

ПАЖЊА - У "Сл. листу СФРЈ", бр. 41/93 од 23. јула 1993. године објављен је Правилник о техничким нормативима за погон и одржавање електроенергетских постројења и водова, којим је прописано да овај правилник престаје да важи - осим одредаба које се односе на погон и одржавање електроенергетских постројења и водова.

"Службени лист СФРЈ", бр. 19/69

На основу члана 6. ст. 1. и 4. Закона о техничким мерама ("Службени лист СФРЈ", бр. 12/65), у сагласности са Савезним саветом за рад, савезни секретар за привреду прописује

## ПРАВИЛНИК

### О ТЕХНИЧКИМ МЕРАМА ЗА ПОГОН И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ПОСТРОЈЕЊА

#### Члан 1.

На погон и одржавање електроенергетских постројења примењиваће се техничке мере садржане у Прописима о техничким мерама за погон и одржавање електроенергетских постројења, који су одштампани уз овај правилник и чине његов саставни део.

#### Члан 2.

Даном ступања на снагу овог правилника престају да важе Правилник о Техничким прописима за погон, одржавање и ревизију електроенергетских постројења ("Службени лист ФНРЈ", бр. 6/57) и Технички прописи за погон, одржавање и ревизију електроенергетских постројења, који чине саставни део тог правилника а објављени су у Додатку "Службеног листа ФНРЈ", бр. 6/57.

#### Члан 3.

Овај правилник ступа на снагу по истеку тридесет дана од дана објављивања у "Службеном листу СФРЈ".

Бр. 648/1

7. марта 1968. године

Београд

Савезни секретар за привреду, др

Боривоје Јелић, с. р.

### ПРОПИСИ О ТЕХНИЧКИМ МЕРАМА ЗА ПОГОН И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ПОСТРОЈЕЊА

#### 1 ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

1.1 Овим прописима одређују се техничке мере за погон и одржавање електроенергетских постројења.

На погон и одржавање електроенергетских постројења обавезно се примењују и заштитне мере утврђене другим прописима.

1.2 У смислу ових прописа ниже наведени изрази имају следећа значења, и то:

1.21 Погон су производња, пренос, расподела и коришћење електричне енергије;

1.22 Одржавање је рад на одржавању електроенергетских постројења у технички исправном стању, у складу са упутствима о одржавању и упутствима произвођача опреме;

1.23 Ревизија је периодични преглед електроенергетских постројења ради утврђивања њиховог стања и погонске способности, који се врши у временским размацама предвиђеним упутствима о ревизији;

1.24 Ремонт је рад који има за циљ да се већим поправкама и заменама дотрајалих делова, у границама погонских потреба, одржи електроенергетско постројење у технички исправном стању, а који се врши у временским размацама предвиђеним упутствима о ремонту.

1.3 Ради правилног одржавања и коришћења електроенергетског постројења, као и ради његове веће погонске сигурности, за електроенергетско постројење мора постојати сређена техничка документација.

1.31 Техничка документација, зависно од значаја и величине постројења, треба, по правилу, да садржи:

- главне карактеристике објекта, постројења, машина и апарата;
- упутства за погон објекта и постројења;
- упутства за одржавање објекта и постројења;
- упутства за ревизију објекта и постројења;
- упутства за ремонт објекта и постројења;
- роковник систематског одржавања којим се регулишу поједини редовни послови као што су: подмазивање, замена уља, испитивање уља, замена појединих делова и сл.;
- досије основног објекта, машине или апарата са шемом постројења, који морасadržавати основне податке;
- досије грађевинских објекта или њихових делова, који мора садржавати податке о локацији објекта, носивости терена, геолошком саставу земљишта и хидролошким и метеоролошким приликама, као и ситуациони план објекта, план темеља објекта и цртеж свих делова који се налазе у земљи.

1.32 При текућем одржавању и ревизији треба саставити и у техничку документацију унети извештај о стању објекта, машине или апарата, са назнаком шта треба обезбедити и урадити за време наредног ремонта.

1.33 У одговарајући досије уносе се записници о извршеном испитивању функционалности заштитних и регулационих уређаја, као и међузависних склопова.

1.34 Све промене, реконструкције, хаварије и њихови узроци или било какви радови који мењају основне карактеристике објекта, морају се унети у одговарајући досије.

1.4 Сваки електроенергетски објект мора имати потребну погонску документацију.

1.41 Корисник електроенергетског објекта дужан је, у складу са важећим прописима и погонским упутствима, а на основу потреба и искустава, одредити величине које се морају убележавати

односно регистровати током погона. Величине треба да буду одређене тако да се могу контролисати стање и промене односног објекта, машине или апарата, као и целог погона.

1.42 Свако електроенергетско постројење односно његов део који функционално или с обзиром на особље које њиме рукује чини засебну целину, мора имати писмену евиденцију:

- о примопредаји дужности смене;
- о наредбама и упутствима;
- о погонским манипулацијама, реаговањима заштитних уређаја, кваровима и мерамапредузетим за њихово отклањање (оперативни дневник);
- о радним налозима и дозволама за рад на појединим деловима постројењаприликом одржавања, ревизије, ремонта и поправки;
- о величинама које показују инструменти значајни за технолошки процес односног дела постројења у одређеним интервалима, а које прописује корисник (погонске листе);
- о подацима који се аутоматски региструју.

1.43 Правилником радне организације треба да се ближе одреде рокови и начин чувањапогонске документације.

1.44 Дневну погонску документацију мора свакодневно прегледати и оверавати лицекоје је радна организација за то одредила.

1.5 За сваки електроенергетски објект морају постојати детаљни интерни прописи о манипулацији, раду и безбедности при раду, о одржавању и контроли постројења, као и о евиденцији о томе.

1.51 За свако значајније постројење и уређај: котловско постројење, цевовод, парнутурбину, расхладни уређај, постројење за припрему воде, уређаје за контролу и регулацију топлотног процеса, уређаје за истовар, дробљење, ускладиштење и транспорт горива до котловског бункера, електрофилтре, димоводне објекте и сл. у термоелектранама; брану и доводни орган, хидромеханичку опрему, цевовод и водну турбину у хидроелектранама; мотор са унутрашњим сагоревањем, као и генератор, синхрони компензатор, енергетски трансформатор, електромотор, енергетски кабловски вод, разводно постројење и команду, уређај за релејну заштиту, електроаутоматику и телемеханику у објектима за пренос и развођење електричне енергије - морају постојати детаљна писмена упутства за погон, одржавање, ревизију и ремонт, која дају произвођачи постројења и уређаја односно пројектанти објекта. Таква упутства може, по потреби, допуњавати техничка служба корисника.

Један примерак ових упутстава мора се приложити техничкој документацији, а други примерак истаћи на видно место тако да је приступачно погонском особљу (у близини постројења односно уређаја на који се односи).

1.52 За главни погонски објект, хладњаке, објекте за транспорт угља, водочистионице, објекте за електрофилтре и димоводне објекте, објекте довода и одвода погонске воде, канализације, складишта плина, складишта текућих горива, као и за све остале грађевинске објекте значајне за несметан погон електране, морају се израдити потребна упутства са роковницима за технички надзор и контролу и упутства за њихов погон и одржавање.

1.6 Издавање налога, надзор и непосредне техничке радове у погону, при одржавању, ревизији и ремонту, а од којих зависи сигурност људи, имовине односно погона, могу вршити само лица која имају одговарајуће стручне квалификације према правилнику радне организације.

Правилником радне организације одређују се време и начин на који се проверава да ли лица којима је поверено руковање и одржавање уређаја и постројења познају прописане мере и упутства.

1.61 Сви радови на деловима постројења која су у погону или ван погона, имају се изводити под надзором одговорног стручног лица.

1.62 Пре почетка рада, руководилац радова треба да добије од овлашћеног лица дозволу за рад, да провери спроведене мере обезбеђења и да сам спроведе допунске мере обезбеђења на радном месту у смислу интерних прописа о манипулацији, раду и безбедности у постројењу.

1.63 По завршетку рада, руководилац радова проверава исправност извршених радова, даје налог радној групи да уклони постављена обезбеђења и напусти радно место. По завршетку радова и уклањању обезбеђења постављених на радном месту руководилац радова и лица које је издало дозволу за рад писмено констатују да су радови завршени и да је дозвола за рад престала.

1.64 Особље које ради сме да се креће искључиво у оним деловима погонских просторија које одреди руководилац радова.

1.65 Овлашћеним лицима која организују рад, воде надзор или самостално раде у погону, морају бити приступачна сва средства потребна за ту сврху, као и техничка и погонска документација, ради правилног надзора и руковања постројењима која су им поверена.

1.66 Сва лица запошљена у погону морају бити добро упозната са упутством за пружање прве помоћи лицима повређеним од удара електричне струје и упутством о поступку у случају избијања пожара.

