

Název stavby :

GENERÁLNÍ REKONSTRUKCE TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ MVE LETOVICE

Projekt

E. Dokumentace elektrotechnologické části

E.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH :

- E.1.1. Identifikační údaje**
- E.1.2. Provozní podmínky**
- E.1.3. Způsob provedení montáže a technické řešení**
- E.1.4. Požadavky na ostatní profese**
- E.1.5. Závěrečná ustanovení**
- E.1.6. Popis funkce**

DATUM
Květen 2011

E.1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

E.1.1.1. Identifikační údaje stavby

Akce : MVE
Objekt : VD Letovice
Investor (objednatel) : Povodí Moravy, s.p.
Region : Jižní Morava

E.1.1.2. Základní technické údaje stavby

Napěťová soustava : 3+PEN 230/400V stř. 50Hz, TN-C-S
Do 25V DC - obvody PELV
Ochrana před úrazem
el. proudem : dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2
Instalovaný el. výkon : do 250 kW
Zkratová odolnost: do 10kA

E.1.2. PROVOZNÍ PODMÍNKY

Všichni pracovníci organizace musí být poučeni o způsobu poskytování první pomoci při úrazech elektrickým proudem, včetně poučení o používání záchranných pomůcek. Poučení pracovníků musí být opakováno alespoň jednou ročně a musí být o těchto poučeních veden záznam. Organizace je povinna zabezpečit všechny pomůcky pro poskytování první pomoci. Elektrické rozvody jsou navrženy a musí se udržovat ve stavu, který odpovídá platným Elektrotechnickým předpisům.

Pracovníci určení k obsluze a práci na el. zařízení musí mít takové duševní a tělesné předpoklady, jaké vyžaduje odpovědnost jimi prováděných úkonů.

Pracovníci bez elektrotechnické kvalifikace mohou obsluhovat jednoduché zařízení do 1000 V, při jejichž obsluze nemohou přijít do styku s částmi pod napětím.

Pracovníci seznámení mohou samostatně obsluhovat jednoduchá el. zařízení a nesmí pracovat na částech el. zařízení pod napětím. O poučení osob je nutno vést pravidelné záznamy.

Pracovníci, kteří obsluhují stroje a zařízení, musí být seznámeni s provozovaným zařízením a s jeho funkcí. Tam, kde jsou vypracovány místní nebo jiné bezpečnostní a pracovní předpisy nebo pokyny, musí být na vhodném místě přístupny a pracovníci s nimi prokazatelně seznámeni.

Pracovníci s kvalifikací (vyučení v el. tech. oboru nebo ukončené nižší, střední, vyšší škol. vzdělání v elektrotechnickém oboru) mohou samostatně obsluhovat el. zařízení, pracovat na el. zařízení bez napětí, v blízkosti částí pod napětím i na částech s napětím (dále viz. ČSN EN 50110 -1- ed.2).

Znalost předpisů u těchto pracovníků bude případně ověřena dle vyhlášky 50/78 Sb. § 4 nebo § 6.

E.1.3. ZPŮSOB PROVEDENÍ MONTÁŽE A TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

E.1.3.1. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Je řešena dle normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2:
„ automatickým odpojením od zdroje “, „ ochranným pospojováním“. Vodičem pospojování se propojí hlavní ochranná svorka, pohony, turbína a generátor.

Hlavní uzemňovací přípojnice bude instalována ve spodní části rozváděče +RG1 až +RG3. Její průřez bude minimálně $\text{Cu } 70 \text{ mm}^2$. Z této přípojnice budou samostatně vyvedeny vodiče PE a N. Uzemňovací přípojnice bude spojena se zemnicí soustavou objektu vodního díla.

Barevné značení vodičů :

- napájecí obvody 230/400V - **černá (L2 - hnědá)**
- ovládací obvody 230/400V - **červená**
- napájecí obvody 24V DC SELV - **hnědá**
- ovládací obvody 24V DC SELV - **tmavě modrá**
- měřicí obvody - **bílá**

E.1.3.2. Technické řešení

Tento projekt navazuje na projekt „strojně-technologické části vodní elektrárny“ je řešen v souladu a dle doporučení ČSN 73 6881 „Malé vodní elektrárny - základní požadavky,“ dle ČSN 33 3051 „Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení.“ Značení ovládacích elektropohonů je ponecháno shodně s technickým výkresem, stejně i položky některých komponentů SKŘ jsou shodné s výrobním značením přístroje, pro usnadnění orientace v zapojení.

