



Društvo termičara Srbije i Crne Gore
Simpozijum ELEKTRANE 2004, sa međunarodnom učešćem
Vrnjačka Banja, 2 – 5 Novembar 2004.

NOVO REŠENJE PROTIVPOŽARNE ZAŠTITE ENERGETSKIH TRANSFORMATORA U TE “OSLOMEJ”, KIČEVO-SA DETEKTORSKIM KABLLOM

NEW SOLUTION FOR FIRE PROTECTION OF THE ENERGY TRANSFORMERS IN PP KIČEVO-WITH CABLE DETECTOR

Vitomir Stojanovski, Sotir Panovski, Andrijana Bocevska

Tehnički fakultet-Bitola, 7000, R Makedonija

Abstract: In this paper, we give a modern solution for the fire protection of the energy transformers (BT1-110/6,3 kV, BT2-110/35/6,3 kV and AT1-110/13,8 kV) in Power Plant “Oslomej”. This new solution employs a linear heat detector cable and completely replaces the old solution that for a long time was not functional. The old solution used quartz ampoules as sensors, air signal installation and a hydro-pneumatic main valve. This solution has shown itself to be problematic, especially in climatic conditions with low winter temperatures, because condensation, corrosion and the loss of pressurized air have developed in the pneumatic installation.

The new solution incorporates a modern detector installation with a linear heat detector cable and the appropriate fire protection valve. In Macedonia this is the first such solution for fire protection - here applied to energy transformers.

In this paper, our positive experience with the application of this new solution with linear heat detector cable is presented, beginning from the idea for replacing the previous-old detector system with ampoules, through the design project, installation, testing and system start-up.

Key words: fire protection, electric cable detector.

1. UVOD

Sistemi protivpožarne zaštite (SPPZ) mogu se razvrstati po više osnova: predupređivački (signalni) i izvršni (aktivirački); sa ručnim ili automatskim aktiviranjem; koji reaguju na dim ili koju reaguju na povećanje temperature. Ovo znači da mora da postoji elemenat koji neposredno detektuje nedozvoljeno stanje, a na koji se nadograđuje SPPZ. U kontekstu ovoga, cilj rada je da se preko detaljnije analize elemenata za detektiranje stanja pregrevanja ili požara dođe do određenih zaključaka i saznanja o informacionim mogućnostima i sigurnosti rada SPPZ.

2. OPIS RADA SPPZ

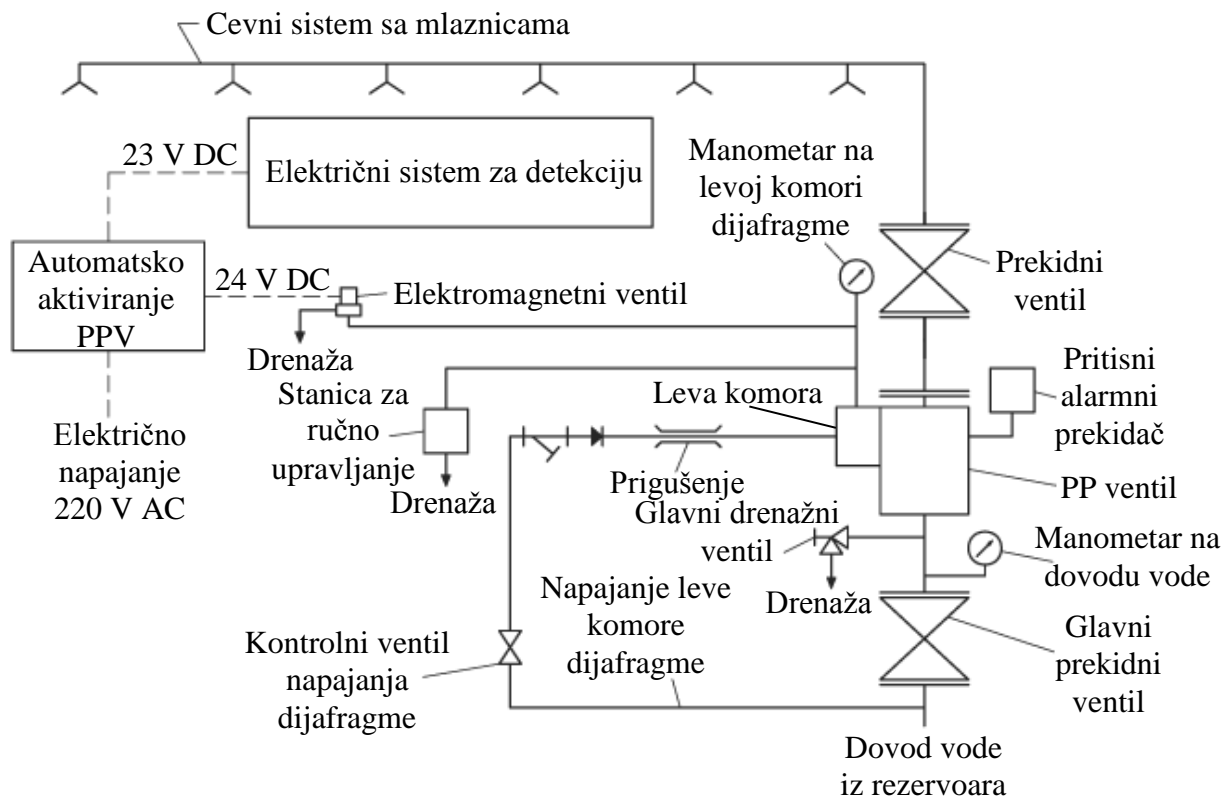
Na sl.1 je data šema SPPZ energetskih transformatora u TE “Oslomej” u R. Makedoniji. Radi se o prstenastom vodovodnom sistemu sa mlaznicama kojima se stvara vodena zavesa u slučaju povećanja temperature odnosno požara.

