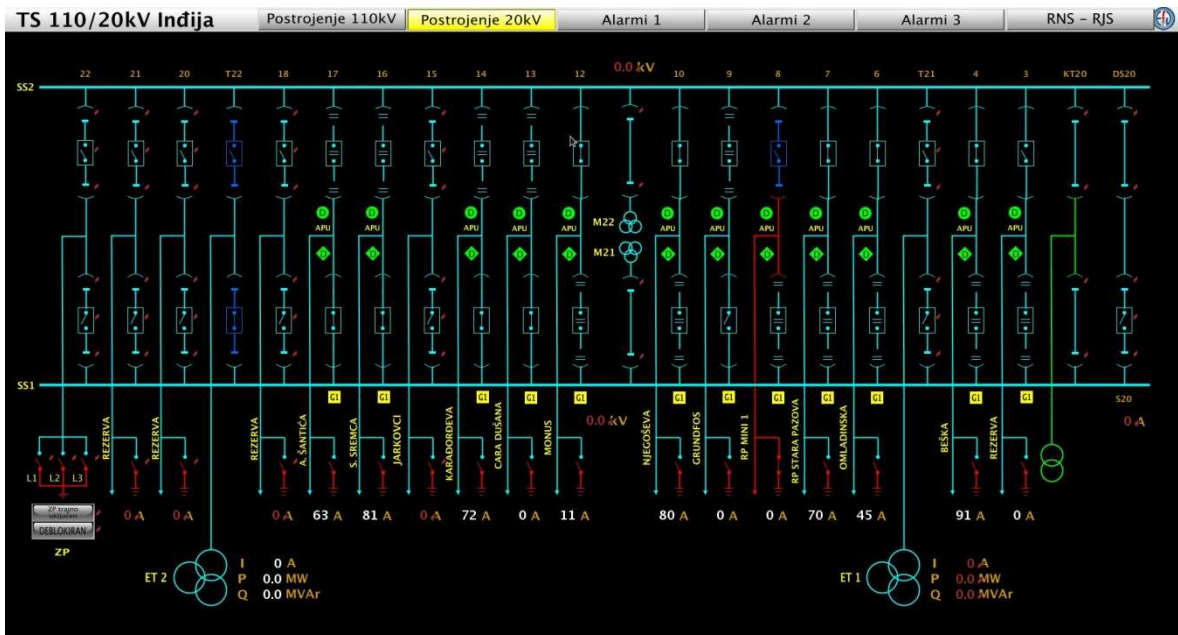
Bez prethodne autentifikacije omogućen je ograničen broj funkcija:

- Monitoring veličina prikazanih na dinamičkom prikazu
- Pregled liste događaja
- Pregled liste alarma
- Pregled HRD liste
- Kretanja između dinamičkih prikaza

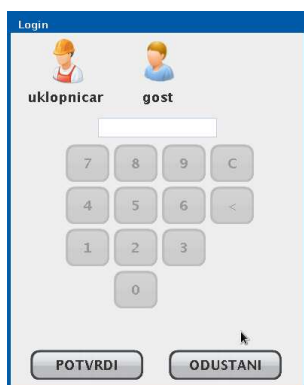
Korisniku SCADA Touch panel sistema nakon autentifikacije omogućene su sledeće akcije:

- Komandovanje
- Ručni unos vrednosti merenja i stanja pojedinih signala
- Potvrđivanje alarma.

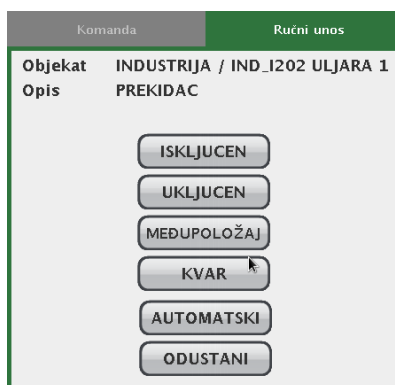
Na sistemu se vrši automatska odjava korisnika nakon isteka određenog vremenskog perioda od poslednje akcije za koju je potrebna autentifikacija (default 1 min).



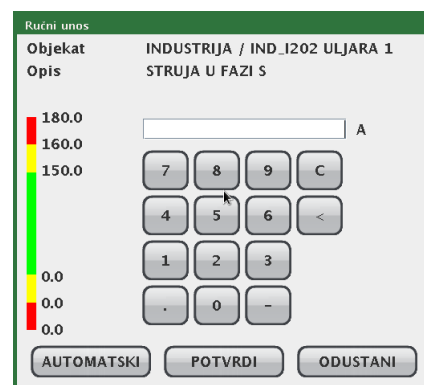
slika 11



slika 12



slika 13



slika 14

Dijalog za komandovanje i ručni unos vrednosti prikazan je na slici 13. Svaka akcija korisnika zahteva potvrdu pre izvršenja. Na dijalogu su prikazana tehnološka adresa signala i polja za odabir ručne vrednosti. Odabirom polja AUTOMATSKI omogućava se osvežavanje trenutne vrednosti odgovarajuće veličine.

Dijalog za ručni unos merenja i pregled granica upozorenja i alarma prikazan je na slici 14. Na dijalogu je prikazana tehnološka adresa merenja. U levom delu dijaloga prikazane su granice upozorenja, alarma i validnosti odgovarajućeg merenja. Baš kao i u prethodnom dijalogu odabirom polja AUTOMATSKI omogućava se osvežavanje trenutne vrednosti odgovarajuće veličine.