K docílení potřebné funkce soustrojí MVE je využito programovatelného automatu UNITRONICS V260.

Programové vybavení automatu zajistí bezobslužný provoz celé vodní elektrárny a hlášení poruchových stavů na mobilní telefon obsluhy.

Komunikace řídicího systému s obsluhou bude zajištěna alfanumerickým terminálem na dveřích rozváděče +RG2 a vizualizačním softwarem na dispečerském stanovišti propojeném s PLC prostřednictvím sériové linky RS 485.

Dále zařízení zajistí kontinuální kontrolu všech důležitých technologických a elektrických veličin. V případě odstavení technologie při poruchovém stavu řídicí systém archivuje poruchová hlášení.

Celá část zařízení elektro je navržena tak, aby ji bylo možno umístit do 4 polí stávajících rozváděčů. Část SKŘ s programovatelným automatem a jištěním pomocných pohonů bude umístěna v rozváděči +RG2. Krytí rozváděčů je **IP 54**.

E.1.3.3. Elektrický rozvod

Instalace zařízení rozvodu 230/400V 50Hz bude provedena kabely CYKY. Instalace zařízení rozvodu 24V DC a signálových vedení bude provedena kabely JYTY. Celé zařízení elektro a SKŘ bude nové vyjma původních oceloplechových rozváděčů, které zůstanou zachovány. Jejich stávající výbava bude demontována a nahrazena novými komponenty. Dveře jednotlivých polí budou vyrobeny nové s centrálním zámkem a opatřeny otvory pro nové rozmístění ovládacích a signalizačních prvků dle výkresové dokumentace. Výbava původního kompenzačního rozváděče bude bez náhrady demontována.

E.1.4. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

Požadavky na dodavatele technologie:

1. Turbína musí mít ochrannou svorku pro připojení vzájemného pospojování.
2. Na turbíně musí být zbudována trasa pro vedení kabelů od čidel polohy (koncových spínačů) teplot atd.

E.1.5. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

Před předáním el. rozvodů do provozu musí být dodavatelem provedena výchozí revize elektro dle ČSN. Dále je nutno, aby dodavatel elektročásti řádně poučil uživatele o provozu a funkci zařízení, o provádění kontroly ochrany před úrazem el. proudem.

Doporučujeme provozovateli, aby v určených lhůtách požádal odborný závod o přezkoušení funkce zařízení a ochrany před úrazem el. proudem.

Všechny elektromontážní práce je nutno řádně provést dle platných elektrotechnických předpisů ČSN a při montáži musí být použito materiálů zhotovených podle ČSN a schválených státní zkušebnou.

E.1.6. POPIS FUNKCE

Technické řešení projektu vychází ze současného stavu zařízení a je pojato jako generální rekonstrukce zařízení elektro a SKŘ odpovídající požadavkům ERÚ a SEI na rekonstrukci malých vodních elektráren.

E.1.6.1. Popis technologie

MVE je tvořena třemi nezávislými turbosoustrojími a dvěma havarijními klapkami asanačního průtoku, které se samočinně otvírají při výpadku el. proudu nebo při odstavení všech turbín. Rychlozávěrné klapky před turbínami i uzávěry asanačního průtoku jsou ovládány hydraulicky.

První soustrojí TG1 je tvořeno regulovatelnou Francisovou turbínou spojenou přímo s generátorem přes pružnou spojku. Turbína je ovládána pohonem s analogovým snímačem polohy 4 – 20mA. Před turbínou jsou dvě rychlozávěrné klapky, které se zavírají v případě havarijního odstavení soustrojí.

Druhé soustrojí TG2 se rovněž skládá z Francisovy turbíny přímo spojené s generátorem. Turbína je ovládána elektropohonem se snímáním polohy otevření. Výstup snímače je 0 - 20 mA.