Dovod vode je iz rezervoara pod pritiskom koji mora obezbediti neprekidni rad mlaznica u periodu od 5-10 min. Glavni elemenat ovog sistema je protivpožarni ventil (PPV)



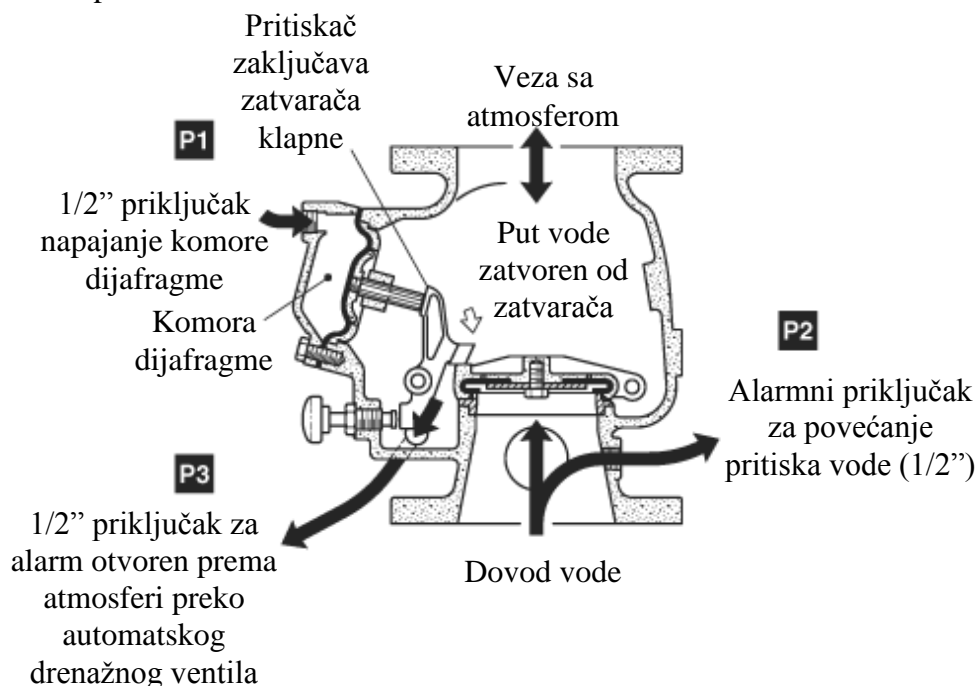
Društvo termičara Srbije i Crne Gore
Simpozijum ELEKTRANE 2004, sa međunarodnom učešćem
Vrnjačka Banja, 2 – 5 Novembar 2004.

