

Zpráva o poruše na VLSP, r110 kV - Jih

Popis události

Dne 27. 2. 2017 došlo k rozsáhlému výpadku distribuce rozvodny TR Jih. Vyčerpávající popis události je uveden v dokumentu „Zpráva o události na TR Jih ze dne 27. 2. 2017“ (dále jen „Zpráva“) v části „Popis události:“

Příčiny poruchy

Výpadek byl zapříčiněn nešťastnou souhrou více okolností, přičemž žádná jedna z nich by neměla takto fatální následky.

Problém 1

Pozdější šetření ukázalo, že při výkopových pracích, které byly prováděny v souvislosti se stavební činností fy. ČEPS v blízkosti rozvodny, došlo k zásadnímu poškození sdělovacích kabelů. Tyto kabely slouží k propojení distančních ochran. Poškození kabelů bylo tak zásadní, že byly odhaleny žíly jednotlivých vodičů. Tyto jsou napájeny ze zajištěného napětí 220 V DC, které je nejkritičtější napájecí hladinou na každé rozvodně.

Tato porucha měla **zásadní význam** a vedla ke spuštění řetězce událostí, který vedl k výpadku.

Problém 2

Technická zastaralost vlastní spotřeby rozvodny byla příčinou, že výše uvedené poškození kabelů nebylo ihned zaznamenáno hlídači zemního spojení napětí 220 V DC a včas odhaleno.

Problém 3

Překonaná koncepce více sběrnic v kombinaci se složitým systémem mechanických spínačů určených pro přepínání jednotlivých sběrnic na jednotlivé záložní baterie zvyšuje riziko poruchy a zásadním způsobem znesnadňuje, v některých případech vylučuje, nalezení případné poruchy.

Problém 4

V rozváděči ochran došlo při montáži před cca 17 lety k záměně napájecích potenciálů 1.11F a 1.21F v rozváděči ochran DE3.5 pole AEH06. Každý z potenciálů je napájen z jedné staniční baterie přes příslušnou sběrnou. To způsobilo, že distanční ochrana byla napájena kombinací +1.21F a -1.11F, zatímco první vypínací cesta byla napájena +1.11F a -1.21F.

Problém 5

Měření bylo zjištěno, že potenciály 1.1 a 1.2, ze kterých jsou dalším rozdělením vytvořeny výše uvedené potenciály 1.21 a 1.11, měly propojené své „mínus“ póly.

Pohony vypínačů VN části jsou napájeny z potenciálů 1.1 a 1.2 tak, že každý z nich je vybaven diodovým součtem. Spojení „mínus“ pólů bylo pravděpodobně zaviněno proražením jedné z diod v diodovém součtu některého z VN polí. Tato porucha umožnila v bezporuchovém stavu funkci zařízení, která měla zaměněná napájení; viz Problém 4.

Problém 6

Řídicí systém je zastaralé koncepce a neumožňuje přenos informací na dispečink v dostatečné kvalitě, vyhledávání v historii poruch a veličin, ani rychlé nalezení závady.

V dokumentu „Zpráva“ v části „Výsledky šetření“ jsou shrnuty závěry pracovníků PRE zjištěné při odstraňování poruchy a uvádění rozvodny do provozuschopného stavu.

Porucha

Z výše uvedeného se lze oprávněně domnívat, že prvotní porucha nastala při zkratu vodičů v kabelu poškozeném stavebními pracemi. Zkrat nastal na binárních vstupech srovnávací ochrany, čímž došlo k výpadku jističů napájecích příslušné obvody a k poškození vstupů ochrany.

Tento výpadek jističů spolu s poškozenými kabely a problémy uvedenými jako Problém 4 a Problém 5 mělo za následek závalu napájení ochrany REL 511, která se začala cyklicky restartovat. To pravděpodobně kvůli nedostatečné „tvrdosti“ napájení, které se uzavíralo přes nedefinované propojení „mínus“ pólů oddělených napájecích soustav.

Restartování ochrany bylo doprovázeno spínáním všech relé K4 působících na druhé vypínací cívky vypínačů QM. Tím došlo k vypnutí postižených linek. Jak je uvedeno ve „Zprávě“, k cívice relé K4 je zařazen i stykač K16, který zůstal sepnutý. Odhalit příčinu tohoto stavu je obtížné ale nelze než se ztotožnit se závěrem pracovníků PRE.

Následná opatření

Mimo opatření uvedených ve „Zprávě“ bylo rovněž provedeno propojení sběrnic 220 V DC 1.1 a 1.2 na vstupu do rozváděče. Přívody od nabíječů byly připojeny přes součtovou diodovou logiku. Toto zapojení odpovídá PN KT206, mělo by snížit možnost nepředvídatelného chování prvků při případném zaměnění napájecích potenciálů a zjednodušit manipulaci na hladině 220 V DC.

Doporučení

Vlastní spotřeba rozvodny je její klíčový prvek, od kterého se odvíjí spolehlivost provozu, nároky na údržbu a rychlost případného odstranění poruchy. Vzhledem k tomu, že rozváděče vlastní spotřeby jsou zastaralé a i pojetím koncepce (včetně pěti různých napájecích hladin napětí) poplatné době svého vzniku, je provozování rozvodny za podmínek „bezobslužného provozu“ problematické. Jednotlivé prvky jsou většinou za hranicí své technické životnosti a při dalším provozování rozvodny nelze, přes provedené úpravy, vyloučit další problémy.

Dílčí opravy jednotlivých polí či sestav problém vyřešit nemohou. Jako jediné vhodné řešení, byť náročné, se jeví kompletní rekonstrukce vlastní spotřeby jako takové, rozváděčů ochrany a řídicího systému.

Koncepcí rozvodny v souladu s moderními standardy by se dosáhlo zásadního zjednodušení všech obvodů a v kombinaci s osazením řídicího systému odpovídajícímu dnešní době by bylo možné případné problémy včas diagnostikovat, případně odstranit.

Ing. Pavel Novák
22. 3. 2018