Třetí soustrojí TG3 je složeno z čerpadla ve funkci turbíny bez možnosti regulace výkonu přímo spojeného s generátorem. Soustrojí je spouštěno postupným otevíráním rychlozávěrné klapky.

Všechny tři použité generátory jsou asynchronní připojované k síti v synchronních otáčkách tak aby v síti nevznikaly proudové rázy vyšší než je jmenovitý proud generátorů. Otáčky jsou snímány na spojkách turbín a vyhodnocovány řídicím systémem.

E.1.6.2. Popis ovládání

- Ruční provoz

V ručním provozu je možné otevírání a zavírání turbíny i rychlozávěrů pomocí tlačítek na příslušném rozvaděči. Tyto signály jdou mimo PLC při zachování funkčnosti všech elektrických i technologických ochrany. V ručním režimu PLC nevysílá žádný regulační zásah.

- Automatický provoz

V automatickém provozu jednotlivá soustrojí najíždí na požadované otevření (průtok) stavitelný na dispečerském PC nebo z obslužného terminálu na dveřích rozváděče +RG2. V případě volby „odstavit“ se soustrojí automaticky odstaví tak, že SKŘ nejprve sníží výkon na 0 kW a poté odfázuje generátor a dovéře turbínu. Aby soustrojí automaticky najelo, je nutné aby bylo předvoleno z komunikačního terminálu. Předvolby :

VYP - soustrojí nemůže být spuštěno ,

I - soustrojí najíždí (po odeznění poruchového stavu) jako první.

II - soustrojí najíždí jako druhé.

III - soustrojí najíždí jako třetí.

V případě trvání poruchy na některém předvoleném soustrojí, automaticky najíždí další v pořadí předvolené.

- Poruchy

Při vzniku elektrické poruchy (ochrany elektro) jsou havarijně odstaveny všechny tři soustrojí. Signál „ochrany elektro“ je společný pro všechny turbosoustrojí a vyhodnocuje stav distribuční sítě.

Při působení technologické či elektrické poruchy příslušné k jednotlivému soustrojí, je havarijně odstaveno pouze toto soustrojí. Při dosažení havarijní teploty ložisek soustrojí již samo nenajíždí po odeznění poruchy ale čeká na kvitaci obsluhou. Veškeré poruchy jsou archivovány v PLC (pozn. 30 posledních poruch).

- Dispečerské stanoviště

Je realizované v domku hrázného a skládá se z PC vybaveného softwarem RELIANCE. Na jednotlivých obrazovkách bude přehledně zobrazena monitorovaná technologie a její parametry. Data jsou do PC načítána kontinuálně a archivována.

E.1.6.3. Funkce PLC

PLC kontinuálně vyhodnocuje binární i analogové vstupy. Z analogových vstupů jsou dále vyhodnocovány : wattová ochrana (minimální výkon), maximální otáčky, výstražná a havarijní teplota ložisek... .

Pokud není navolen ruční provoz a není zablokováno najetí turbíny předvolbou, turbína automaticky najíždí:

- PLC otevře rychlozávěrné klapky
- poté je postupně otvírána turbína tak aby bylo dosaženo synchronních otáček
- po dosažení synchronních otáček a fáze, je vyslán povel pro přifázování generátoru cca 1 s
- po úspěšném přifázování je turbína otevřena na navolené maximální otevření turbíny
- po dosažení navoleného otevření turbíny začne stejně najíždět další v pořadí navolená turbína.

V servisním režimu je možnost změny meze teplot a cejchování snímačů poloh.

Řídicí systém umožňuje manuální volbu funkce jednotlivých rychlozávěrných klapek u TG1 z komunikačního terminálu PLC. Každá manipulace v ovládání klapek je archivována. Tato funkce rychlozávěrných klapek je využitelná u klapek které jsou zdvojeny a technologie je schopna jet jen s jedinou „ navolenou klapkou „ nebo s oběma klapkami.

Čerpadlo hydrauliky je v provozu jen pokud není některá z klapek v požadované poloze.
