

Hidro Elektrik Santrallerde Personel Purumu ve Otomatik Olarak Çalışan Hidro-Elektrik Santraller

Terlebne eden :
Mehmet TURGUT
V. Müh - E. t. E.

Sihntn, Pçfiot.eli Bir Hidro _ e'lectrik canlı-ı alda çalışacak şahısların sayısı santralin büyüklüğü, enerji verdiği yerlerin ehemmiyeti ve tesisin teitip tarzına göre değişmekle beraber, esas olarak kurulacak olan teçhizatın kontrol mekanizmasına bağlıdır. Kaide olarak büyük Mintıallarda. kuc.dk s>antı'llara nr^jtlc daha fazla personele ihtiyaç vardır. Daha ıy bir işletme vuumu veya daha büyük bir çıkış gücü elde etmek için bazı işlere devamlı dikkat sarfedilmesine lüzum hasıl olabılır. Bına ve teçhizatı ki herhangibir bozukluk veya eksiklik de devamlı dikkati icabettirebilir. Bütün bunları bir santıaldı çalışacak şahısları arttıran hususlardı Baiaj ve santıal binası hiibirinin yanında ise, uzun cebül boruları veya kanalları ihtiva eden büyük tesislerden daha az personele ihtiyaç vardı

Zamanımızda santıalları ki personel sayısı, santıal teçhizatının bir merkezden kontrol edilmesi ve ekonomik çalışma cihazlarının kullanılmasıyla gün geçtikçe azalmaktadır. Modern bir santıalda tuıbinler, generatörler ve bunları a ast yardımcı teçhizatın mükemmel bir şekilde iş'etihncisi ve bütün elektrik kumandaların bir ana tablodan kontrol edilmesi mümkündür. Bı çok santrallarda giriş kapaklarını, cebül bobu valflarını, transformatör ayar kademelerini, hat ta savak kapaklarını bile kontrol odasından eşletmek ve işlemeleini ayar etmek imkânı vardır. Üperatörler uzaktan kaydedici cihazlar saye simle,, su seviyelerini, yatak veya transformütör sıcaklıklarını ve hu gibi teçhizata ait d.ğei malûmatı kolayca tenim edebilir. Modern bir hidrolik santralda, çok büyük kapasiteli santraller istisna edilecek olursa, normal günlük işletme için lüzumlu personel, her vardiyada bir operatöre kadar azaltılabilir. Otomatik teçhizatın kullanılması santrallerin işletilmesinde operatörleri ortadan kaldırmak üzere atılmış kuvvetli bir adımdır.

Bir hidrolik santralda ana ünitelerin normal işletmesinden başka yağlama, teçhizatın bakımı, muayene ve onarım gibi hususlar ve ızgaraların temizlenmesi.taşkın esnasında savak kapaklarının işletilmesi gibi nadiren vukua gelen meseleler için de personele ihtiyaç vardır. Bina ve teçhizatın muayene ve tamirleri umumiyetle ihtiyaca göre santraldan santrala dolaşan bakım personeli tarafından yapılır. Otomatik veya uzaktan kontrolla idare edilen bir hidrolik sant-

ralda, santral binasında bir veya iki b'kçmin bulundurulması umumi bir kaidedir. Bu bekçi tehlikeli anlarda işletmeyi temin eder ve şayet anı seller vukua gel:,r ve fırtınalarla yollar kesilirse meydana gelecek zararlım önlemek üzere santralda hazır bulunur. Otomatik santıallarda bulunan bekçiler santral işletmesinde vardiya tutmazlar, fakat belıulu muayeneleri yapar ve santral binasının diğer hizmetlerini görürler ve aynı zamanda fevkalâde halici için sınıtında hazır bulunurlar.

Şayet bir hidrolik santral köy veya şehirlerden uzakta bulunuyorsa, tesisler bir operatörler sitesini de ihtiva edecek şekilde hazırlanmalıdır. Umumiyetle en iyi şekil, sadece şef operatör için santralda bir ev temin ederek, diğer personelm civardak' meskûn yerlerden otobüs v. s ile gelip gitmesidir. Baiaj santıal binasının yanında değilse, baraj bekçisi için ayrıca barajda bir kulübe yapılması ve otomatik hidrolik santıallarda da bekçiler için ev temin edilmesi lüzumlu'dür. Operatörler sitesinin tanziminde, çah^acik personelin miktarı, bu personelin ailevi duumları, ve santralin civardaki şehri vu kasabalaila irtibatı nazarı itibarı alınmalıdır. Bu operatörler sitesinde aşağıdaki tesisleim lıparının veya bir kısmının temin edilmesi lüzumlu'dür.