1.67 Руководилац радова је одговорни технички стручњак коме је поверено да са својом екипом или сам изврши рад односно надзор над радом електроенергетског постројења или неког његовог дела, што се утврђује у дозволи за рад.

1.7 Приступ у просторије и ограђене просторе који служе искључиво за погон електроенергетских постројења, дозвољен је само стручном особљу које ради у погону или на одржавању, ревизији односно ремонту односног постројења.

Приступ у наведене просторије или просторе дозвољен је, изузетно, и нестручним лицима у присуству одређеног стручног лица, као и лицима која раде у погону на помоћним пословима а упозната су са обимом опасности која може настати у вези са радом односног постројења.

1.71 Просторије и ограђени простори електроенергетских постројења, који се само повремено прегледају или чисте, морају бити закључани, а кључеви се морају чувати на одређеном месту.

1.8 Погонске просторије морају се одржавати у чистом и уредном стању и у њима се не смеју налазити предмети који нису функционално повезани са наменом тих просторија, а ометају правилан погон или могу изазвати пожар.

Путеви унутрашњих и спољних комуникација не смеју бити ничим закрчени.

1.81 Уређаји за проветравање и климатизацију ваздуха, осветљење и грејање морају се одржавати у исправном стању. Инсталацију за резервно (помоћно) осветљење треба уредно одржавати. Ако постројење нема помоћно осветљење, мора се на одређеном месту држати у приправности довољан број акумулаторских или батеријских ручних светиљки.

1.82 Целокупан помоћан изолован алат и изолациона опрема, који служе за рад у електроенергетском постројењу, морају се држати у исправном стању. Овај алат и опрема морају бити испитани и атестирани од стране одређене установе или лабораторије произвођача.

1.9 На свим електроенергетским уређајима морају се налазити таблице са карактеристикама односног уређаја.

1.91 Места која су обезбеђена морају бити видно обележена таблицама на којима је означено ко је извршио обезбеђење и број дозволе за рад.

## 2 ТЕРМОЕЛЕКТРАНЕ

### 2.1 Допрема и припрема горива

#### а) Чврсто гориво

2.101 У склопу рада уређаја за допрему и припрему чврстог горива морају се контролисати и регистровати карактеристични подаци које одреди корисник, а из којих се може пратити технолошки процес и стање постројења.

2.102 Ако је угрожено постројење за допрему и припрему горива или особље које њиме рукује, треба одмах обуставити рад целог постројења односно угроженог дела постројења уколико тај део чини технолошку целину.

2.103 Све сигурносне уређаје, поред редовних контрола после ревизије и ремонта, обавезно треба испитивати у временским размацима датим у упутству за погон постројења.

2.104 Постројење мора бити блокирано тако да испад једног уређаја у ланцу изазива искључење свих осталих уређаја иза њега - посматрано у смеру кретања горива.

2.105 Уређаји за искључење у случају опасности морају бити постављени целом дужином транспортних трака.

2.106 Уређаји за допрему и припрему горива треба да буду повремено подвргнути ревизији и ремонту. Приликом одређивања временских интервала за ревизију и ремонт, треба узети у обзир и услове под којима је радило постројење односно његов део.

2.107 Сви уређаји за допрему и припрему горива, који се налазе у резерви или су у погону, морају се одржавати у исправном стању.

2.108 Приликом радова на одржавању и поправкама уређаја за допрему и припрему горива, радна места морају бити прописно обезбеђена.

#### б) Течно гориво

2.111 При коришћењу течног горива морају се контролисати и регистровати карактеристични подаци на основу којих се може утврдити потрошња и кретање течног горива у технолошком процесу постројења.

2.112 Црпна станица течног горива, са припадајућим уређајима у самом објекту, мора бити димензионирана тако да обезбеди непрекидно снабдевање горионика у постројењу течним горивом одговарајућег притиска.

2.113 Сваки котао мора имати посебан довод течног горива од резервоара за гориво. За сваки довод течног горива морају се предвидети црпке за гориво одговарајућег капацитета, са резервом у црпкама од 100%. Снабдевање котлова течним горивом мора бити аутоматизовано, са могућношћу манипулисања и на лицу места и са термокоманде.

2.114 Резервоаре за течно гориво треба повремено одводњавати, а филтре за одвајање грубе нечистоће редовно чистити.

2.115 Електрични уређаји црпне станице за течно гориво морају бити изведени у складу са Прописима о електричним постројењима на надземним местима угроженим од експлозивних смеша (Додатак "Службеног листа СФРЈ", бр. 18/67).

2.116 Потребне посебне мере сигурности морају бити интерним прописима корисника (тачка 1.5) детаљно разрађене.

## 2.2 Котловска постројења

2.201 Простор око котла и сви подести, галерије и степенице, морају бити лако приступачни и проходни.

2.202 За време погона котловског постројења сви излази на котларници морају бити откључани и слободни. Врата се морају отворати у поље.

2.203 У близини котловског постројења забрањено је држати лако запаљиве течности и предмете који би могли да изазову пожар.

2.204 Пре стављања котловског постројења у погон, треба проверити да ли су постављена односно узета у обзир сва прописана обезбеђења, да ли су уклоњени они предмети који не припадају котловском постројењу и да ли је котло са свим својим помоћним уређајима спреман за погон.

2.205 Пре првог стављања у погон котловског постројења, као и после ревизије и ремонта, обавезно треба испитати рад свих сигурносних и заштитних уређаја, као и проверити рад мерења, сигнализације и даљинског командовања.

2.206 Стављање у погон и потпаљивање котловског постројења врши се према упутствима за погон. Претходно треба проветрити ложишта, и то најмање 5 мин. ако се за ложење користи угљена прашина, а најмање 10 мин. ако се за ложење користи гасовито или течно гориво - уколико упутствима за погон није друкчије одређено.

2.207 За свако котловско постројење води се дневни погонски лист у који се уносе часовна или полчасовна читања карактеристичних величина предвиђених упутствима за односно постројење, а на основу којих се може контролисати рад и погонско стање котловског постројења. Од овог се могу изузети аутоматизована котловска постројења, за која важи посебан начин полуаутоматског или аутоматског регистровања погонских података.

2.208 При поремећају рада котловског постројења, у дневни погонски лист хронолошким редом уносе се све запажене појаве, сигнали и слично, да би се на основу њих могао анализирати рад сигурносних и заштитних уређаја, као и утврдити узрок поремећаја.

2.209 Кад се утврде сметње или неправилности у погону које би угрожавале постројења или погонско особље, котловско постројење треба одмах ставити ван погона.

2.210 Сви делови и средства за руковање и надзор над радом котловског постројења морају бити означени натписним плочицама, показивачем положаја и нумерацијом која одговара бројевима датим у упутствима за рад постројења и у принципијелним шемама.

2.211 Са котлова који се повремено или стално ложе гасовитим односно течним горивом, треба одмах по прекиду ложења извадити распрашиваче из горионика и одвојити их од цевовода за снабдевање горивом.

2.212 Ревизија и ремонт котловског постројења врше се у временским интервалима и према упутству испоручиоца опреме. Ако није прецизирано упутством, ревизија се врши после 2000 до 3000 погонских часова, а ремонт једанпут годишње. При одређивању ових временских интервала, треба узети у обзир услове под којима котловско постројење ради.

2.213 Унутрашњи преглед котловског постројења врши се најдоцније 2 месеца после његовог првог стављања у погон. Доцнији прегледи врше се најмање једанпут годишње. Ако се нађу трагови корозије, каменца или муља, морају се одмах предузети одговарајуће мере ради отклањања узрока тих појава. Званични прегледи и испитивања котловских направа утврђени су Техничким прописима за израду и

употребу парних котлова, парних судова, прегрејача паре и загрејача воде (Додатак "Службеног листа ФНРЈ", бр. 7/57, 22/57 и 3/58).

2.214 Котловско постројење у хладној резерви треба одржавати у исправном стању као да је у погону. Ако котловско постројење треба дуже да стоји неискоришћено, врши се његово конзервирање према упутству испоручиоца опреме. При поновном стављању у погон треба поступити према важећим прописима.

2.215 Поред редовног осветљења, котловско постројење мора имати и помоћно осветљење. Помоћно осветљење мора бити такво да омогући несметан рад особљу које рукује постројењем за време испада из погона основног извора светлости. Водоказе и манометре, као и остале за погон значајне инструменте и направе, потребно је посебно осветлити.

2.216 Квалитет напојне воде мора испуњавати захтеве дате упутствима за односно котловско постројење и овим прописима (тачка 2.7). Контрола квалитета воде врши се најмање једанпут у току једне смене.

2.217 Поред обавезног прегледа и контроле сигурносних уређаја и блокаде после ревизије и ремонта, треба ове уређаје контролисати и кад то погонске прилике дозволе.