Ispis liste događaja i HRD liste, sa svim funkcijama u gornjem levom uglu, mogu se videti na slikama 15 i 16.

Lista tekućih događaja			
Ops			
27/04 10:27:04	IND_RNS	AUTONAT/GREBNASTA SKLOPKA HLADIONE GRUP UKLJUCEN	NORMAL
27/04 10:07:29	IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
27/04 10:07:29	IND_T22	ZASTITA OD ODKAZA PREKIDACA SS1	PRESTANAK
27/04 10:07:26	IND_T102	PREKIDAC POL 2	UKLJUCEN
27/04 10:07:26	IND_T102	PREKIDAC POL 2	UKLJUCEN
27/04 10:07:26	IND_T102	PREKIDAC POL 1	UKLJUCEN
27/04 10:07:26	IND_T102	PREKIDAC	UKLJUCEN
27/04 10:07:26	IND_T22	ZASTITA OD ODKAZA PREKIDACA SS1	PRORADA
27/04 10:07:25	IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
27/04 10:07:23	IND_T102	OPRUGA NEHAVIJEJENA	PRORADA
27/04 10:07:12	IND_T102	PREKIDAC POL 3	ISKLJUCEN
27/04 10:07:12	IND_T102	PREKIDAC POL 2	ISKLJUCEN
27/04 10:07:12	IND_T102	PREKIDAC POL 1	ISKLJUCEN
27/04 10:07:12	IND_T102	PREKIDAC	ISKLJUCEN
27/04 10:07:12	IND_T102	OPRUGA NEHAVIJEJENA	PRESTANAK
27/04 10:06:35	IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
27/04 10:06:35	IND_T22	ZASTITA OD ODKAZA PREKIDACA SS1	PRESTANAK
27/04 10:06:31	IND_T22	ZASTITA OD ODKAZA PREKIDACA SS1	PRORADA

slika 15

Osnovne funkcionalnosti liste događaja su:

- Pregled događaja
- Potvrđivanje događaja koje se može vršiti pojedinačno, samo vidljivih događaja i svih u isto vreme
- Otvaranje dinamičkih prikaza na osnovu registrovanih događaja
- Prelazak iz liste događaja u listu alarma
- Pauziranje online osvežavanja radi lakšeg pregleda

Datum	Opis	Opts
26.04.2016. 13:34:21:161 IND_T22	I-> TERMIČKA ZASTITA ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:34:21:609 IND_T22	I-> TERMIČKA ZASTITA ISKLJUCENJE	PRESTANAK
26.04.2016. 13:35:09:713 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:35:09:753 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
26.04.2016. 13:35:15:243 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:35:15:271 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
26.04.2016. 13:35:20:885 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:35:20:913 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
26.04.2016. 13:37:30:399 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:37:30:427 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
26.04.2016. 13:39:44:616 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:39:44:645 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
26.04.2016. 13:45:51:781 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:45:51:809 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
26.04.2016. 13:46:05:976 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:46:06:017 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK
26.04.2016. 13:46:12:541 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRORADA
26.04.2016. 13:46:24:568 IND_T22	I-> PREKOSTRUJNA ZASTITA - ISKLJUCENJE	PRESTANAK

slika 16

Osnovne funkcionalnosti HRD liste su:

- Direktan pristup listi za poslednjih sat vremena
- Direktan pristup listi za današnji i prethodni dan
- Pregled HRD zapisa za određeni vremenski period

6. ZAKLJUČAK

Dinamičan razvoj touch screen tehnologije, kojeg smo svedoci poslednjih godina, doneće u budućnosti još tehnički naprednija i pouzdanija rešenja. Platforma koja je prihvaćena za touch panele, u funkciji lokalnog upravljačkog mesta, svakako će biti podešavana u skladu sa inovacijama u ovoj oblasti. Takođe ćemo raditi na unapređenju aplikativnog softvera u cilju poboljšanja performansi kao i svođenja potrebe za unos podataka preko virtuelne tastature na minimum. Jedan od uočenih pravaca na kojem treba raditi je i korišćenje integrisanog čitača magnetnih kartica za identifikaciju korisnika. Možda bi u budućnosti, razvojem komunikacionih veza velikih brzina prenosa podataka, bio od inetresa i prenos video i audio signala sa integrisane kamere i mikrofona na touch panelu te pomoću njih komunikacija sa centrom upravljanja tokom manipulacije.

Dragan Vojnović, „EPS Distribucija“ d.o.o. Beograd, Bul. Oslobođenja 100, Novi Sad, 064/837 20 38, dragan.vojnovic@ev.rs
 Nikola Jemuović, Institut “Mihajlo Pupin – Automatika” d.o.o. Beograd, Volgina 15, Beograd, 063/107 16 30, nikola.jemuovic@pupin.rs
 Aleksandar Car, Institut “Mihajlo Pupin – Automatika” d.o.o. Beograd, Volgina 15, Beograd, 063/331 095, aleksandar.car@pupin.rs
 Milan Kuzmanović, „EPS Distribucija“ d.o.o. Beograd, Bul. Oslobođenja 100, Novi Sad, 064/837 20 08, milan.kuzmanovic@ev.rs
 Gordana Jovanović, „EPS Distribucija“ d.o.o. Beograd, Bul. Oslobođenja 100, Novi Sad, 066/804 40 83, gordana.jovanovic@ev.rs
 Milovan Maletin, „EPS Distribucija“ d.o.o. Beograd, Bul. Oslobođenja 100, Novi Sad, 064/837 20 37, milovan.maletin@ev.rs