- a) Su ve lâğım tesisatı
- b) Elektrik ve telefon tesisatı
- c) Okul ve hastahane
- d) İtfaiye teşkilâtı
- e) İ)Tict evi İramı veya kilise)
- f) Satış mağası ve modem bir topluluğun lahat ve huzuru için lüzumlu diğer tesisler

Bir çok famalarda ibubnmden farklı olarak, cpai'iturler sitesindeki firma evlerinden ışık ifitmn v. s. için bazan kira alınır bazan da alınmaz. Mamafih hemen hemen her zaman elektrik, yakıt ve suyun lüzumsuz ve fazla sarfiyatının önüne geçmeğe başka türlü imkân olmadığı için, kullanılacak muavyen bir ünite başına bir miktar para almak ıyı netice verir.

Otmnut'k hutrohk SfintrılUır • Bu çain hırlro - elektrik santrallerin otomatikleştirilmeHi ve uzaktan kontrolu sayesinde aşağıdaki hususlar tahakkuk ettir'lrılır.

1 — istihsal kayıpları azaltılır (yani istihsal edilen encijm'n dışarıya satılan miktarı artırılır.)

2 - Operatörlerin ikâmetleri için lüzumlu yntıum azaltılır veya tamamen kaldırılır.

3 Emniyet ve verim artırılır

Otomatik kontrol, bilhassa vardiya işletmesi ile ekonomik olmayan küçük hidrolik santraller için avantajlıdır. Enterkonnekte enerji sistemlerinin artması ve termik santrallerden daha yüksek yakıt verimi temin edilmesi, esasında tecrit edilmiş bölgelere enerji vermek üzere kurulan ve otomatik işletmeye çevrilerek ekonomik hale getirilemeyen eski santralleri ortadan kaldıracaktır.

Elle çalıştırılan hidrolik santrallerde arıza vukunda akım kesicileri açan röleler, regülatörler ve arzu edilen şartları devam ettirmeye yarayan voltaj regülatörleri gibi otomatik bazı teçhizat vardır. Bir otomatik hidrolik santral, hususi röleler ve bir operatörün yaptığı işleri: aynen yapan kontaktörler vasıtasıyla otomatikleşmede bir adım daha ileri gider. Otomatik teçhizat hata ve dikkatsizliklere maruz değildir. Hidrolik santral otomatik teçhizatın emniyetliliğine rağmen, kontrol sisteminin muvaffakiyetsizliğinden korunmalıdır.

Otomatik hidrolik santraller üç tipe ayrılarak incelenir. Bunlar aşağıda sıra ile görülecektir :

- 1 — Tam - otomatik hidrolik santraller
- 2 — Kısmî - otomatik hidrolik santraller
- 3 — Uzaktan kontrollu çalışan hidrolik santraller.

Tam otomatik bir hidrolik santralde kontrol teçhizatı, ana ünitelerin çalışmasını ve durmasını ve ana ünitelerin yüklerinin önceden hazırlanan bir programa göre değiştirilmesini temin eder. Otomatik işletme teçhizatı, santralleri sabahleyin çalıştırmak ve akşam durdurmak için, bir zaman anahtarı ile harekete geçirilebilir, yahutta giriş suyu yükseldiği zaman istihsalı arttıran ve su seviyesinin düşmesi hallerinde yükü azaltan veya santrali tamamen durduran bir şamandıra vasıtasıyla kontrol edilebilir. Bazı santrallerde çıkış gücünün ; santralin enerji verdiği bölgenin istekierme uygun olması için yüke karşı hassas bir cihazla kontrol edilmesi icabeder. Arıza vukuunda otomatik teçhizat arıza yapan üniteyi durdurur. Arıza muvakkatsa, normal şartlar avdet edince ünite otomatik olarak tekrar çalışmaya başlar. Arızanın ehemmiyetli olduğu hallerde otomatik kontrol, arıza yapan ünite veya teçhizatı devreden çıkarır ve bunları tekrar devreye sokmadan önce, vaziyeti düzeltecek olan bekçinin gelmesi için bir alarm verir

Tam otomatik kontrolden daha ucuza mal olan kısmî - otomatik kontrol, mevcut ve elle çalıştırılan bir santrali otomatik hale getirmekte çok kullanılan bir usuldür. Bu tip kontrolden istihsal ünitelerinin çalıştırılması ve senkronize edilmesi elle yapılır. Bu iş yapıldıktan sonra santralde beklemeye ihtiyaç yoktur ve santral kendi haline bırakılabilir. Zira otomatik kontrol herhangi bir arıza vukunda santrali durduracaktır.