(sl.2) koji je dvodelni t.j. on je podeljen elastičnom membranom (dijafragmom) na glavni protočni prostor (desna komora) i leva komora. PPV uobičajeno je sa klapnom, ali može biti i kuglasti ili leptirasti. U normalnim uslovima vodovodni sistem posle klapne (cevi sa mlaznicama) je suv t.j. PP voda pod pritiskom je samo do klapne u levoj komori PPV jer voda sa leve komore gura pritiskač koji drži klapnu PPV u zatvorenoj poziciji.



Sl. 1 Šema SPPZ

Pored vodovodnog sistema, koji je izvršni sistem, mora da postoji i sistem za detekciju sa funkcijom da detektuje nedozvoljenu temperaturu i da aktivira PPV, čime se omogućava protok PP vode prema mlaznicama.

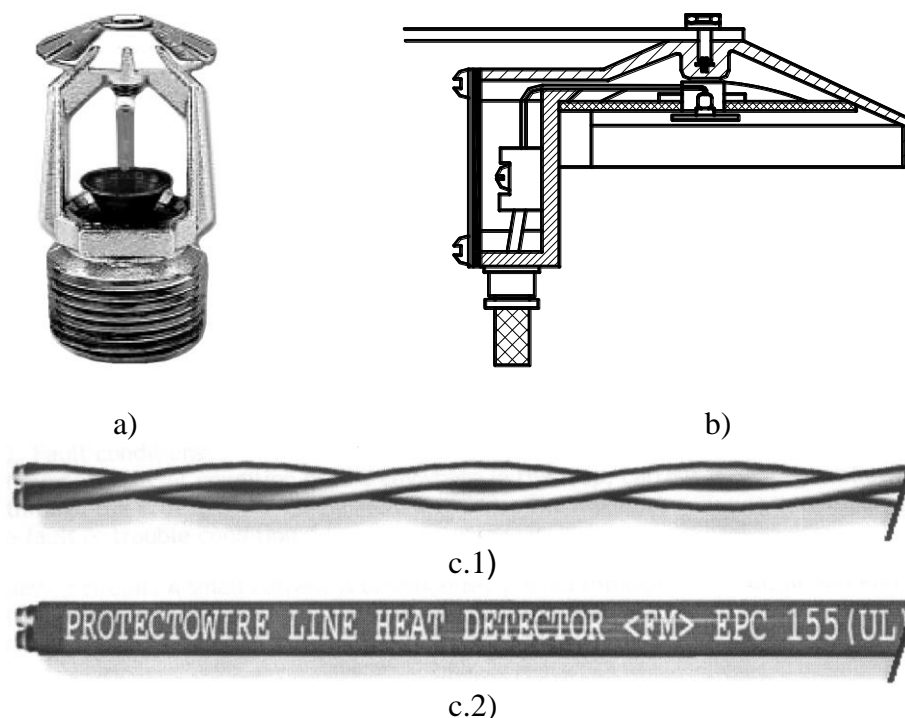




Sl. 2 Protivpožarni ventil

3. SISTEM ZA DETEKCIJU

Na sl.3 prikazana su tri tipa senzorskih elemenata: (a) detektor sa ampulom, (b) detektor sa bimetalom i (c) električni kabel-linearni toplotni detektor.

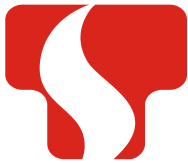


Sl. 3 Toplinski detektori

a) Detektori sa ampulama se postavljaju na cevnoj mreži slično kao mlaznice u neposrednoj blizini površine koje štite. Ova mreža je ispunjena vodom ili vazduhom pod pritiskom (3-4 bar). Ampula je hermetički zatvorena i ispunjena tečnošću u kojoj pliva mali gasni mehurić. Pri zagrevanju ampule od nekog toplotnog izvora pritisak gasa u mehuriću se povećava i pri tačno određenoj temperaturi dolazi do kršenja kvarcne ampule. Time se otvara rupa u detektorskoj mreži radi čega gas ističe u okolinu, a ako je vodena mreža detektor počinje da radi kao mlaznica. Pad pritiska u detektorskoj mreži aktivira dreniranje vode u levoj komori PPV, a to oslobađa klapnu ventila i omogućava njeno otvaranje.

