

**ПОТРЕБЕ ДЦ 110/35kV ЗА УВОЂЕЊЕМ САВРЕМЕНИХ МЕТОДА ПРЕВЕНТИВОГ
ОДРЖАВАЊА У ПД „ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА БЕОГРАД“**

**М.ЈОВАНОВ, ПД „ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА БЕОГРАД“, СРБИЈА
З.ЈОВАНОВИЋ, ПД „ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА БЕОГРАД“, СРБИЈА**

КРАТАК САДРЖАЈ

У уводном делу рада су укратко описане методе традиционалног одржавања електроенергетске опреме које се примењују у Привредном друштву за дистрибуцију електричне енергије „Електродистрибуција Београд“ д.о.о. Београд, и услед чије примене је, по мишљењу аутора, поузданост рада електроенергетског система у надлежности ПД „ЕДБ“ на задовољавајућем нивоу. Међутим, истовремено, увидевши потребу за подизањем степена поузданости рада, у даљем тексту, аутори износе мишљење да је неопходно и увођење савремених метода мониторинга и дијагностике високонапонске опреме са свим предностима које оно пружа.

Кључне речи: одржавање, потреба, савремене методе

1. ДЕФИНИЦИЈА ПОЈМА “МОНИТОРИНГ И ДИЈАГНОСТИКА” ВИСОКОНАПОНСКЕ ОПРЕМЕ

У дословном преводу “мониторинг и дијагностика” високонапонске опреме представља надзор и откривање узрока квара, као и његово отклањање, на самој опреми.

Одржавање у електроенергетици представља низ активности које имају за циљ да постројења стално испуњавају све захтеве у погледу техничких карактеристика, расположивости и годишњих трошкова и које су предузете уз уважавање значаја постројења у енергетском систему.

Трошкови одржавања високонапонске опреме представљају знатну ставку буџета сваке електропривредне компаније.

Традиционално одржавање се реализује као превентивно (провера исправности и функционалности опреме) и корективно (поправка и отклањање квара на опреми).

Традиционално превентивно одржавање се спроводи у фиксним временским интервалима, према законској регулативи и упутству произвођача тј. интерним стандардима и искуству самог корисника. Овакав начин одржавања је још увек веома заступљен, иако је неекономичан и технички превазиђен. Отежавајуће факторе оваквом начину одржавања представљају и различита оптерећења (енергетска, механичка, термичка) елемената опреме, амбијентални услови рада, неједнака старост елемената опреме, као и време експлоатације елемената опреме. Дакле, мане традиционалног превентивног одржавања су следеће:

- одржавање се спроводи над елементима који су исправни, јер је корисник на то обавезан правним актом, што је неекономично
- елемент се може, услед оштећења у оквиру радњи током одржавања, довести у лошије стање
- чести кварови у току одржавања услед људског фактора
- нарушавање међусобне компатибилности („слагања“) елемената опреме

Модерно превентивно одржавање је концепт базиран на процени стања опреме. За сваки елемент опреме су задати параметри чије вредности дефинишу стање самог елемента. Елемент се сматра исправним ако су вредности тих параметара унутар дефинисаних опсега. Упоредивањем вредности задатих параметара са референтним вредностима може се донети суд о исправности елемента и врсти квара, чиме се уводи концепт праћења, прикупљања и обраде података о стању елемената опреме, што практично представља дијагностику самог елемента. Ревизија елемента опреме се ради када се испуни један од постављених услова, тј. када вредности задатих параметара изађу из унапред дефинисаних опсега. Овај концепт практично дефинише појам “мониторинга” високонапонске опреме.

1.1. Избор параметара за мониторинг

Приликом одабира параметара мониторинга елемената високонапонске опреме требало би уважити следеће:

- статистичке податке о узроцима кварова елемената опреме
- последице евентуалне директне или индиректне штете проузроковане кваром елемента опреме
- једноставност, поузданост и трајност појединих сензора
- економску исплативост превентивних мера.

Параметри се могу бирати на основу тзв. ТЕАМ фактора тј. температуре, оптерећења, амбијенталних услова и механичких напрезања (“Temperature, Electrical stress, Ambient conditions and Mechanical stress”).

Дакле, кораци у процесу мониторинга стања високонапонске опреме су следећи:

- прикупљање података
- обрада података
- претварање података у знање
- примена стеченог знања.

1.2. Оправданост и добит од мониторинга и дијагностике високонапонске опреме

Користи увођења мониторинга и дијагностике у постројења тј. у праксу управљања и одржавања истих су очигледне у смислу свих претходно наведених аспеката:

- спречавање квара
- смањење трошкова поправке тј. одржавања
- смањење цене осигурања опреме
- смањење цене набавке резервних делова
- повећање степена безбедности
- смањење негативног утицаја опреме на околину
- смањење трошкова израде анализа о узроцима квара
- смањење трошкова инвестирања (1)

2. ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ У ПРИВРЕДНОМ ДРУШТВУ ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ „ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА БЕОГРАД“ Д.О.О. БЕОГРАД

На основу плана редовних годишњих ремонта, „Извештаја о догађају“ од стране диспечера, извештаја Службе за термовизијска испитивања или увидом у стање електроенергетске опреме на терену, службе одржавања подносе „Захтев за рад на електроенергетским објектима“ (2), (3). Захтев за рад на електроенергетским објектима мора да садржи:

- назив објекта
- место рада
- елемент над којим се врши рад
- врсту и опис рада
- објекте или елементе објекта који се налазе у опасној близини места рада и који би требало да буду искључени и обезбеђени
- датум извођења радова
- потребно време за извођење радова
- име, презиме и квалификацију руководиоца радова
- скицу постојећег и будућег стања, ако се оно мења

У случајевима радова на одржавању електроенергетских објеката када нема замене опреме на електроенергетском објекту, није потребна додатна документација.