Ancak bu şekilde durdurulan ünite, teçhizatın bir kısmı veya santralin tamamı, otomatik kontrol vasıtasıyla tekrar çalışmaya başlatılmaz. Kısmî - otomatik bir hidrolik santral, zaman veya şamandıra anahtarı veya elle durduruulabilir. Çıkış gücü, su seviyesi ve bölgenin yükü veya yük limitleri yahutta frekans kontrolünün konulan regülatör teçhizatı vasıtasıyla düzenlenebilir

Otomatik kontrol, önceden tertip edilmiş bir programa uygun olarak küçük ve izole edilmiş santraller için iyi neticeler vermekle beraber aynı santraller için ve aynı şartlar dahilinde uzaktan kontrollu kumanda şekli çok daha emniyetlidir. Uzaktan kontrol edilen bir santral tam - otomatik bir santraldir ve uzakta bulunan diğer bir istihsal santrali veya bir yük dağıtma merkezinden kontrol edilerek (harekete geçirilir) Kontrol merkezindeki operatör hususi bir işaret vererek istihsal ünitelerinin çalışma ve durmalarını temin eder ve bu ünitelerin çıkış güçlerini sistemin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenler. Uzaktan kontrollu işleyen bir santraldaki otomatik teçhizat, yapılması icabeden işleri kontrol merkezinden verilen hususi aynaya göre yapar ve aynı zamanda çıkış gücü, su seviyesi, kesici vaziyetleri ile bunlara benzer hususlar hakkında ki lüzumlu malûmatı kontrol merkezine gönderir

Otomatik kontrol, regülatör ve voltaj regülatörü vasıtasıyla vazifesini yapar. Bu tip bir santralde, umumiyetle bir hidrolik santralde bulunan koruyucu rölelere ilâve olarak, anormal şartlar vukuunda çalışan üniteleri durdurmak veya bunların harekete geçmelerine mani olmak için hususi cihazlar da vardır. Ana kontaktör vasıtasıyla işleyen ana röle, otomatik teçhizatın esas elemanıdır, tik hareketi temin eden cihaz (uzaktan kontrol ilk hareket vasıtası, zaman veya şamandıra anahtarı) ana röleye kumanda akımı verdiği «aman, eğer normal şartlar mevcutsa, ana röle işletme sırasına göre üniteyi çalıştırmaya başlar. Bir akım elemanı (durdurma vasıtası veya koruyucu röle) ile ana röleden kumanda akımı kaldırıldığı zaman, ana röle durdurma teçhizatını sıra ile harekete geçirir ve üniteyi durdurur.

Ana röle ancak, kontrol voltajı ve regülatör yağ basıncı müsait olduğu ve kilitlerle (lockout) röleleri ile kapama röleleri uygun vaziyette bulunduğu zaman verilecek kumanda akımı ile çalıştırılabilir. Ana röleye kumanda akımı verildiği zaman, ana röle türbin için lüzumlu soğutma suyu ve yağlama yağını temin eden pompaları çalıştıran ve generatör frenleri ile türbin kapak kilitlerini açan yardımcı röleleri çalıştırmaya başlar. Ana röle, türbin dağıtıcı kanatlarını veya pelton püskürtücülerini açıp kapamaya yarayan regülatör mekanizmasına da kumanda eder. Ancak voltajı kâfi

herhangi bir kısmının durumunu anlamak için, operatör bu kısma, bu kısım için tayin edilmiş bir sinyal yollar. Muayyen bir numara çevirerek, önceden hazırlanan bir program dahilinde bütün haberlerin kontrol edilen santral'a taşınması mümkün olur.

Otomatik santraldaki herhangi bir anormal vaziyet, uzaktaki kontrol noktasına bir tehlike işaretini yollanmasına sebep olur. Otomatik kontrol vasıtaları umumiyetle, otomatik santral ve sistem arasında telefon muhaberesi temin edilebilir ve ölçme, otomatik yük kontrolü veya aradaki nakil hatlarının korunmasını tanzim edebilir. Uzaktan kontrol teçhizatı, hattâ uzaktaki rezervuarların su seviyelerini göstermek ve boşaltmayı düzenlemek için bile kullanılabilir. Bu teçhizat, nehrin yukarı kısmının akım veya su seviyelerini, nehrin vadisindeki hava şartlarında yağış miktarını ve sıcaklığı, boşaltma sahası (nehrin havzası) üzerinde karla örtülü kısımlardaki karın yüksekliği ve ihtiva ettiği su miktarını göstermek için de elverişli olabilir.