## 2.3 Цевоводи и припадајуће арматуре

2.301 За сваки цевовод мора се израдити тачна шема са уцртаним симболима, пресецима, врстом материјала цеви и бројевима и карактеристикама за арматуре. То је нарочито потребно савесно израдити за подземне цевоводе или цевоводе у каналима.

2.302 Вентили, засуни и остале арматуре морају имати натписе са бројевима, читљиве ознаке правца, циркулације и степена отварања - према шеми и према упутствима, да би се њима исправно могло руковати и да би се спречиле манипулативне грешке и несрећни случајеви.

2.303 Ако се цевовод или њему припадајућа арматура оштети до те мере да може угрожавати остали део постројења и особље које рукује њиме, оштећено место треба одмах издвојити или обуставити рад припадајућег дела погона.

2.304 На запорне органе мора се обратити посебна пажња ради очувања њихове непропустљивости. Кад то дозволе погонске прилике, треба испитати да ли се запорни орган лако отвара и затвара.

2.305 Вентиле сигурности, редукционе вентиле, вентиле за затварање у случају прскања цевовода, брзозатварајуће вентиле, као и вентиле снабдевене преносником или електричним уређајем треба после ревизије и ремонта обавезно испитати према упутствима испоручиоца опреме.

2.306 На цевоводима за свежу пару, а нарочито на цевоводима за високе притиске и температуре, морају се чешће прегледати ослонци (непомични и помични), као и други носећи делови, да издужења под дејством топлоте не би стварала недозвољена напрезања. Нарочито треба пазити на стање паровода (пукотине, корозију, повећање пречника и сл.) да би се избегла опасност при раду. Сви уочени недостаци морају се одмах отклонити.

2.307 Повремено треба контролисати изолацију ради утврђивања стања изолације а нарочито ради утврђивања да ли је она довољно заштићена од водених капљица, влаге, механичких удара и сл. Сва оштећења и недостатке на изолацији треба одмах отклонити.

2.308 Све цевоводе и арматуре у којима температура износи преко 50°Ц треба изоловати ради смањења губитака топлоте, постизања веће погонске сигурности и заштите погонског особља.

2.309 Изолација цевовода треба да је изведена тако да на површини изолације температура не износи више од 45°Ц.

2.310 При првом стављању у погон, цевовод се мора испрати, и то по потреби и лужином ради отклањања нечистоће, а цевовод за свежу пару треба издувати паром.

2.311 Цевоводи и пароводи треба да се стављају у погон према упутству испоручиоца или конструктора. Ако упутство не постоји, парни цевовод треба да се ставља у погон лаганим отварањем запорних органа уз интензивно одводњавање и издување док се не постигну потребне вредности, а цевовод за течност - лаганим отварањем запорних органа уз интензивно испуштање ваздуха.

Нагло отварање запорних органа забрањено је.

2.312 При обустављању погона паровода, треба отворити све органе за испуштање кондензата да би се спречила корозија.

2.313 Пароводи се смеју поправљати само за време прекида погона, односно поправљати се може само онај део паровода који је сасвим искључен из погона.

2.314 Све поправке паровода и цевовода морају се вршити под надзором стручног одговорног руководиоца, који за тај посао издаје упутство и налог.

2.315 Део цевовода на коме се врши поправка мора бити запорним органима одвојен од осталог дела постројења. На месту рада (на запорним органима) морају бити видно истакнуте таблице обезбеђења на којима је наведено ко је извршио обезбеђење и по чијем налогу. Препоручује се и закључавање запорних органа помоћу ланаца, скидање точкова са вретена вентила, а при електричном погону и искључење напајања електричном енергијом (скидање осигурача итд.).

2.316 Ако запорни органи пропуштају или ако се врши већа оправка (измена вентила, заваривање цевовода и сл.) треба, поред обезбеђења из тачке 2.315 ових прописа, уметнути слепу прирубницу да се потпуно заштити од паре и течности онај део цевовода који се поправља.

2.317 Приликом оправки машина које су везане за цевовод, радно место се мора обезбедити према тачки 2.316 ових прописа.

2.318 Загревање и испитивање поправљених делова цевовода треба вршити у присуству одговорног руководиоца.

2.319 Најстрожије је забрањено испитивање цевовода компримованим ваздухом или врућом водом, ако је на њима претходно извршена поправка. У таквом случају цевоводе треба испитивати хладним воденим притиском.

2.320 Све цевоводе треба ради бољег распознавања и прегледа означити следећим бојама:

Намена	Основна боја	Ознака цевовода	Ближа намена
пара	црвена	црвено црвено-бело-зелено црвено-зелено-црвено	засићена пара прегрејана пара испусна пара
вода	зелена	зелено зелено-бело-зелено зелено-црвено-зелено светлозелено зелено-жуто- зелено светлозелено- црвеносветлозелено зелено- црно-зелено	питка вода топла вода напојна вода бунарска вода кондензована вода мека вода отпадна вода



ваздух	плава	плаво плаво-бело-плаво плаво-црвено-плаво плаво- црно-плаво	ваздух дуваљке топли ваздух компримовани ваздух угљена прашина
гас	жута	жуто жуто-бело-жуто жуто-плаво-жуто жуто- зелено-жуто	градски гас (плин) ацетилен водоник угљен-диоксид
вакуум	сива	сиво	вакуум

2.321 Цевоводи пречника до 50 мм треба да буду обојени по целој дужини. Цевоводи већег пречника имају се на прирубницама означити и стрелицама, које показују смер протицања, и то на одређеним размацама зависно од дужине цевовода, положаја и бољег уочавања.

## 2.4 Уређаји за уклањање пепела и шљаке

2.41 Уређаји за уклањање пепела и шљаке морају се користити, прегледати и одржавати у складу са упутствима произвођача односно пројектанта постројења.

2.42 Део постројења везан за котло подлежи ревизији и ремонту заједно са котловским постројењем, ако упутством из тачке 1.51 ових прописа није друкчије одређено.

2.43 У упутствима из тачке 2.41 ових прописа треба предвидети услове под којима у случају кратког споја на делу електрофилтра остали део филтра може остати у погону.

2.44 Електрофилтар мора бити искључен за време погона котла са течним или гасовитим горивом. Филтар се укључује најраније 10 минута после преласка на ложење котла чврстим горивом.

2.45 Ако се транспортују у отвореним судовима или транспортерима на отвореном простору, пепео и шљака се морају овлажити.

## 2.5 Парне турбине са помоћним уређајима

2.501 Пре стављања турбинског постројења у погон, као и после ревизије и ремонта, треба испитати рад свих сигурносних, заштитних и регулационих уређаја, као и проверити рад уређаја за мерење, сигнализацију и даљинско командовање. Нарочито треба обратити пажњу на снабдевање парне турбине уљем и на притисак уља иза главне и помоћне уљне пумпе.

2.502 После извршене ревизије и ремонта турбинско постројење ставља се у погон под надзором руководиоца радова и техничког руководиоца погона а према упутствима произвођача.

2.503 Турбинско постројење повремено треба зауставити неким од сигурносних уређаја да би се проверила исправност тих уређаја.

2.504 При сваком покретању турбоагрегата снаге преко 30 MW, у погонски лист се сваких 15 мин. уносе карактеристичне величине и манипулације изведене за време покретања. Погонски лист се води све док се парна турбина не оптерети.

2.505 При појави већих вибрација за време покретања или погона од оних које су наведене у упутству, турбоагрегат се мора зауставити.

Пре и после сваке ревизије и ремонта турбине, морају се контролисати вибрације на карактеристичним местима која су одређена у упутству за погон, и добивени подаци одложити у досије машине.

2.506 Пре и после сваке ревизије и ремонта турбинског постројења, морају се обавезно измерити карактеристични зазори машине (између статора и ротора, у лежиштима, заптивачима и сл.).

2.507 У случајевима који према упутству за погон турбинског постројења угрожавају постројење или погонско особље, турбинско постројење мора се одмах зауставити.

2.508 Ако упутством за погон није друкчије одређено, ремонт турбинског постројења врши се обавезно по истеку једне године од дана стављања постројења у погон, а доцније у сваком периоду од једне до пет година. При одређивању ових временских интервала морају се узети у обзир услови под којима је парна турбина радила.

2.509 Сви запорни органи и средства за руковање и надзор над радом турбинског постројења морају бити означени натписним плочицама, показивачем положаја и бројевима који одговарају бројевима датим у упутствима за рад постројења и у принципијелним шемама. Поред натписа на шта се односе, мерни инструменти морају на скали имати црвеном бојом обележене највеће и најмање вредности за односно мерно место.

2.510 За сваку парну турбину обавезно се контролише време заустављања ротора по прекиду довода свеже паре. Ако то време одступа од раније утврђеног, мора се наћи узрок и отклонити.