b) Bimetalni detektori se postavljaju na držače, povezani su u strujno kolo, a pri radu imaju otvorene kontakte. Kada se postigne prekoračenje definirane temperature bimetal menja poziciju što za posledicu ima zatvaranje strujnog kruga. Time se aktivira SPPZ koji može biti kao na sl.1 t.j. električni pri čemu električni signal aktivira (otvara) elektromagnetni ventil (EMV). Otvaranje EMV dovodi do pražnjenja leve komore PPV i njegovo aktiviranje.

c) Linearni toplotni detektor predstavlja namenski kabel koji detektuje toplinu bilo gde po njegovoj dužini. On se sastoji od dva čelična provodnika pojedinačno izolirana toplotno



osetljivim polimerom (sl.3 c.1). Izolirani provodnici su uvijeni i obloženi zaštitnom lentom iznad koje je postavljena spoljašna obloga (sl.3 c.2). Na nominalnoj temperaturi izolacija od polimera se topi i dolazi do kontakta među provodnika čime se inicira alarmni signal. Dalje, sistem aktiviranja PPV je preko EMV kako je prikazano na sl.1.

4. INFORMACIONE MOGUĆNOSTI, SIGURNOST I NEDOSTACI

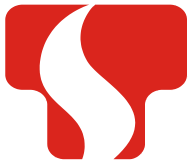
a) Kod SPPZ koji imaju detektore sa ampulama može da se ugradi presostat-pritisni alarmni prekidač (PAP), (nije prikazan na sl.1) kojim se detektuju dve situacije: pad pritiska u detektorskoj mreži (DM) do 1,7 bar i pad pritiska u DM ispod 1,38 bar. Prvi signal upozorava gubitak fluida u DM pa to treba da se ispita i popravi. Drugi signal aktivira SPPZ jer se smatra da je nastala realna situacija povećanja temperature ili požar i da je pad pritiska rezultat kršenja neke ampule u DM.

Nedostatak ovog tipa rešenja su povećane investicije jer je potrebno izgraditi nezavisni cevni sistem (pod pritiskom) za DM, instaliranje velikog broja detektora sa ampulama da bi se obuhvatila sva ugrožena površina i postojano održavanje hermetičnosti DM. Opasnost od korozivnih oštećenja ovog cevovoda sa godnoma eksploatacije postaje sve veća. Ukoliko se objekat zaštićuje sa spoljašnje strane detektorski cevovod može biti ispunjen samo gasom (vazduhom) jer bi inače došlo do zamrzavanje vode u DM i njeno oštećenje. Ali i ukoliko je DM ispunjenje gasom potrebno je sušenje gasa radi eliminacije opasnosti kondenzacije i stvaranje leda u instalaciji.

b) Bimetalni detektori predstavljaju relativno novije rešenje u odnosu na detektore sa ampulama. Oni imaju relativno visoku cenu. Za zatvaranje strujnog kruga potrebno je da se sprovede linija od standardnog bakarnog kabla do upravljačkog ormara. Ovde može se dobiti samo jedna informacija, t.j. da je strujni krug zatvoren, a to se dešava pri pregrevanju ili požaru. Najveći nedostatak ovih detektora je otvorenost kontakata pri normalnim uslovima. To onemogućava kontinualno testiranje ili samotestiranje strujnog kruga, radi čega postoji opasnost da dođe do prekida t.j. oštećenja strujnog kruga, a da se to nigde ne registruje.

c) Za linearni toplotni detektor može se reći da, u odnosu na prethodna dva načina detekcije, je najsovremeniji i ima više pozitivnih karakteristika:

- identifikuje i prikazuje u kontrolnom ormaru lokaciju nastanka alarmnog signala po dužini kabla.
- na osetljivost ne utiču promene ambientalne temperature ili dužina kabla detektorskog kruga, t.j. nisu potrebna kompenzaciona podešavanja.
- unutrašnji čelični provodnici i spoljašna izolacija obezbeđuju zaštitu od mehaničke oštećenja.
- jednostavnost instaliranja pomoću uobičajenog alata.
- kompatibilnost sa ostalim tipovima uređaja i detektora za iniciranje alarmnog signala u istom krugu, kao na primer ručno upravljane stanice, toplotni detektori i dimni detektori.
- moguća je instalacija u rizičnim lokacijama kada se koristi zajedno sa odgovarajućim upravljačkim ormarom.
- široki dijapazon modela za različite temperature i zadovoljavanje zahteva i najspecifičnijih aplikacija.
- mogu biti korišćeni detektori sa različitim fiksnim temperaturama u istom iniciračkom krugu.



