

# Vyvedenie výkonu nového generátora TG5 a vlastnej spotreby na úrovni VN pre projekt Edison

Spojenie kvalitných produktov koncernu ABB, s.r.o., s kvalitným lokálnym inžinierom a vyskúšanými riešeniami, aj to bola odpoveď spoločnosti ABB na požiadavky projektu EDISON PROJECT – TPP REVAMP. Predmetom činnosti ABB na predmetnom projekte bolo komplexné zabezpečenie vyvedenia výkonu nového generátora TG5 a vlastnej spotreby všetkých potrebných zariadení na úrovni VN. Pod komplexnosťou je mimo iného zahrnutá aj tvorba základného projektu (basic design), detailného projektu (detail design), súčinnosť pri inžinierskej činnosti, dodávka jednotlivých zariadení, montáž jednotlivých zariadení a komponentov, kompletne vyskúšanie a skúšobná prevádzka.

Pre vyvedenie výkonu bolo použité jedno zo štandardizovaných riešení vyvedenia výkonu generátora pomocou blokového transformátora priamo do rozvodne R110 kV. Výhodou tohto riešenia je, že nie je potrebné inštalovať generátorový vypínač na úrovni 10,5 kV medzi generátorom a blokovým transformátorom. Toto riešenie mohlo byť



Plynom izolovaná VN rozvodňa typ ELK



Vzduchom izolovaný VN rozvádzač UniGear typ ZS1



Vzduchom izolovaný VN rozvádzač UniGear typ ZS1



VN vakuový vypínač typ VD4



Plynom izolovaná VN rozvodňa typ ELK

navrhnuté, nakoľko v areáli SLOVNAFT, a.s., je vybudovaná veľmi dobre zabezpečená sieť na úrovni 6 kV, z ktorej je možné bezpečne napájať všetky zariadenia potrebné pre fungovanie nového generátora TG5. Principiálne vyvedenie výkonu pozostávalo z týchto blokov:

- rozšírenie existujúcej plynom zapuzdrenej rozvodne 110 kV o jedno nové pole č. 19,
- 110 kV káblový prepoj VVN medzi rozvodňou 110 kV a blokovým transformátorom,
- blokový transformátor VN/VVN,
- zapuzdrené vodiče medzi blokovým transfor-

- mátorom a vývodom generátora,
- budiaca sústava generátora,
- vlastnej spotreby na úrovni VN.

## Rozšírenie existujúcej rozvodne 110 kV

Existujúca plynom zapuzdrená rozvodňa ABB,



Existuje nadčasové riešenie?

Samozrejme.



Štyridsať rokov skúseností je základom pre dospelú technológiu plynom izolovaných rozvodní. Viac ako 14000 polí inštalovaných vo viac ako 2500 rozvodniach v 71 krajinách sveta svedčí o ich prínose každý deň.

ELK – 04 spĺňa najrôznejšie technické požiadavky na rozvodne s malým počtom priestorovo optimalizovaných prvkov. Vysoká spoľahlivosť oproti klasickým rozvodniam vďaka zníženým prevádzkovým nákladom a nákladom na údržbu. Preprava, montáž a uvedenie do prevádzky sa ľahko a rýchlo zabezpečia, pretože všetky komponenty a moduly sú už predmontované a pretestované vo výrobní fabrike.

[www.abb.com/energyefficiency](http://www.abb.com/energyefficiency)

ABB, s.r.o.  
Tel.: +421 2 594 18 701  
Fax: +421 2 594 18 766  
E-mail: [info@sk.abb.com](mailto:info@sk.abb.com)

Power and productivity  
for a better world™





Blokový transformátor VN/VN



Vzduchom izolovaný VN rozvádzač UniGear typ ZS1

pozostávala z 18. polí typu ELK-0. Pre vyvedenie výkonu z generátora TG5 sa rozvodňa rozšírila o prírodový modul. Rozširujúci modul je typu ELK-0, ktorý pozostáva z dvoch systémov prípojnic s prípojnicovými odpojovačmi s uzemňovačom, vypínačom a vývodovým uzemňovačom, prístrojovými transformátormi prúdu a prístrojovými transformátormi napätia. Súčasťou rozširujúceho modulu je riadiaca skriňa poľa s riadiacim terminálom REC 670. Riadiaci terminál poľa zabezpečuje ovládanie poľa vrátane blokády a zber prevádzkových a poruchových hlásení z vlastného poľa, blokového transformátora a skriniek prístrojových transformátorov napätia. Súčasťou riadiacej skrine je aj subsystém ochrán pozostávajúci z:

- REG 670 - 1. systém ochrán blokového transformátora a generátora
- REG 670 - 2. systém ochrán blokového transformátora a generátora
- REB 500 - vývodová jednotka rozdielovej ochrany prípojnic