2.511 Упутства за погон парне турбине морају садржати дозвољене обиме и висине фреквенције, температуре и притиска паре и релативних истезања при којима турбина може трајно радити. Исто тако, упутства морају садржати податке о дозвољеним краткотрајним порастима температуре и притиска паре. Ови подаци се дају за дозвољено часовно и годишње трајање.

2.512 Пре сваког покретања турбине, из резервоара за уље треба испустити воду, контролисати ниво уља, а најмање једанпут годишње извршити хемијску анализу уља. Резервоаре треба допуњавати само уљем истог квалитета.

2.513 Парну турбину у хладној резерви треба одржавати у исправном стању као да је у погону. Ако се парна турбина неће користити дуже време, треба извршити њено конзервирање према упутству произвођача.

2.514 Испирање турбине врши се у временском периоду и на начин који утврди произвођач турбине односно техничка служба корисника.

## 2.6 Расхладни уређаји

2.61 Техничка документација мора садржати топлотне карактеристике хлађења циркулационе воде, које даје конструктор хладњака.

2.62 Електроенергетски објекти морају за свој тип хладњака имати детаљно разрађен режим рада, као и режим расподеле воде по кондензаторима, обезбеђујући најцелисходнији вакуум зависно од режима рада турбине и температуре расхладне воде.

За хладњаке са вентилаторима мора бити разрађен режим рада вентилатора за разна годишња доба.

2.63 У електроенергетским објектима са проточним или комбинованим хлађењем, потребно је на температурама нижим од +5°C вршити рецикулацију топле воде испред решетке црпних станица ради спречавања залеђивања.

2.64 При потпуном обустављању рада хладњака, треба омогућити проток извесне количине топле воде да се базен не би заледио.

2.65 Хладњаци ван погона са приштима у кулама од дрвета морају бити обезбеђени од пожара.

2.66 Хладњаке треба повремено отакати да би се одстранио талог и снизио концентрат соли из воде.

2.67 Расхладни торњеви морају бити снабдевени хидрантима, ради прања и гашења евентуалног пожара.

2.68 Вода која се у хладњаке додаје да би се надокнадио губитак воде услед испаравања и отакања, мора бити бистра и хемијски припремљена.

## 2.7 Припрема воде

2.71 Због рада са хемикалијама опасним по здравље лица која њима рукују, морају се примењивати мере предвиђене важећим прописима о заштити на раду са штетним материјама.

2.72 Котловска постројења морају бити снабдевана одговарајућим уређајем за припрему напојне воде и одговарајућом апаратуром са стручним контролом - у складу са типом постројења.

2.73 Уређај за припрему воде мора имати одговарајуће инструменте да би се стално пратио квалитет напојне воде.

2.74 Ради детаљног хемијског испитивања квалитета воде, термоенергетски објекти морају имати лабораторијску опрему потребну за испитивање воде, паре и кондензата.

2.75 Узимање пробних узорача за лабораторијско испитивање треба вршити најмање једанпут у току смене, ако упутством за погон није друкчије одређено.

2.76 Уређај за припрему воде мора бити такав да даје квалитет напојне воде који одговара типу котловског постројења да не би дошло до унутрашњих оштећења котла, односно који одговара турбинском постројењу у погледу чистоће паре да не би дошло до засољавања турбинских лопатица.

## 2.8 Контрола и регулација топлотног процеса

2.81 Уређаји за контролу и регулацију топлотног процеса морају бити израђени и постављени тако да обезбеђују правилно функционисање постројења коме служе.

2.82 За исправно функционисање уређаја за контролу и регулацију топлотног процеса у случају нестанка струје, мора се обезбедити снабдевање тих уређаја из независног извора са могућношћу аутоматског и ручног укључења. За уређаје који користе уље или ваздух под притиском потребно је исто тако обезбедити резервно напајање.

2.83 Сви елементи контролних и регулационих уређаја морају бити видно обележени натписним плочицама или бројевима који одговарају обележавању у принципијелним и детаљним шемама. На скалама инструмената морају црвеним ознакама бити обележене најмање и највеће погонске вредности мерене величине.

2.84 Уређаји за контролу и регулацију топлотног процеса при нормалном раду постројења, морају бити стално у погону, а заштитни органи и сигнализација увек исправни и спремни за функционисање.

2.85 Кад било који од основних уређаја за контролу и регулацију топлотног процеса откаже, треба одмах обуставити рад целог постројења.

2.86 Приликом рада са уређајем који садржи живу, морају се предузети посебне мере предострожности. За такав рад мора бити одређена нарочита просторија која обезбеђује хигијенске и техничке услове потребне за безопасан рад.

2.87 Радна организација треба својим интерним прописом да пропише мере безбедности које се спроводе кад се одржавање, ревизија или ремонт врши за време погона.

2.88 Електроенергетски објекти морају имати потребне лабораторијске мерне инструменте са одговарајућим атестима, да би се омогућило проверавање исправности рада уређаја за контролу и регулацију топлотног процеса.

### 3 МОТОРИ СА УНУТРАШЊИМ САГОРЕВАЊЕМ

- 3.1 Прво стављање у погон мотора са унутрашњим сагоревањем, као и његовостављање у погон после ревизије и ремонта, треба вршити под надзором одговорног руководиоца односног дела погона.
- 3.2 У случајевима који према упутству за погон мотора са унутрашњим сагоревањем угрожавају постројења или погонско особље, мотор се мора одмах зауставити.
- 3.3 Ако упутством није друкчије одређено, ревизију мотора са унутрашњим сагоревањем треба спроводити после 2000 до 3000 погонских часова, а ремонт једанпут годишње.
- 3.4 Мотор са унутрашњим сагоревањем који је у хладној резерви мора се одржавати у исправном стању као да се налази у погону и треба га повремено пуштати у рад ради пробе. При дужем стајању мотор се мора конзервирати према упутству произвођача.
- 3.5 Сви инструменти, манипулативни органи и сл. морају бити видно обележени натписним плочицама или бројевима који одговарају обележавању у шемама и упутствима.
- 3.6 Пре и после сваке ревизије и ремонта мотора са унутрашњим сагоревањем, морајусе измерити и контролисати карактеристични зазори мотора.
- 3.7 Приликом одржавања и поправки мотора са унутрашњим сагоревањем, радна местаморају бити обезбеђена (тачка 1.62).
- 3.8 Ако се мотор са унутрашњим сагоревањем ставља у погон компримованим ваздухом, треба стално контролисати и све направе и резервоаре за компримовани ваздух.

### 4 ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ

#### **4.1 Доводни органи и бране**

4.11 Бетонске или насуте бране треба одржавати према упутству из инвестиционе техничке документације, које може бити допуњено искуствима стеченим у току рада.

Корисник је дужан сачинити роковник прегледа за остале грађевинске објекте, као што су: бране и канали, бетонски зидови, доводни тунели, земљани насипи, облоге канала и камени набачаји, уређаји за спречавање и уклањање леда, дренажне и оскултационе галерије, рибље стазе, преводнице за бродове, пловне коморе и акумулациони базени.

Контролу стања бране треба вршити према важећим прописима о техничком осматрању високих брана. На основу осматрања и у случају већих померања терена, треба хитно предузети одговарајуће мере ради санирања.

4.12 Уређај за чишћење решетке мора у сваком тренутку бити исправан и спреман за отклањање пловећег наноса.

4.13 Уређај за отклањање наноса (компресор, резервоар, цевни развод итд.) којим се отклања нанос са решетака доводног тунела, мора се стално одржавати у исправном стању.

## 4.2 Хидромеханичка опрема

4.21 Ако постројења имају разгранату хидромеханичку опрему којом се управља даљински из командне просторије, треба, и поред тога што се контрола спроводи преко добијених сигнала, у упутствима за погон и одржавање предвидети одговарајуће поступке у случају:

- изванредно ниског водостаја;
- великих и катастрофалних вода;
- ниских температура, које смрзавају воду у близини хидромеханичке опреме; - доласка леда.

4.22 Једанпут у шест месеци треба, по правилу, извршити пуно кретање (затварање и отварање) сваке хидромеханичке направе.

Ако постоје погонске тешкоће које онемогућавају шестомесечну контролу, онда контролу треба спровести најмање једанпут годишње, и то у периоду кад то погон дозвољава и када контрола неће нанети штету енергетском систему.

4.23 Контролу исправности затварача тунелских испуста који се могу контролисати самокад су базени празни, треба вршити сваких 10 година.

4.24 Радна организација је дужна да обавести низводна насеља и сва заинтересованлица о намераваном пражњењу акумулационог језера односно испуштању великих вода, да одреди лица која ће давати налоге за манипулисање хидромеханичком опремом зависно од количине воде као и да предвиди све потребне сигурносне мере у вези са таквим послом. Радна организација је дужна и да предузме све мере предвиђене Правилником о техничком осматрању високих брана, као и да прорачуна и одреди дomet поплавног таласа у случају прскања бране и да добијене податке, заједно са обавештењем о начину сигнализације узбуне, достави надлежним органима.

