

III разред

Практична настава

Наставна јединица: Блиндирана трафостаница вањске монтаже/Технички опис

Да се подсетимо: Прошлог пута смо у оквиру овог типа наставе започели тему о разводним постројењима, трафостаницама. Упознали смо једнополну шему трафостанице и њене елементе.

Овог пута потребно је обрадити елементе постројења техничким описом. У прилогу се налази произвођачка техничка документација за постројење типа БТС-Р 10/0,4 кV.

BLINDIRANA TRANSFORMATORSKA STANICA VANJSKE MONTAŽE TIP BTS-R

ТЕХНИЧКИ ОПИС

Орџанито:

Transformatorske stanice tipa BTS-R su blindirane izvedbe za vanjsku montažu. Izvode se kao krajnje ili prolazne, za snagu transformatora 250, 400 i 630 kVA. Primarni napon je 10kV a sekundarni 400/231V. Mjerenje energije može biti na visokonaponskoj ili niskonaponskoj strani.

Blindirane transformatorske stanice su prvenstveno namijenjene elektrifikaciji gradova, gradskih četvrti, prigradskih i seoskih naselja, većih kompleksa zgrada. Primjenjuju se kod gradnje velikih investicionih objekata; hidro i termoelektrana, metalurških kombinata i uopće većih građevinskih objekata.

Skladan arhitektonski izgled odgovara svakoj lokaciji.

Smještaj stanice

Transformatorska stanica se obično smješta u neposrednoj blizini dalekovodnog stuba. Prelaz iz vazdušnog u kablovski vod kojim se ulazi u transformatorsku stanicu vrši se kablovskom glavom za spoljnu montažu. Transformatorska stanica se može postaviti na svakom mjestu gdje su obezbijedeni kablovski visokonaponski dovodi i kablovski niskonaponski odvodi. Prilikom odabiranja lokacije, vodite računa da je stanica što manje izložena suncu. Po mogućnosti stanicu postavite među nasadima u parku ili u sjeni stambenih blokova.

Transformatorski boks smjestite na sjevernu ili istočnu stranu jer će tada biti najbolja ventilacija i hlađenje.

Pazite da je zemljište, gdje se smješta transformatorska stanica, sigurno od poplava.

IZVEDBA KONSTRUKCIJE

Obložni limovi i krov izrađuju se od dva puta dekapiranog lima debljina 2 mm, a nosači konstrukcije su od limenih presovanih profila, debljine 4 mm. Ovakva konstrukcija, bez profilnog čelika, je veoma lagana ali i čvrsta. Debljinom obložnih i krovnih

limova i odgovarajućom antikorozivnom zaštitom limova postignuta je trajnost oklopa. Spoljni limeni dijelovi su spojeni na principu preklapanja završenih strana. Tako se između limova dobije mirna vazдушna zona u kojoj čestice prašine, snijega ili kiša izgube brzinu i padaju naniže ne prodirući u unutrašnjost postrojenja. Oticanje vode postignuto je tako da na konstrukciji nema nikakvih izbočina koje bi zadržale vodu. Nosači konstrukcije (zidni i krovni) se međusobno spajaju zavrtnjima. Obložni limovi i krov se pričvršćuju na konstrukciju specijalnim zavrtnjima tačkasto zavarenim sa unutrašnje strane konstrukcije. Prednja i zadnja strana visokonaponske ćelije je zatvorena jednokrlnim vratima, a transformatorski boks i niskonaponska ploča dvokrlnim vratima. U visokonaponskim ćelijama su, iza vrata, postavljena još jedna dvodjelna vrata od čvrste rastegnute mreže koja štite dijelove pod naponom od dodira a omogućuju vizuelni pregled.

Na svim ćelijama su postavljene pokretne nadstrešnice koje omogućuju preglede, manevrisanje i popravke pri padavinama.

IZBOR OPREME

DOVOD: Dovod (kod prolaznih transformatorskih stanica i odvod) je preko autopneumatskog učinskog rastavljača tipa RNz-4,320A. Učinski rastavljač tipa RNz-4 prekida nazivnu struju od 320 A kod 10kV. Gašenje luka se vrši ekspanzijom komprimiranog zraka, aksijalno, kroz pokretne kontakte. Komprimirani zrak se proizvodi tokom isključenja u svakom polu, u posebnom cilindru, pomoću klipa kojim se završava pokretni kontakt.

Autopneumatski rastavljači su opremljeni noževima za uzemljenje koji su mehanički blokirani sa glavnim noževima.

ZAŠTITA TRANSFORMATORA:

Za snagu 250kVA transformator je na visokonaponskoj strani zaštićen visokoučinskim osiguračima tipa FTRE-5 nazivne

struje 32A. Brzina pregaranja topivog uložka osigurača, u slučaju kratkog spoja, je tolika da struja kratkog spoja ne može dostići maksimalnu vrijednost. Na ovaj način znatno su ograničena dinamička i termička naprezanja. Prekidanje nazivne struje i struje praznog hoda transformatora obezbjeđeno je učinskim rastavljačem tipa RNz-4.

Za transformatore snage 400 i 630kVA za zaštitu transformatora predviđen je autopneumatski učinski rastavljač tipa RFN-4. Prekidač je opremljen sa tri primarna bimetalna prekostrujna releja za zaštitu od preopterećenja. Za zaštitu od kratkog spoja ugrađena su tri visokonaponska osigurača tipa FTRE-4. Pregaranje bilo kog osigurača izaziva tropsno isključenje prekidača tipa RFN.

