

Projektant Šlapák	ČVUT FEL Technická 1902/2, 166 27 Praha 6 - Dejvice	
Kreslil Šlapák		
MVE ŠTĚTÍ ELEKTROTECHNICKÁ ČÁST ZHODNOCENÍ A POPIS NÁVRHU	Stupeň	
	Datum	5. 2016
	Číslo přílohy	12

Obsah

Seznam symbolů a zkratk	3
1. Identifikační údaje:.....	4
2. Metodika návrhu	5
2.1. Metodika návrhu	5
2.2. Podklady	5
2.3. Teoretický rozbor	5
3. MVE Štětí.....	5
3.1. Přehledové schéma zapojení	5
3.2. Návrh schématu	6
3.3. Návrhy pro zlepšení při dvou vývodech elektrárny	6
4. Závěr	7

Seznam symbolů a zkratk

MVE – malá vodní elektrárna

ř. km – říční kilometr

kV – kilovolt

1. Identifikační údaje:

Název stavby: Malá vodní elektrárna Štětí
Název akce: MVE Štětí
Místo stavby: Vodní dílo Štětí – Račice, pravý břeh Labe
Vodní tok: Labe ř.km 91,580
Kraj: Ústecký
Okres: Litoměřice
Projektovaná část: ZHODNOCENÍ A POPIS NÁVRHU
Datum Zpracování: 5. 2016

2. Metodika návrhu

2.1. Metodika návrhu

Návrh jednopólového schématu je proveden z hlediska možnosti vyvedení výkonu dvěma vedeními, na hladině 22 kV. Návrh je proveden pro možnost vyvedení výkonu z každého generátoru do jakéhokoli vývodu.

2.2. Podklady

[1] Přehledové schéma napájení

[2] Technické údaje generátorů

[3] Technické údaje transformátorů

[4] Zapojení rozvaděčů

2.3. Teoretický rozbor

Návrh je proveden pro vývod dvou generátorů do dvou vývodů. Jeden vývod je stávající. Druhý je jako nový návrh pro vývod do kabelového vedení procházejícího přes pozemek MVE Štětí. Každý z vývodů má samostatné měření dodávaného výkonu do sítě.

3. MVE Štětí

3.1. Přehledové schéma zapojení

Viz příloha č. 6 Jednopólové schéma Štětí

3.2.Návrh schématu

Základní myšlenka jednopólového schématu je, že každý generátor bude pracovat přes vlastní blokový transformátor s převodem 23/6,3 kV do dvoupřípojnicové rozvodny 22 kV.

Každý z generátorů má možnost vyvedení výkonu do dvou přípojníc. Poloha přípojnicových spínačů QM1 nebo QM2 určuje, u daného generátoru, kam se vyvádí výkon. Díky pomocným kontaktům tyto stavy lze předávat do dalších rozvaděčů, kde díky zvýšení počtu kontaktů pomocí relé lze realizovat logiku spínání signálů do obvodů buzení, ochran, fázování a měření. Díky tomuto kroku lze u nastavení ochran provést dva druhy nastavení pro konkrétní ochranu. Toto nastavení záleží na výpočtech zkratových hodnot při vyvedení výkonu do konkrétního vývodu. Výpočty hodnot viz Příloha 10 – zkratové poměry. Každý z vypínačů má možnost vytažení ze skříně při zapojení uzemňovacích odpínačů. Na vývodu transformátoru je pro jeho ochranu před přepětím umístěn svodič přepětí.

Každý z generátorů má před rozvětvením společné měření skrze proudové a napěťové transformátory. Druhé místo měření pro ochrany je na straně generátorů u uzlu generátoru. Měření pro synchronizaci se sítí je umístěno na vedení mezi generátor a transformátor. Synchronizace je prováděna přes synchronizační automat. Jako záložní synchronizace je připravena ruční synchronizace systémem „na tmou“.

Napájení vlastní spotřeby je možné z jakéhokoli z generátorů při jakékoli možnosti vyvedení do sítě. Napájení je provedeno z hladiny 22 kV přes transformátor vlastní spotřeby. Napájení musí být blokováno tak, aby nebylo možné napájení z obou přípojníc současně. Při výpadku napájení z generátorů má elektrárna možnost napájení z náhradního zdroje v podobě diesel generátoru.

Z rozvodny 22 kV je výkon převáděn do rozvodny 22 kV pro vývod z elektrárny. Každá z přípojníc má vlastní vedení pro přenos výkonu do druhé rozvodny. Pro zlepšení vlivu elektrárny na útlum HDO jsou na tato vedení přidány hradící členy.

V rozvodně 22 kV pro vývod výkonu z elektrárny jsou umístěny měřicí transformátory napětí pro zjištění stavu sítě při synchronizaci generátoru na danou síť. Dále jsou zde umístěny motorové spouštěče pro možnost odepnutí od sítě. V rozvaděčích pro vývod výkonu z elektrárny jsou umístěny měřicí transformátory proudů a napětí pro fakturační měření. Hodnoty z těchto transformátorů jsou vedeny do rozvaděče pro fakturační měření. Každý z vývodů má vlastní elektroměr.

3.3.Návrhy pro zlepšení při dvou vývodech elektrárny

Dle nového návrhu lze doplnit měřicí transformátory proudu, jako záložní pro hlavní ochrany tyto transformátory jsou umístěny vždy jeden pro měření proudu u generátoru na straně zemnění a druhý je umístěn v rozvaděči 0xBBBB01_2 určeného pro technologii na větvi generátoru. Tyto transformátory proudu jsou zavedeny do hlavních ochran, kde zajišťují hodnoty pro záložní měření při chybě od primárního měření.

Nový návrh obsahuje elektrické brzdění, které je realizováno vypínačem s motorovou spouští a uzemňovačem. Vypínač se sepne v případě nutnosti zastavení při poruše a vytvoří systém, který je kolem generátoru vytvoří z obou stran uzemnění. Tím se odpojí zátěž a generátor brzdí rychleji díky odporu vodičů a uzemnění.

Nový návrh se zabývá možností vyvedení výkonu do dvou nezávislých sítí. Je proveden tak, aby byla možnost každý z výkonů jednotlivých generátorů nezávisle vyvést na kteroukoli ze sítí. Z tohoto důvodu byl vytvořen systém dvou přípojníc a s tím odpovídající rozšíření rozvaděčů. V nových rozvaděcích je proveden výběr signálů k jednotlivým ochranám, buzení a fázování dle polohy motorových vypínačů v rozvaděcích jednotlivých větví generátorů napojených na jednotlivé přípojnice. Pro realizovaný návrh musí být spínací logikou zajištěno, aby do nového vývodu mohl být vyveden současně maximálně jeden z generátorů.

Generátor	Vývod/přípojnice	Rozvaděč
G1	Původní vývod/A	01BBB01
	Nový vývod/B	01BBB01_1
G2	Nový vývod/B	02BBB01_1
	Původní vývod/A	02BBB01

4. Závěr

Návrh pro vývod výkonu z elektrárny dvěma možnými vývody je navržen jako ekonomicky dražší způsob provedení. Pro návrh je složitější provedení logiky spínání pro výběr měřeného signálu pro každý z generátorů. Příkladem je výběr měření na dané přípojnici vývodu při synchronizaci na danou síť.

Zvýšením počtu měřících transformátorů proudu u vývodu z generátoru lze dosáhnout menšího počtu případných chyb měření při poruše některého z těchto měřících transformátorů.

Přidáním elektrického brzdění lze dosáhnout rychlejšího zastavení stroje a tím i možnost dřívějšího znovu uvedení do provozu.