4.25 Сваке године треба вршити ревизију свих хидромеханичких уређаја. Изузетак чинегрубе решетке и остали делови опреме чија се ревизија не може извршити без потпуног пражњења узводног корита односно акумулационог језера. Годишња ревизија обухвата преглед свих делова хидромеханичке опреме, који су изложени корозији, хабању, прљању, пропуштању воде, промени својстава материјала, таложењу муља или кречњака. Нарочиту пажњу треба поклонити заптивачима, површинама налегања, заптивним прстеновима, површинама изложеним кавитацији и механизмима.

4.26 Одржавању сервомеханизма у склопу аутоматског командовања хидромеханичком опремом треба поклонити велику пажњу.

4.27 После спроведене ревизије, хидрауличне направе треба подврћи детаљном испитивању којим ће се утврдити сигурно функционисање свих припадајућих погонских и сигурносних уређаја.

4.28 После пет година рада електране, корисник може смањити програм годишњих ревизија, ако се покаже да на појединим деловима уређаја и опреме не долази до промена у периоду између две годишње ревизије (нема знатних оштећења од корозије, кавитације и сл.).

Корисник треба, на основу искустава стечених у погону, стално да допуњава упутства за погон, одржавање, ревизију и ремонт хидромеханичке опреме и да утврђује временске размаке у којима се поједини радови на ревизији, одржавању и ремонту хидромеханичке опреме имају извршити.

Ако корисник сматра да се рок у коме се врши ревизија може продужити, треба за то да тражи сагласност произвођача опреме.

### 4.3 Цевоводи

4.31 Одржавању терена на коме се налази цевовод треба поклонити посебну пажњу. Ради проверавања стварног стања и његовог упоређења са пређашњим стањем, у упутствима за одржавање, ревизију и ремонт цевовода треба да буде одређен број годишњих геодетских мерења.

4.32 Ако се појави одроњавање или клизање земљишта, треба одмах предузети мере за санирање терена. Том приликом треба проверити стање реперних тачака на цевоводима.

4.33 После сваког турсног померања у зони цевовода, треба извршити проверавање реперних тачака на цевоводу.

4.34 Дилатационе делове цевовода и клизне носаче треба одржавати у исправном стању.

4.35 Ако цевовод има заштиту за случај прскања, која дејствује на аутоматске затвараче цевовода, ту заштиту треба примарно испитати најмање два пута годишње и после сваког турсног померања у зони цевовода. Ако то није могуће, треба применити секундарно испитивање.

### 4.4 Водне турбине, са помоћним уређајима

4.41 Ревизију водне турбине треба, по правилу, вршити сваке године. Годишња ревизија обухвата преглед свих делова турбине, који су изложени хабању, прљању, продирању воде, промени својстава материјала и таложењу муља или кречњака.

Ову ревизију врши погонско особље или специјализована организација за ремонт водних турбина.

Корисник водне турбине, на основу резултата прегледа приликом ревизије, одлучује који ће се делови турбине заменити или поправити.

4.42 Пре стављања турбине у погон по извршеној ревизији или ремонту, треба вршити функционалну пробу свих уређаја на турбини (помоћних уређаја, сервомеханизма, турбинских регулатора, претурбинских затварача, центрифугалних механизма, искључивача за повишене температуре, уређаја за брзо затварање и др.).

Центрифугално клатно треба примарно испитати у присуству стручног лица одређеног од стране корисника.

4.43 Рок за прву ревизију која треба да се изврши за време трајања гарантног рока, одређују споразумно корисник и произвођач турбине. Овај рок не може бити дужи од 11 месеци, рачунајући од дана кад је започео редован погон водне турбине.

4.44 После треће ревизије може се смањити програм годишњих ревизија, ако се покаже да на појединим деловима турбине не долази до битних промена у периоду између две годишње ревизије.

## 5 ПРОИЗВОДЊА, ПРЕНОС И РАЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### 5.1 Генератори и синхрони компензатори

5.101 Стављање у погон генератора или компензатора после ревизије односно ремонта мора се вршити под надзором стручног лица одређеног од стране корисника.

5.102 Пре стављања машине у погон треба проверити да ли је укључена светлосна и звучна сигнализација заштитних уређаја и контролних мерних апарата и уређаја. На сваком светлосном знаку мора да постоји одговарајући натпис. Пре стављања машине у погон после извршеног ремонта, мора се испитати рад свих заштитних уређаја машине.

5.103 У току погона генератора или синхроног компензатора морају се контролисати и регистровати величине које омогућавају стално праћење исправности рада и стања машине.

5.104 Вибрације осовине машине (удвојена амплитуда промене основног положаја) не смеју бити веће од највећих дозвољених вибрација које је прописао произвођач.

Ако се у току погона машине појаве абнормалне вибрације, машину треба одмах зауставити.

Дозвољене вибрације треба да су наведене у упутству за погон машине.

5.105 У случајевима који према упутству за погон угрожавају машину или погонско особље, машину треба одмах зауставити.

5.106 За генераторе и синхроне компензаторе дозвољен је трајан погон са струјном несиметријом у границама највеће дозвољене струјне несиметрије које је прописао произвођач.

5.107 Отпор изолације побудног кола генератора или синхроног компензатора не сме бити мањи од вредности коју је прописао произвођач. Произвођач прописује и начин мерења отпора изолације, временски период у коме се врши мерење, напон мегометра и вредности најмањих отпора изолације на одређеној температури намотаја. Ови подаци треба да су наведени у упутству за погон и ремонт машине.

5.108 Отпор изолације намотаја статора генератора или компензатора треба периодично контролисати према подацима произвођача наведеним у упутству за погон машине. Ако такви подаци недостају, измерене вредности отпора треба упоредити са резултатима који су на приближно истим температурама намотаја добијени раније и приликом првог стављања машине у погон. Ако отпор изолације знатно опадне, машину треба подврћи ревизији а евентуално и ремонту.

5.109 Ако је деловала заштита од унутрашњих кварова и ако је дошло до аутоматског искључења из погона, машина се не може ставити у погон пре него што се испита узрок деловања, пронађе и отклони квар. Налог за поновно покретање машине даје стручно лице одређено од стране корисника. Ако је деловала заштита од спољних кварова (прекострујна заштита, заштита од преоптерећења, пренапонска заштита и сл.), машина се може, после детаљног проверавања узрока реаговања заштите и донетог закључка да је заштита правилно реаговала као секундарна заштита, поново ставити у погон уколико не постоји опасност поновног реаговања заштите и уколико машина није оштећена.

5.110 Генераторе и синхроне компензаторе који се налазе у хладној резерви треба контролисати и одржавати у исправном стању као да су у погону.

5.111 Генератори и синхрони компензатори подлеже периодичним ревизијама и ремонту.

Ремонт генератора и синхроног компензатора обавезно треба извршити у року од једне године од дана стављања машине у погон. Доцније ремонти се врше по потреби, а на основу упутстава која прописује произвођач и закључака донетих после спроведене ревизије. При том се морају узети у обзир и услови под којима машина ради.

5.112 У складу са квалитетом изолације намотаја машине, трајањем, обимом и карактером ремонта, а на основу упутства за погон, техничка служба корисника одлучује о томе да ли је по завршетку ремонта потребно сушење намотаја или не. Ако је сушење неопходно потребно, треба га спровести у складу са упутствима произвођача.

5.113 При ремонту генератора или синхроног компензатора хлађеног водоником, истовремено треба подврћи ревизији и евентуалном ремонту и цео уређај за хлађење водоником. Посебну пажњу треба поклонити уређајима који обезбеђују правилно заптивање на машини и сигурносним уређајима. Ремонт уређаја за хлађење треба вршити према упутствима произвођача тих уређаја.

5.114 Цевоводи за хлађење водоником, цевоводи за уље, цевоводи за угљен-диоксид итд., треба да су означени бојама у складу са тачком 2.320 ових прописа.

## 5.2 Енергетски трансформатори

5.201 Ако су приликом испоруке трансформатора скинути проводни изолатори или конзерватор ради лакшег превоза, а катао напуњен сувим ваздухом или инертним гасом (азотом), потребно је проверити да ли при превозу није дошло до губљења сувог ваздуха односно инертног гаса.

Трансформатор треба, према упутству произвођача, напунити испитаним трансформаторским уљем.

5.202 Диелектрична чврстоћа уља у трансформатору треба да одговара важећим југословенским стандардима.

5.203 Пре стављања трансформатора у погон треба испитати:

- исправност примарних и секундарних веза и рад заштитних уређаја; - изолацију

намотаја према тачки 5.217 ових прописа.

5.204 Вентилација простора у коме је трансформатор смештен треба да омогући рад трансформатора са пуним називним оптерећењем, у границама дозвољеног повишења температуре у трансформатору.