Signalni kontakti i okidač AmT služe za isključenje u slučaju da proradi drugi stepen Buchholz releja ili kontaktnog termometra (kontaktni termometar je predviđen samo za transformator snage 630kVA).

Prvi stepen Buchholz releja i kontaktnog termometra (alarm) ožičen je do izlaznih rednih stezaljki te je moguće izvesti daljinsku signalizaciju. U slučaju visokonaponskog mjerenja, okidač AmT se napaja preko kondenzatorske kutije tipa KPU-301, tako da je obezbjeđen napon za isključenje u slučaju da zbog kratkog spoja napon na niskonaponskim sabirnicama padne na nulu.

Na niskonaponskoj strani transformator je zaštićen automatskim prekidačem tipa DU. Prekidač je opremljen sa tri releja tipa RI.1. Ovi releji imaju trenutni (elektromagnetni) član za zaštitu od kratkog spoja i bimetalni član za zaštitu od preopterećenja.

NISKONAPONSKI ODVODI:

Opremljeni su polužnim prekidačima tipa F-400-2 odnosno F-250-2, koji mogu prekidati nazivnu struju 400A odnosno 250A i visokoučinskim osiguračima nazivne struje prema jed-nopolnoj šemi.

ODVOD ZA JAVNU RASVJETU:

Kako se vidi na jed-nopolnoj šemi predviđen je trofazni odvod nazivne struje 35A. Uključenje kontaktera je pomoću fotoreleja sa foto sondom. Foto relej je neosjetljiv na kratkotrajne svjetlosne smetnje (farovi, munje i td)

Ima široko područje rada: 3,5 do 50 luxa.

Za javnu rasvjetu fotorelej je povoljniji nego uklopni sat jer ga nije potrebno regulisati u ovisnosti o godišnjem dobu. Odvod se dijeli na dva trofazna odvoda nazivne struje 10A koji se završavaju strujnim stezaljkama.

Sva niskonaponska oprema smještena je na niskonaponskoj ploči i zaštićena je od slučajnog dodira dijelova pod naponom.

MJERENJE:

Kod mjerenja na niskonaponskoj strani mjerenje može biti obično ili dvotarifno, a na visokonaponskoj strani je dvotarifno. Brojila su smještena u poseban ormarić na niskonaponskoj ploči koji se može plombirati.

U slučaju da postoji posebna mjerna ćelija, garnitura se smješta u ormarić mjerne ćelije.

Mjerenje struje je ampermetrom sa ampermetarskom preklopkom, a napona voltmetrom sa voltmetarskom preklopkom.

VENTILACIJA I HLADENJE:

Za ventilaciju su predviđeni posebni otvori – žaluzine. Raspored žaluzina je odabran tako da se postigne najbolje strujanje vazduha.

Hlađenje transformatora se postiže prirodnom ventilacijom preko žaluzina i konvekcijom preko čitave limene konstrukcije. Proračun ventilacije kod blindiranih postrojenja je dosta komplikovan i često hipotetičan. Zato se ventilacija i hlađenje proračunavaju empirijski.

Rezultati su provjereni eksperimentalno pod najnepovoljnijim uslovima. Desetine hiljada naših transformatorskih stanica koje do danas rade u svim klimatskim uslovima pokazuje potpuno zadovoljavajuće rezultate.

UZEMLJENJE:

Uzemljivač zaštinog uzemljenja priključuje se na limeni oklop preko zavrtnja za uzemljenje. Za limeni oklop vezana su galvanski sva kućišta i postolja aparata pomoću zavrtnjeva sa specijalnim zupčastim podloškama, te ih nije potrebno posebno uzemljivati.

Niskonaponsko zvjezdaste transformatora spojeno je na nultu sabirnicu koja je izolovana od kućišta, te se pogonsko uzemljenje može izvesti odvojeno od zaštinog uzemljenja. Za uzemljivač zaštinog uzemljenja uz blindiranu transformatorsku stanicu isporučujemo 30 kg čelične pocinčane trake. Kod specifičnog otpora tla 100 Ω metara (ilovača), ako je u zemlji zakopan 25 m. trake, otpor uzemljivača će biti 10 Ω . Dozvoljeni dodirni napon od 65V proizvela bi kapacitivna struja zemljospoja od 6,5 A.

Specifična zemljospojna struja 10kV dalekovoda na 100 km. iznosi 2,5A. Znači zemljospojnu struju od 6,5A proizvelo bi preko 260 km. galvanski vezanih 10kV dalekovoda, te će isporučena dužina trake biti dovoljna.

Obzirom da specifični otpor tla može biti različit ili je mreža kablovska, potrebno je za svaki slučaj provjeriti otpor uzemljenja, odnosno dodirni napon.

PRORAČUN KRATKOG SPOJA

Visokonaponski dio:

Sabirnice i spojni vodovi visokonaponskog dijela izvedeni su od plosnatih bakarnih šina dimenzije 40x3 mm.

Sabirnice se dimenzionišu na snagu kratkog spoja od 200 MVA što je najčešći slučaj u našoj 10kV mreži. Ovoj snazi odgovara struja kratkog spoja od 11,5 kA eff. i udarna struja kratkog spoja od 26,2 kA max. Razmak između potpornih izolatora iznosi 80 cm a minimalni fazni razmak 24 cm.