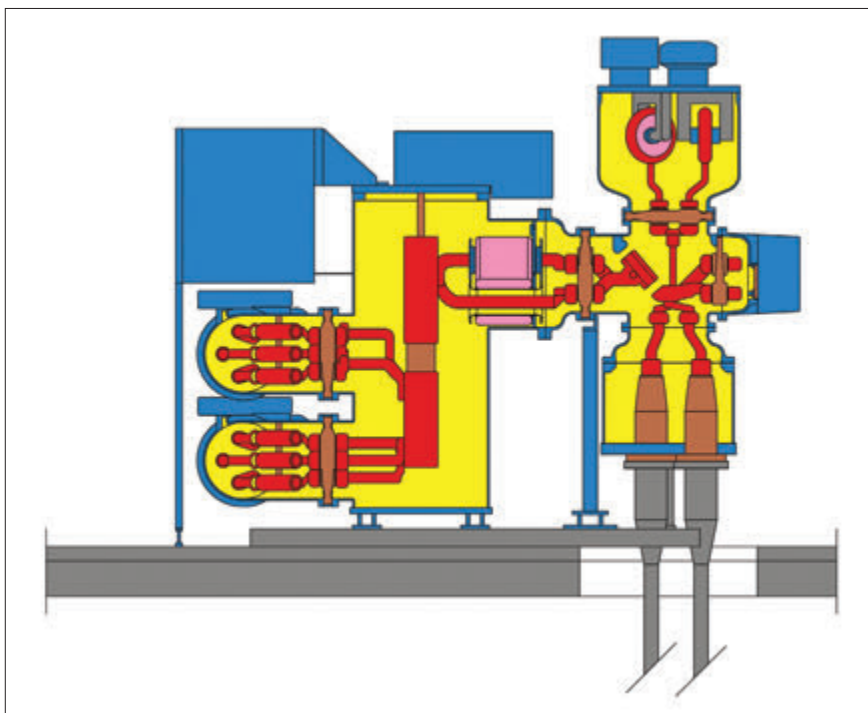
V rámci rozšírenia rozvodne o jedno pole došlo ku kompletnému upgrade systémovej ochrany rozvodne (rozdielová ochrana prípojnic) za najnovší model REB 500. Výmena a odskúšanie rozdielovej ochrany prípojnic prebehla za plnej prevádzky rozvodne.

### 110 kV káblový prepoj VVN

Káblový prepoj medzi novým modulom zapuzdrenej rozvodne R110 a primárnou stranou blokového transformátora (trasa 360 m) je realizovaný trojicou káblov ABB typu AXCLJ 1 × 630 / 95 mm<sup>2</sup>. Kábel má izoláciu na báze zosieťovaného polyetylénu (XLPE), jadro o priemere 630 mm<sup>2</sup> je z hliníka a tienenie s priemerom 95 mm<sup>2</sup> je vyrobené z medi. Pri návrhu kábla boli zohľadnené všetky spôsoby a podmienky uloženia kábla v navrhovanej



Vzduchom izolovaný VN rozvádzač UniGear typ ZS1



Schématický rez VVN rozvodne ELK

trase pozostávajúcej zo stúpačiek, lavičiek na káblovom moste a uložením v zemi. Kábel je na oboch stranách ukončený plug-in káblovými koncovkami EHSVS 123 TYP D. Na strane zapuzdrenej rozvodne je kábel ukončený v káblovom boxe, ktorý je súčasťou rozširujúceho modulu. Na strane blokového transformátora je kábel ukončený v plynom izolovaných (SF6) prechodových boxoch.

### Blokový transformátor

Blokový transformátor slúži na transformácii napätia z generátora na úrovni 10,5 kV na

prenosovú úroveň napätia 110 kV. Základné parametre transformátora sú:

- menovité napätie 110/10,5 kV ± 2 × 2,5 %,
- prepínanie odbočiek bez záťaže ± 2 × 2,5 %,
- menovitý výkon 75 MVA,
- druh chladenia ONAF,
- uk menovité napätie nakrátko 12 %.

Transformátor je na primárnej strane vybavený plynom izolovanými (SF6) prechodovými boxmi. Na sekundárnej strane je vybavený prepojom s prírubou pre bezproblémové pripojenie



Transformátor typ RESIBLOCK

zapuzdrených vodičov VN. Transformátor je umiestnený na vonkajšom stanovišti chránený strechou. Stanovište je z troch strán chránené protipožiarnou stenou.