5.205 Дренажни простор испод трансформатора, одводне цеви, јаме за уље и сл., морају се одржавати у исправном стању.

5.206 Прво стављање трансформатора под напон и његово даље оптерећење, као и стављање трансформатора у погон после оправке или ремонта, треба да врши стручно лице одређено од стране техничке службе корисника.

5.207 Трансформатори и њима припадајућа опрема могу у погону бити преоптерећивани изнад називне снаге само у складу са упутствима произвођача и упутствима за погон трансформатора.

5.208 Трансформатори са смањеном изолацијом намотаја у нултој тачки могу да раде у директно уземљеној мрежи без уземљења своје нулте тачке, ако је нулта тачка заштићена одводником пренапона и ако при земљоспоју у мрежи нулта тачка не добије недозвољено високи пренапон.

5.209 У случају аутоматског искључења трансформатора дејством релејне заштите од унутрашњег квара (Бухолцов реле, диференцијални реле, заштита котла итд.), треба проверити исправност реаговања заштите, а затим трансформатор подврћи прегледу ради утврђивања места на коме је настао квар и величине квара.

У случају искључења трансформатора дејством Бухолцовог релеа, треба проверити састав гаса у релеу. Ако се утврди да је гас продукт сагоревања, трансформатор мора да остане ван погона док се квар не отклони.

5.210 Приликом сваког прегледа трансформаторске станице, а најмање два пута годишње (почетком и током зиме), треба проверити да ли уље у конзерватору није испод одређеног најнижег нивоа, па уколико јесте треба долити просушено уље до одређеног нивоа.

5.211 Једанпут годишње треба проверити исправност рада заштитних уређаја трансформатора. Исправан рад Бухолцовог релеа утврђује се удубавањем ваздуха у суд са пловцима, кроз посебне славине намењене за ту сврху. После пробе треба из Бухолцовог релеа ваздух испустити.

5.212 Једанпут годишње треба испитати диелектричну чврстоћу трансформаторског уља. Ако се не добије задовољавајућа вредност, треба приступити филтрирању и сушењу уља, а по потреби и дати уље на анализу.

5.213 Сушач ваздуха треба стално контролисати и, по потреби, доливати уље на дно сушача ваздуха, заменити материјал за сушење или га подврћи сушењу.

5.214 На трансформаторима називне снаге преко 1000 кВА треба повремено испитати стање свих делова уређаја за хлађење.



5.215 Ако у зимском периоду трансформатор хлађен водом мора бити ван погона, потребно је испустити воду из цевовода и система за хлађење и цеви продувати ваздухом, односно применити средства која спречавају смрзавање воде.

5.216 Једанпут годишње треба на конзерватору отворити доњу славину да би истекла евентуално скупљена вода.

5.217 На трансформаторима називне снаге испод 4 МВА треба мерити отпор изолације намотаја најмање једанпут у четири године, а на трансформаторима називне снаге од 4 МВА и већим - најмање једанпут у две године.

Намотаје до 1 кВ треба испитивати мегометром од 1000 В, а намотаје виших напона мегометром од најмање 2500 В или неком другом методом мерења.

Отпор изолације треба да је у складу са упутствима произвођача трансформатора.

5.218 Ако је намотај трансформатора извађен из котла, враћање намотаја у котло без претходног сушења треба извршити с обзиром на време које је трансформатор провео ван котла, влажност околног ваздуха, спроведено испитивање и мерење, као и на основу мишљења произвођача и упутстава за погон и одржавање трансформатора.

5.219 Противпожарне уређаје трансформатора треба контролисати и одржавати према Техничким прописима за специјалну заштиту електроенергетских постројења од пожара (Додатак "Службеног листа СФРЈ", бр. 16/66).

### 5.3 Електромотори

5.31 Највећу дозвољену снагу монофазног мотора и трофазног мотора, који се могу директно прикључити на мрежу без покретача, одређује корисник мреже на коју се тај мотор прикључује.

5.32 Пре првог стављања електромотора у погон, као и пре стављања електромотора у погон после ремонта, треба испитати рад његових заштитних уређаја.

5.33 На електромоторима са циркулационим хлађењем треба контролисати оптерећење мотора и температуру лежишта, као и температуру улазног и излазног ваздуха.

На електромоторима треба контролисати и регистровати оне величине које је одредила техничка служба корисника. Величине морају бити одређене тако да се према њима може контролисати стање мотора.

5.34 У погону треба повремено контролисати да ли електромотор ради мирно и без вибрација. Вибрације мотора не смеју бити веће од дозвољених највећих вибрација које је прописао произвођач.

5.35 Електромоторе који се налазе у резерви треба контролисати и одржавати у исправном стању.

5.36 При ремонту електромотора треба вршити ревизију и ремонт припадајућих уређаја за аутоматски рад.

5.37 Ремонт електромотора који раде под нормалним условима треба вршити по потреби, а према упутствима произвођача и закључцима донетим после ревизије.

На електромоторима који раде под тежим температурним условима, као и у запрљаној средини, ремонт треба спроводити најмање једанпут у две године.

5.38 Отпор изолације намотаја већих електромотора, који се налазе у нормалном погону, треба контролисати према подацима произвођача наведеним у упутству за погон мотора. Ако се не располаже овим подацима, измерене вредности отпора треба упоредити са резултатима који су на приближно истим температурама намотаја добијени раније и приликом првог стављања мотора у погон. Ако отпор изолације знатно опадне, мотор треба подврћи ревизији а евентуално и ремонту.

## 5.4 Надземни електроенергетски водови

Одредбе ове тачке не односе се на водове за електричну вучу.

5.401 Прво стављање вода под напон и у погон може да уследи тек после завршетка свих потребних радова, пошто се претходно о томе на поуздан начин обавесте сва заинтересована лица (извођачи радова, надзорно и погонско особље и становништво), како не би дошло до удеса. Пре него што се вод стави под напон, треба утврдити да ли су одстрањени заштитни кратки спојеви и уземљења.

5.402 Вод се нормално ставља директно под пун напон мреже приликом првог стављања под напон. Изузетно, вод прикључен на електрану може се постепено ставити под напон помоћу посебног генератора.

5.403 У мрежама са изолованом нултом тачком или у мрежама уземљеним преко индуктивног отпора (Петерсенов калем) дозвољава се погон у режиму једнофазног земљоспоја све док се не пронађе место квара. Надлежно погонско особље или служба релејне заштите мреже треба што пре да пронађе место квара и да деоницу у квару искључи из погона.

5.404 Корисник водова мора да има план превентивних прегледа и ревизија вода. Учесталост прегледа и ревизија зависи од значаја вода, месних услова, броја искључивања дејством кратких спојева, периодичности ремонта и других специфичних услова.

У случају изузетних непогода и погоршања атмосферских прилика тј. при појави иња, леда, поплава, шумског пожара итд., обавезно треба појачати контролу вода. Оваква контрола је потребна и после неколико узастопних искључења вода насталих дејством заштите од кратког споја и земљоспоја.

5.405 При ревизијама вода, које се спроводе без искључења вода и уз дозвољено пењање на стуб у складу са тачком 5.410 ових прописа, посебно треба проверити:

- 1) да ли има већих оштећења проводника услед кратких спојева или случајних механичких оштећења;
- 2) да ли је дошло до повећања угиба услед термичког преоптерећења проводника, тј. до трајне деформације материјала проводника, као и до повећања угиба или трајне деформације проводника и заштитне ужади услед додатног оптерећења од леда;
- 3) да ли је дошло до видног оштећења изолатора механичким или термичким дејством због кратког споја;
- 4) да ли су метални делови за спајање изолаторских ланаца оштећени термичким дејством електричног лука у тој мери да може да дође до пада изолаторског ланца и проводника;
- 5) да ли је дошло до прекомерне корозије челичних делова стубова због дотрајалости или оштећења заштитних премаза;
- 6) да ли су дрвени импрегнирани стубови оштећени односно да ли на бетонским стубовима има прскотина и сличних оштећења због дејства атмосферских падавина;
- 7) да ли су оштећене конзоле, земљоводи, вијци и остала конструкција због абнормалних оптерећења од леда у току зиме;
- 8) да ли су оштећена уземљења места на којима су изолатори причвршћени, проводник за уземљење стуба и проводник за уземљење заштитног ужета;
- 9) да ли су исправне све таблице за упозорење, бројеви стубова и ознаке фаза;
- 10) да ли се испод или у близини изводе било какви радови који би могли да угрозе вод или особље које изводи радове и да ли удаљености објеката који се граде одговарају Техничким прописима за градњу надземних електроенергетских водова (Додатак "Службеног листа СФРЈ", бр. 24/67);

11) да ли има нових непрописно изведених укрштања са другим објектима или водовима;

12) да ли су се гране околног дрвећа приближиле воду толико да више не постоји сигурносна удаљеност.