- oprema za testiranje je pokretna čime je omogućeno lako servisiranje na licu mesta.
- moguće instaliranje na teško pristupačnim mestima, uglovima i sl.
- posebnim jednostavnim držačima se postavlja u neposrednoj blizini štice objekta ili se može zalepiti na površini istog.
- minimalni dozvoljeni radijus savijanja 7,5 cm.
- postavlja se samo u ugroženoj zoni, a do kontrolnog ormara strujni krug se zatvara standardnim bakarnim kablom. Jedan njegov kraj se može zatvoriti otpornikom visokog otpora ($\approx 8,2 \text{ k}\Omega$) ukoliko hoćemo tačno određivanje tačke prekina i samotestiranje DM. Strujni krug se napaja jednosmernim naponom od 23 V.
- u normalnom radu strujni krug je postojano zatvoren tako da se svo vreme vrši samotestiranje ispravnosti čime je omogućena pouzdanost i sigurnost rada sistema.
- pomoću originalnog upravljačkog ormara moguće je dobiti više informacija i to za:
 - pozivanje nominalne temperature u nekoj tački objekta i aktiviranje SPPZ,
 - tačno lociranje te tačke,
 - postojanje defekta t.j. oštećenja kabla i spoj sa masom,
 - prekid kabla t.j. strujnog kruga,
 - prekid namotaja EMV (koji ima ulogu za aktiviranje PPV),
 - kratak spoj u namotaju EMV.
- linearni toplotni detektor nije za višekratnu upotrebu (bimetalni detektor u principu ima takvu mogućnost), ali zamena oštećenog ili aktiviranog dela kabla je brza i jednostavna.

5. ZAKLJUČAK

Danas sva tri tipa detektora su široko u upotrebi sa tendencijom da pri rekonstrukciji starijih DM, detektori sa ampulama se zamenjuju sa druga dva sistema. Osnovni problem kod sistema sa ampulom je zaštita od korozije i održavanje hermetičnosti DM.

DM sa bimetalnim detektorima generira samo jednu informaciju i iste dovodi do aktiviranja SPPZ. Znači ne postoji mogućnost za predupređenje ili neki drugi oblik informacije. Ovi detektori su relativno skupi. Najveći nedostatak je nemogućnost za kontinualno samotestiranje radi otvorenosti strujnog kruga. Ovo dovodi do situacije da se ne može garantirati pouzdanost i sigurnost SPPZ.

Korišćenje linearnog toplotnog detektora eliminirani su nedostaci prethodna dva detektorska sistema (DS). Sa druge strane dobija se veliki broj informacija kako za DS tako i za stanje aktiviračkog uređaja PPV t.j. EMB. Ovo su dve mnogo značajne prednosti ovog DS u odnosu na ostala dva DS. Treća, značajna prednost je što se može koristiti svuda i na mnoge mesta gde ostala dva DS ne mogu se koristiti. Takođe, ne sme se zanemariti i niska cena koštanja, lako održavanje i velika pouzdanost i sigurnost rada.

6. REFERENCE

- [1] Grinnell Corporation, Cranston, RI, USA, Radni materijali, 2002.
- [2] Mather & Platt Ltd., London, UK, Radni materijali.
- [3] Pastor-Inženering, Zagreb, R. Hrvatska, Radni materijali 2003.
- [4] Potter Electric Signal Company, St. Louis, MO, USA, Radni materijali 2003.
- [5] Proekt za PPZ, REK-Oslomej Kičevo, 2003.
- [6] Protectowire Company, Inc., Hanover, MA, Radni materijali 2003.
- [7] Tyco Fire Products, Lansdale, Pennsylvania, USA, Radni materijali 2003.