#### Zapuzdrené vodiče

Z dôvodu vysokých nominálnych a skratových prúdov bol prepoj medzi vývodom generátora a sekundárnou stranou blokového transformátora navrhnutý zapuzdrenými vodičmi. Z tohto prepoja je taktiež realizovaná odbočka k budiacemu transformátoru. Konštrukčné usporiadanie zapuzdrených vodičov zaisťuje úplné vzájomné oddelenie fázových vodičov a tým vylúčené medzifázových skratov, potlačenie dynamických síl, ochranu izolátorov pred prachom a vodou. Vysoká bezpečnosť obsluhy zaistená úplným krytím živých častí a uzemnením puzdier.

Zapuzdrený vodič je holý vodič, zhotovený z lisovanej hliníkovej trubky vybavené koaxiálnym vodivým puzdrom z hliníkového plechu. Vodič je v súsosej polohe s puzdrom držaný trojicou podperných izolátorov. V rámci zapuzdrených vodičov sú zapuzdrené aj prístrojové transformátory prúdu, prístrojové transformátory napätia a zvodnice prepätia.

#### Budiaca sústava

Budiaca sústava pozostáva z budiaceho transformátora a rozvádzača budenia. Napojenie budiaceho transformátora ABB (typ Resibloc) o výkone 650 kVA je odbočkou z vývodu generátora zapuzdrenými vodičmi. Z transformátora je napájaná hlavná časť budiaceho systému, ktorú tvorí Unitrol 6080, D5 automatický digitálny regulátor napätia v dvojkanálovej konfigurácii

(A6T) s dvoma napájacími modulmi, každý s možnosťou automatickej a manuálnej prevádzky. Modul budiaceho systému Unitrol 6080, D5 pozostáva z trojfázového plne riadeného usmerňovacieho mostíka, ktorý priamo reguluje budiaci prúd generátora. Hodnota budiaceho prúdu je regulovaná digitálnym napätovým regulátorom (automatický mód), alebo prúdovým regulátorom poľa (manuálny mód) s bez výkyvovou zmenou zabezpečenou sledovaním pomocou riadiacich obvodov.

#### Vlastná spotreba VN

Hlavný rozvádzač vlastnej spotreby na úrovni 6 kV je skriňového vyhotovenia, vzduchom izolovaný, typ UniGear ZS1. Riešenie rozvodne pozostáva zo 16 polí, s jedným systémom prípojnic pozdĺžne delených. Rozvádzač je vybavený:

- riadiacimi a ochrannými terminálmi REF 54× v poliach prívodu, pozdĺžnej spojky a poli merania,
- ochranami SPAJ resp. SPAM v poliach vývodu,
- automatickým záskokom medzi prívodmi,
- záblesková ochrana REA,
- Ith Limitory.

Rozvádzač je napojený dvomi káblovými prívodmi z hlavnej rozvodne HT2 z novo rekonštruovaných kobiek. V zrekonštruovaných kobkách boli vymenené výkonové vypínače VN za nové (VD4 1 250 A, 63 kA), ktoré vyhovujú novým skratovým pomerom v rozvodni. Z uvedeného dôvodu bola vymenená aj časť vertikálnych prípojnic predmetných kobiek. Nové VN vypínače boli upevnené na existujúcu nosnú konštrukciu. V kobkách sa upravili pletivové dvere pred VN prvkami tak, aby vyhovovali požiadavkám nových noriem. Vývody na vlastnú spotrebu NN sú riešenia cez dva suché ABB transformátory DTE 1600 resp. dva transformátory DTE 1000. Samotné prepojenie medzi 6 kV rozvodňou UniGear typ ZS1 a transformátormi DTE je káblovým vedením.

**Luboslav Pribičko,**  
Division manager,  
ABB, s.r.o., PP&PS division

#### Installation of the output of the new TG5 generator and self-consumption at the low-voltage level for the Edison project

The connection of the quality of products from the ABB concern with local engineering and tested solutions - this was the answer from ABB for the requirements of the EDISON PROJECT – TPP REVAMP. The subject of the activity of ABB on the mentioned project was the complete ensuring of the installation of the TG5 generator output and the self-consumption of all necessary equipment at the high-voltage level. The complex nature includes creation of the basic design, detailed design, assistance during engineering activity, delivery of individual equipment, assembly of individual equipment and components, complete testing and trial operation.

#### Выведение мощности нового генератора TG5 и собственного потребления энергии на уровень VN для проекта «Эдисон»

Соединение качественных продуктов концерна ABB с качественным локальным инжинирингом и взвешенными решениями, это и был ответ фирмы ABB на требования проекта «EDISON PROJECT – TPP REVAMP». Предметом деятельности ABB в данном проекте было комплексное обеспечение выведения мощности нового генератора TG5 и собственного потребления энергии всего необходимого оборудования на уровень VN. Комплексное обеспечение, кроме всего прочего, включает в себя и создание основного проекта (basic design), детального проекта (detail design), совместные инженерные разработки, поставку отдельных единиц оборудования, монтаж отдельных единиц оборудования и компонентов, комплексные испытания и тестирование.