5.406 Отпори уземљења стубова треба да су у дозвољеним границама предвиђеним Техничким прописима за градњу надземних електроенергетских водова. Најмање једанпут у пет година мора се проверити стање уземљења сваког стуба. Ако се приликом таквог проверавања покажу незадовољавајући резултати, треба извршити допуну и оправку уземљења стуба.

5.407 Периоди и трајање ремонта вода, као и обим и начин ремонта, зависе од налазапри извршеним ревизијама, висине изокерауничког нивоа, броја искључења због атмосферских пражњења и осталих атмосферских непогода, значаја вода и могућности обустављања погона.

Ремонти се врше према претходно сачињеном плану ремонта, који саставља техничка служба корисника.

5.408 Радови на електроенергетском воду врше се само кад је вод искључен и обострано уземљен.

Уместо писмене дозволе за рад (тачка 1.62) може се, изузетно, налог за рад издати телефонским путем или путем радија, при чему обе стране - налогодавац и руководилац радова - треба да у обрасце издате и оверене од стране техничке службе корисника унесу тачне податке.

Забрањено је да се временски почетак рада на водовима унапред утврђује, тј. према претходном договору.

5.409 Пре почетка радова, руководилац радова проверава нестанак напона на водуодговарајућим уређајем или тињалицом, после чега даје налог да се непосредно испред и иза радног места сви фазни проводници кратко споје и уземље.

По завршетку радова, руководилац радова даје налог свим члановима радне групе да се повуку са вода и да се скину кратки спојеви и уземљења. После овог руководилац радова проверава извршење наређења и извештава овлашћено лице које је издало дозволу за рад о престанку радова и о скидању обезбеђења. Кад руководилац радова и овлашћено лице попуне одговарајући образац према тачки 5.408 ових прописа, престаје да важи дозвола за рад и овлашћено лице издаје наређење за стављање вода под напон.

5.410 Изузетно од тачке 5.403 ових прописа, радови на електроенергетским водовимапод напоном дозвољавају се само:

1) на водовима називног напона до 250 В према земљи - кад то писмено нареди стручно лице одређено од стране корисника.

При овим радовима морају се применити посебне мере безбедности и мора се употребити одговарајући изолациони алат.

Радови под напоном су изрично забрањени, ако би на месту рада електрична варница могла да изазове пожар односно експлозију. Исто тако, радови под напоном се не дозвољавају по невремену праћеном атмосферским пражњењима;

2) на водовима називног напона преко 250 В према земљи - рад под напоном могувршити само оне радне организације које за такав рад имају одобрење надлежног органа, и које рад врше на основу интерних прописа донетих уз сагласност тог органа;

3) на водовима називног напона преко 250 В према земљи, чији су проводници поднапоном - рад на деловима који нису под напоном (стубовима и конзолама) дозвољава се само кад се врши ревизија, боји или оправља стуб, ако то конструкција стуба омогућује, а што треба упутством о ревизији детаљно прописати. Рад се дозвољава само ако дуж вода нема јаког ветра или непогоде;

- 4) ако се на истим стубовима налазе два или више вода називног напона преко 250 В према земљи - рад на једном воду, који је претходно искључен, може се вршити само онда ако се остали водови који су под напоном не налазе у близини која може да доведе у опасност лица која врше рад, под условом да су предузете сигурносне мере и да се водови могу поуздано распознати.

Ако конструкција стуба то омогућује, препоручује се да се сваки вод обележи тако да се водови могу распознати и међусобно разликовати са земље и са сваке конзоле на стубу.

Сигурносно одстојање мора да узме у обзир и дужину алата који се користи за те радове.

5.411 При пењању на заједничке стубове електроенергетских водова називног напона преко 250 В према земљи и телекомуникационих водова, морају се телекомуникациони водови уземљити и кратко спојити и кад су електроенергетски водови искључени.

5.412 Растине испод електроенергетских водова мора се редовно сећи тако да увек буде обезбеђен сигурносни размак.

## 5.5 Енергетски кабловски водови

5.501 Сваки кабловски вод треба на својим крајевима да има ознаку са основним подацима, и то: тип кабла, напон, пресек, број или неку другу ознаку кабловског вода.

5.502 Највеће дозвољено оптерећење кабла треба да је у складу са подацима произвођача узимајући у обзир и локалне специфичне услове хлађења. У случају потребе, нарочито за каблове од 110 кВ и више, оптерећење треба одредити узимајући у обзир мерене вредности температуре земље и специфичне термичке отпорности земље, као и фактор дневног оптерећења.

5.503 Ако погонско особље стално не контролише оптерећење каблова, оптерећење се мора проверавати најмање два пута годишње, и то у периоду највећих годишњих оптерећења.

5.504 У случају квара у кабловским мрежама са називним напонима до 10 кВ дозвољава се преоптерећење исправних каблова, у периоду вршних оптерећења до оне вредности и онолико пута колико за ту врсту кабла дозвољава произвођач у својим упутствима.

Преоптерећење каблова називног напона преко 10 кВ није дозвољено.

5.505 Корисник мора имати план превентивних прегледа и ревизија каблова. Учесталост прегледа и ревизија зависи од значаја кабловског вода, месних услова, начина експлоатације и других специфичних услова погона.

5.506 После поплава треба прегледати отворене делове кабловске трасе, као што су: кабловски канали, кабловска окна (шахтови) и сл.

5.507 На кабловским водовима називног напона од 110 кВ и 220 кВ са уљем или гасом под притиском треба контролисати све уређаје и величине које су упутствима произвођача дате за погон и одржавање каблова.

На кабловима са уљем под притиском повремено треба испитивати, у складу са упутствима произвођача, пуњење и квалитет уља у судовима који служе за одржавање притиска уља. У току прве три године после првог стављања кабла у погон, испитивања треба спроводити једанпут годишње, а после тог рока - у временским интервалима које је одредио произвођач кабла.

5.508 Кабловске просторе, тунеле и окна треба одржавати у уредном и чистом стању. Кабловски прибор и металне конструкције на којима су каблови положени треба, по потреби, премазивати заштитним средствима.

Тунели и сабирни кабловски простори у којима се може скупљати вода, морају да имају одговарајућу дренажу.

5.509 Исправност уземљења каблова и кабловских глава, приступачних кабловских спојница и кабловских носача, треба испитивати приликом периодичних прегледа каблова и прибора.

5.510 Исправност вентилације кабловских тунела, окана и осталих површинских и подземних кабловски простора, треба испитивати приликом периодичних прегледа каблова и прибора.

## 5.6 Разводна постројења и команде

5.601 На подесном и довољно уочљивом месту електроенергетског постројења треба да се налази прегледна једнополна шема постројења са основним подацима за апарате, машине и трансформаторе.

5.602 У непосредној близини једнополне шеме постројења треба истаћи упутство за пружање прве помоћи настрадалим од електричне струје, као и за поступак у случају избијања пожара. Погонско особље које врши погон и одржавање електроенергетског постројења мора бити упознато са пружањем прве помоћи настрадалим од удара електричне струје, као и са руковањем ватрогасним апаратима у случају избијања пожара на постројењу.

5.603 Ако се у току погона појави сметња која може да угрози људе односно постројење, погонско особље мора одмах предузети одговарајуће мере.

5.604 После сваког коначног аутоматског искључења прекидача дејством заштитних уређаја, треба испитати узрок дејства и, по потреби, прегледати односни део постројења, ако се ради о апарату или машини у постројењу. Посебну пажњу треба обратити на дејство заштите од унутрашњих кварова.

Ако није запажена никаква неправилност или квар, може се прекидач поново укључити. Временски интервал поновног укључења одређује се у складу са условима погона и са упутством произвођача прекидача.

5.605 За безбедан рад у електроенергетском постројењу треба одржавати у исправном стању средства заштите и таблице за упозорење да се не укључују делови постројења који су искључени због радова или из каквих других разлога.

Као средства заштите сматрају се стабилне изолационе подлоге, преграде, изоловане мотке и клешта, ужад за уземљење и кратко спајање и друга средства заштите.

За рад у електроенергетском постројењу називног напона према земљи до 250 В, као средства заштите сматрају се и гумене рукавице и гумене ципеле, које пре употребе треба прегледати да нису оштећене.

Сва средства заштите морају се чувати на подесном сувом месту и она морају одговарати називном напону дела постројења за који су намењена. Средства заштите морају бити испитана и атестирана по одредбама одговарајућих стандарда и контролисана у одређеним временским размацима.

5.606 Радови у електроенергетском постројењу, како на деловима који проводе струју, било да су под напоном или не, тако и на деловима који су у близини проводних делова, треба да се врше према интерним прописима о манипулацијама, раду и безбедности рада у постројењу, који се заснивају на основним поставкама из ових прописа и садрже детаљна упутства за рад у постројењу (тачка 1.5).