Otomatik teçhizat «Fail Safe» Tam emniyette bir çalışma esasına göre planlanır. Kontrolde herhangi bir arıza meydana geldiği zaman teçhizat kapanacak (duracak) ve devreden çıkacaktır ve kontrolde ki bozukluk devam ettiği müddetçe otomatik olarak tekrar harekete geçmeyecektir kapakların kapanması için lüzumlu yağ basıncının ve salterleii durdurmağa yarayan kontrol voltajının muayyen bir değere gelmesi halinde, makine devreden çıkar. Şayet kontrol cihazları arızanın varlığını veya yokluğunu tayin edemezlerse devreden ayırma röleleri üniteyi çalışmaya devam etmektен korur. Teçhizat işini yapamadığı zaman veya başka anormal şartların vukuunda, otomatik teçhizat uzaktan kontrol noktasına ve bekçinin oturduğu yere veya her ikisine birden bir alarm gönderir. Giriş suyunun yüksük olduğunu gösteren alarm, suyun barajı aşması husus yeti ve hayatı tehlikesinden dolayı bilhassa önemlidir. Kontrol cihazları, bağlantılar ve hatların kötü bir neticeye sebep olmamalarını sağlamak için bütün imkânların dikkatli bir tahlili icabeder. Devre açma anahtarları (circuit opening switches), voltaj kayıpları sadece bir ikaz verirler. Bu sebepten dolayı, alarmlar için münaşiptirler. Mamafih, yardımcı kontrol anahtarları bir açık veya kısa devre veya toprak tornası içinde, hatalı bir işletmeye sebep olmayacak şekilde,

kontrol aletlerinin topraklanmamış kısmına bağlanan ve tercih edilmiş devre kapayıcılarıdır. Bu yapılan otomatik santrallerin birinde generator frenleri bir devre açma anahtarı ile teçhiz edilmişti, fakat ünitenin yüklü olduğu bir zamanda devrenin kazıcaen açılması bu suretle frenlerin tatbiki büyük zararlara sebep olmuştu. Diğer bir santralde cebri boru giriş kapakları için teçhiz edilen şamandıra anahtar, devre kapayıcı olarak kullanılıyordu, fakat kontrol devresinin tept aklanmış tarafına bağlı idi. Bir kere teller şamandıra anahtarla kapak kontaktörü arasında ki cebri boruda toprakla temas etti ve santralin durmasına sebep oldu. Otomatik teçhizat vazifesini tam olarak yapamıyorsa taşınan haberlerin hatalı olmasını önlemek için uzaktan kontrol edilen aletlerin durumları, kontrol cihazlarının durumlarından ziyade aletler üzerindeki limit anahtarları vasıtasıyla gösterilir.

Kaliforniyada ki Owens nehri üzerinde bulunan herbiri 37000 kw. kapasiteli tek - üniteli, açık - hava tipi üç santralin üçü de 244 metre düşüye ve birbirinin aynı debiye sahiptir. Santrallerden ikisi nehrin en aşağısında bulunan üçüncü santraldan uzaktan kontrolla işletilir ve bu suretle işletme personelinin miktarı, her üç santralin elle işletilmesine mabetle yarı yarıya azaltılır. Biriktirme gölleri ile santraller arasında çok az bir mesafe olduğundan nehir akımının esaslı bir şekilde tanzim edilmesi icap eder. Cab-T1 borudaki su alımı venturi metodu ile ölçülür ve kontrol merkeziye nakledilir. Arzu edilen akımda ki gayri bir akım geçmesi halinde, alakalı santral'a lütfen suyun akımını diğersilmek üzere iculâtör ayarını değışten bir sinyal yollanır.

Kanadada ki Calgary Power Ltd. toplam kapasiteleri 206000 kw. olan sekiz santrala sahiptir. 4000 kw. ile 50000 kw. ta kadar çeşitli kapasitelere sahip olan bu santrallerin her biri, bir dağıtma merkezinden kontrol edilirler. Bu santrallerden altısı için senede kontrol masrafı olarak 250000 dolar (resmi kur üzerinden 700000 TL) sarfedilir. Bu suretle elle işletildiği zaman santralde bulunması icabeden ilâve personelden 360000 dolarlık (980000 TL) tasarruf yapılır. 350000 dolarlık bu tasarrufun senede 250000 doları uzaktan kontrol için sarfedilir ve geriye kalan 100000 dolar da bir yıllık tasarruf olur. Bu mukayese uzaktan kontrol edilen bir santralin ekonomikliğini açık olarak göstermektedir.