У случајевима радова на одржавању електроенергетских објеката у склопу којих постоји замена опреме на електроенергетском објекту, потребно је доставити документацију о техничкој исправности опреме или уређаја који ће бити уграђени и навести њихове основне карактеристике.

Измене података у захтеву могу вршити лица која су потписала и поднела првобитни захтев.

Под планираним радовима подразумевају се и ремонти над електроенергетским објектима који се остварују по плану за текућу годину.

У случају квара или хаварије на елементу електродистрибутивне мреже, службе одржавања могу по налогу надлежних диспечерских центара извршити хитну поправку или замену хаварисаних елемената високонапонске опреме.

Резултати сваког ремонта, планиране или хитне поправке било ког елемента остају архивирани у службама које су извршиле поправку, а прослеђују се и надлежним службама које се баве обрадом тих података, израдом статистичких анализа узрока кварова и давањем предлога стручним групама за решавање критичних врста проблема и кварова који се јављају у токи експлоатације.

2.1. Уочени недостатци у одржавању електродистрибутивне мреже у Привредном друштву за дистрибуцију електричне енергије „Електродистрибуција Београд“ д.о.о.

У свом досадашњем раду у диспечерском центру 110/35kV Привредног друштва за дистрибуцију електричне енергије „Електродистрибуција Београд“ д.о.о., аутори су уочили извесне недостатке у досадашњем начину одржавања:

- често нарушавање компатибилности опреме тј. непримењивање концепта униформности елемената електроенергетског постројења
- чести кварови елемената у току тј. након одржавања услед људског фактора
- непотпуно одржавање елемента опреме услед недостатка резервних делова или немогућности извођења потпуне процедуре одржавања
- непостојање концепта модерног тј. превентивног одржавања ни приликом уградње нових елемената, нити приликом изградње нових постројења

2.2. Примери недостатака у одржавању електродистрибутивне мреже у Привредном друштву за дистрибуцију електричне енергије „Електродистрибуција Београд“ д.о.о.

- Након ремонта трансформатора Т1 и припадајућег развода у ТС 110/10kV Жарково у периоду од 16.05. до 17.05.2011. године долази до квара за прекидач трансформатора Т1 на 110kV страни 18.05.2011. године
- Након ремонта трансформатора Т2 и Т3 и припадајућег развода у ТС 35/10kV Земун 2, дана 25.07.2011. године, није радила даљинска команда прекидача у 35kV ћ.5 (водна ћелија)
- Након ремонта трансформатора Т1 и припадајућег развода у ТС 35/10kV Добановци, дана 19.08.2011. године, прекидач у 35kV ћ.1 (трансформатор Т1 на 35kV страни) није било могуће укључити
- Након замене прекидача у 10kV ћ.2 (водна ћелија) у ТС 35/10kV Грчића Миленка, дана 19.08.2011. године, није било могуће укључење истог
- Након ремонта трансформатора Т1 и припадајућег развода у ТС 110/10kV Барич, дана 24.08.2011. године, долази до квара на изолатору на прекидачу за трансформатор на 110kV страни (изолатор испада из подножја)
- Након промене трасе 35kV KB ТС 110/35kV Топлана Нови Београд-ТС 35/10kV Нови Београд 1, дана 26.08.2011. године, долази до квара на истом дана 27.08.2011. године
- Након ремонта трансформатора Т1 и Т2 и припадајућег развода у ТС 35/10kV Баново брдо, дана 30.08.2011. године, не ради моторни погон затварања сабирничког растављача у 35kV ћ.4 (спојно-помоћна ћелија)
- Након ремонта трансформатора Т2 и припадајућег развода у ТС 110/10kV ФОб, дана 04.04.2012. године, није радила ни даљинска, ни локално-даљинска команда укључења прекидача у 10kV ћ.34 (МТК 2)

3. ЗАКЉУЧАК

Иако је старост опреме и постројења велика, мрежа свих напонских нивоа у надлежности ПД „ЕДБ“ широка, дистрибутивни систем јако инертан у смислу превентивног одржавања, поузданост опреме је још увек на високом нивоу, али би се, што скоријим увођењем концепта модерног превентивног одржавања, знатно смањили трошкови одржавања, а истовремено би се повећао ниво поузданости и сигурности рада опреме чиме би знатно био олакшан рад диспечерске оперативе и погона одржавања.

4. ЛИТЕРАТУРА

- (1) C. Baudart, WJ. Bergman, J. Buerger, E. Colombo, WJ. Franca, RD. Garzon, A. Hyrczak, CJ. Jones, A. Mercier, P. Migaud, K. Nilman Johansson, G de Radigues, L. Mueller, DF. Peelo, C. Rajotte, J. Rodriques Arias, M. Runde, K. Takahashi, JA. Wiersma - User guide for the application of monitoring and diagnostic techniques for switching equipment for rated voltages of 72.5kV and above
- (2) Техничка документација погона привредног друштва за дистрибуцију електричне енергије „Електродистрибуција Београд“ д.о.о. Београд
- (3) Интерни стандарди привредног друштва за дистрибуцију електричне енергије „Електродистрибуција Београд“ д.о.о. Београд

SUMMURY

In the first part of the report traditional methods of maintenance of high voltage equipment applied in the Company for electricity distribution "Electrodistribution" ltd Belgrade are explained, and by using which, in the authors opinion, reliability of electrical system of "Electrodistribution" is satisfactory. However, at the same time, seeing the need for increasing the level of reliability in work, in the other part of the report, authors give the opinion that modern methods of monitoring and diagnostics of high voltage equipment are needed in further work with all the advantages that they bring.

Key words: maintnance, need, modern methods