5.607 На деловима постројења под напоном радови су забрањени. Изузетно се радови могу дозволити у следећим случајевима:

- 1) у постројењу називног напона до 250 В према земљи - кад то писмено нареди стручно лице одређено од стране корисника.

За рад под оваквим условима мора се користити одговарајући алат и предузети потребне мере безбедности.

Такви радови су изрично забрањени, ако би на месту рада електрична варница могла да изазове пожар или експлозију. Ово се нарочито односи на просторе, просторије и магацине са запаљивим и експлозивним материјалима;

- 2) у постројењу називног напона преко 250 В према земљи, рад на деловима постројења под напонем могу вршити само оне радне организације које за такав рад имају одобрење надлежног органа и које рад врше на основу интерних прописа донетих уз сагласност тог органа.

5.608 Приликом радова у близини електроенергетских постројења високог напона, кадсу она под напонем, треба применити заштитна средства која онемогућују случајан додир делова под напонем.

Размак између делова под напонем и заштитних средстава не сме бити мањи од следећих вредности:

Називни напон постројења кВ	Размак мм
до 10	500
20 и 35	600
60	800
110	1200
220	2000

За постројења називног напона до 35 кВ наведени размаци могу бити и мањи, ако се за заштитну преграду употреби пуна плоча од изолационог материјала, која издржава напон 2,5 кВ/мм и ако се та плоча постави изолованим алатом (мотком) тако да је искључена свака опасност од додира. У том случају изолационе плоче (преграде) могу да буду удаљене од делова под напонем:

Називни напон постројења кВ	Размак мм
до 10	150
20 и 35	300

5.609 Неисправне или премошћене расклопне направе морају бити означене плочама саупозорењем. Ако су такве направе са даљинском командом, команда треба да се искључи односно блокира.

5.610 Сви радови у постројењу, осим нормалног погонског руковања, могу се вршити само у присуству руководиоца радова.

Особље које врши радове мора да буде душевно и телесно здраво, а при раду потпуно трезно и опремљено одећом која приања уз тело.

5.611 Ужад примењена за уземљење при раду мора да су израђена од танких бакарних жица и опремљена одговарајућим сигурним стезаљкама. Пресек ужета треба да је одређен према највећој струји кратког споја у постројењу и његовом трајању, али најмање треба да износи 25 мм<sup>2</sup>.

5.612 Приликом измене неисправних осигурача, не смеју се употребљавати импровизовани и крпљени умети већ само оригинални и правилно одабрани.

5.613 У сушним периодима треба мерењем контролисати отпор свих уземљења и проверавати да ли су вредности у дозвољеним границама.

5.614 Металне конструкције постројења, носача апарата и самих апарата треба да сузаштићене антикорозивним премазима, које треба контролисати и одржавати у исправном стању.

5.615 Кабловске канале и ходнике треба одржавати у уредном и чистом стању и контролисати одводњавање канала, нарочито после великих киша.

5.616 Погонске просторије и простори за разводна постројења и команде, морају бити означени натписним плочама. На улазе у постројења са називним напоном преко 250 В према земљи, треба поставити и плоче са упозорењем на опасност.

5.617 Разводна поља, разводне ћелије, командна поља у командним просторијама и битне разводне елементе треба обележити одговарајућим натписним плочицама и ознакама да би се избегла свака забуна при кретању и манипулацијама.

## 5.7 Релејна заштита, електроаутоматика и телемеханика

5.701 Уређаји за релејну заштиту, електроаутоматику и телемеханику, као саставни делови опреме у погону, морају се добро контролисати и одржавати у исправном стању.

5.702 Уређаји за релејну заштиту, електроаутоматику и телемеханику морају се испитивати повремено, а најмање једанпут годишње.

Испитивања треба предузети и после већих преправки, ремонта, или кварова на објектима којима ти уређаји припадају, као и после већих преправки у секундарним колима. Испитивања заштитних уређаја треба спроводити како на самим релеима (секундарно испитивање) тако и заједно са штићеним објектима (примарно испитивање).

5.703 Касете испитаних и подешених уређаја треба да пломбира стручно лице овлашћено од стране корисника.

5.704 Ако се неки део уређаја за релејну заштиту, електроаутоматику или телемеханику скида ради испитивања у лабораторији или ради замене, после поновне монтаже треба испитати рад целог уређаја.

5.705 За уређаје релејне заштите, електроаутоматике и телемеханике морају постојати све потребне шеме и описи, и сви радови се морају према њима вршити.

5.706 На плочама, пултовима и сталцима, на којима су смештени уређаји релејне заштите, електроаутоматике и телемеханике, морају да постоје натписне плочице са обележеним пољима или другим ознакама које лако указују ком апарату, уређају односно постројењу припадају заштитни релеи, електроаутоматика и телемеханика.

5.707 Сви секундарни проводници морају на својим крајевима имати подесне ознаке.

5.708 При сваком исправном или лажном дејству релејне заштите односно електроаутоматике, треба забележити добијене сигнале и предузети одговарајуће мере.

5.709 Приликом рада на уређајима релејне заштите, електроаутоматике и телемеханике, треба спровести мере обезбеђења према интерним прописима радне организације о манипулацијама, раду и безбедности рада у постројењу (тач. 1.5 и 5. 606).

5.710 Ако за уређаје заштите, електроаутоматике или телемеханике произвођач прописује посебне услове у погледу просторије за њихов смештај, треба се тих услова придржавати. Ово се нарочито односи на влажност, вибрације, температуру, степен загађености околине итд.

Ако то захтева технолошки процес, морају се предузети допунске мере, као што су:

хлађење, сушење, пригушивање вибрација итд.

## 5.8 Заштита од пренапона

5.81 У разводним постројењима на отвореном простору повремено треба контролисати степен корозије заштитних земљоводних конструкција и ужади (ако постоје), постављених за заштиту од атмосферских пренапона.

5.82 Повремено треба проверити квалитет високонапонских одводника пренапона на тај начин што ће се најмање у три године једанпут скинути 10% одводника исте производње и испитати у одговарајућој лабораторији.

5.83 У случају делимичног или потпуног разарања одводника пренапона због атмосферских пражњења, треба детаљно прегледати разорене делове одводника да би се утврдио узрок разарања и спречила накнадна слична разарања одводника.

5.84 Искришта треба подесити према координацији изолације за апарате у постројењу.

5.85 Да би се у директно уземљеним високонапонским мрежама смањиле евентуалне превелике струје земљоспоја, поједина директна уземљења нултих тачака трансформатора могу да се искључе. Искључења треба спровести на основу документоване анализе, с тим да остану услови за директно уземљене мреже. Истовремено треба водити рачуна да се при евентуалном искључењу једног дела мреже не добије у преосталом делу мреже недовољно уземљење због тога што су неке нулте тачке искључене ради смањења струје земљоспоја, а што би имало за последицу недозвољене пренапоне при земљоспоју.

5.86 Погон мреже са изолованом нултом тачком може да се одвија, ако капацитивна струја земљоспоја те мрежа није сувише велика. Препоручују се да капацитивна струја земљоспоја не пређе следеће вредности:

Називни напон мреже кВ	Капацитивна струја земљоспоја А
6	30
10	20
20	15
35 и више	10

Ако капацитивна струја земљоспоја пређе наведене вредности, треба мрежу раздвојити или применити уземљење нулте тачке да би се спречиле пренапонске појаве при земљоспоју.

5.87 Све кварове и искључења због пренапона треба проучити да би се спречиле последице.

5.88 Повремено треба контролисати уземљења постројења и исправност спојева одводника пренапона са системом уземљења.

## 6 ПОМОЋНИ ПОГОНИ

### 6.1 Акумулатори и акумулаторске просторије

6.11 Акумулаторске просторије морају се стално добро проветравати. Вентилациони отвори треба да су заштићени од уласка мањих животиња и прљавштине и премазани бојама отпорним према киселинама. Горњи вентилациони отвор мора да буде на највишем месту просторије. Батерију треба на подесан начин заштитити од директног сунчаног зрачења.



6.12 На улазним вратима акумулаторске просторије треба поставити плочу са натписом "Акумулаторска просторија - Забрањено пушење и употреба ватре".

## 6.2 Пнеуматски уређаји

6.21 У складу са упутствима за одржавање објеката и постројења треба стално контролисати одговарајуће мерне инструменте да би притисак збијеног ваздуха био у одређеним границама.

6.22 Повремено треба контролисати исправност свих сигурносних, редуccionих, запорних и повратних вентила, као и остале делове пнеуматских уређаја. Из кондензационих судова треба редовно испуштати скупљену воду.

6.23 Губитак ваздуха у уређају за збијени ваздух и учесталост рада компресора треба контролисати. Ако се утврди да цеви пропуштају ваздух, мора се квар одмах отклонити. Учесталост и трајање рада компресора не смеју да пређу вредности које је прописао произвођач.