

Zdeněk Beneš, Josef Černý

**ZÁSKOKOVÝ ZDROJ ZZ1-3 PRO NAPÁJENÍ
ZABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ V ŽELEZNIČNÍ STANICI**

Klíčová slova: *Záskokový zdroj, napájení zabezpečovacího zařízení, statický měnič*

Úvod

Železniční stanice elektrizovaných tratí jsou přes oddělovací transformátory napájeny z normální energetické sítě. Důležitost dodávky energie pro udržení nezbytně nutné části elektrických obvodů stanice (přestavníky, návěstidla, osvětlení atd.) vyvolala nutnost existence dalšího napájecího zdroje, který by zajistil dodávku energie v případě, kdy došlo k výpadku hlavního napájecího zdroje, tj. příslušné energetické linky.

Tento problém byl u stávajících železničních stanic vyřešen instalací dieselagregátů, které prostřednictvím reléové techniky zajišťují automatický záskok na záložní napájení a naopak. Přítomnost těchto dieselagregátů a relativně malá četnost jejich působení jsou zdrojem řady problémů. Z hlediska údržby představují dieselagregáty náročný komplex vyžadující

Ing. Zdeněk BENEŠ, CSc., nar. 1939. Absolvent ČVUT Praha, specializace měření a regulace (absolv. 1967). Vědecká hodnost získána v r. 1979. Zaměřen na otázky aplikace statických měničů na železnici a jejich experimentální ověřování. Do r. 1994 zaměstnán ve VÚŽ, nyní v DDC - TÚDC, S24.

Josef Černý, nar. 1945. Absolvent elektrotechnické SPŠ (absolv. 1966). Zaměřen na experimentální ověřování statických měničů. Do roku 1994 zaměstnán ve VÚŽ, nyní v DDC - TÚDC, S24.

trvalý dohled nad množstvím i kvalitou paliva, stavem startovacích baterií i obtížného dodržování základních ekologických norem. Z tohoto důvodu provozovatelé napájení v železničních stanicích uvítali možnost vytvoření náhradního napájení pomocí statických měničů, které by byly napájeny z trakčního vedení 25 kV nebo 3 kV.

Záskokový zdroj ZZ1-3

Na tratích, které jsou elektrizovány napětím 25 kV, 50 Hz, je možno použít zdroj typového označení ZZ1-3, který se skládá ze

- a) statického měniče Hansen - Reinders (Ostroj Opava)
o výkonu 50 kVA
- b) filtru na 50 Hz
- c) přidavného reléového zařízení a měření

Vlastní napájení je zajištěno z trakčního napětí 25 kV, 50 Hz. Přes odpojovač a pojistku je toto napětí vedeno na primární vinutí transformátoru 25 kV a ukolejněno. Na sekundární straně je pak k dispozici napětí 400 V, které je kabelem vedeno na vstup statického měniče o výkonu 50 kVA. Toto napětí je usměrněno na můstku a nabíjí baterii kondenzátorů. Vzhledem k tomu, že usměrněvané napětí je jednofázové, byla kondenzátorová baterie zvětšena, aby se dosáhlo snížení vlnivosti usměrněného napětí. Další část obvodu statického měniče pak tvoří šestice výkonových tranzistorů, které generují pulsy vytvářející po filtraci třífázové napětí sinusového tvaru o frekvenci 50 Hz. Schematické uspořádání záskokového zdroje ZZ1-3 je uvedeno na **obr.1**.

Statický měnič frekvence včetně dalších částí tj. filtru a měření je umístěn v samostatném skříňovém rozvaděči, na jehož čelním panelu jsou umístěny ovládací prvky a analyzátor sítí

CVM firmy CIRCUTOR, který monitoruje nastavené elektrické a energetické parametry.

Zapojení ZZ1-3 do obvodu napájení

Při zapojení ZZ1-3 bylo v maximální míře využito stávající automatiky, která je použita pro start dieselařegátu. Na rozdíl od dieselařegátu bude statický měnič stále udržován v pohotovostním stavu tzn., že měnič bude trvale pod napětím, že výstupní napětí bude nulové. Při ztrátě hlavního napájecího napětí 3x380 V dojde k přepnutí stykače a tím i k obnově dodávky energie ze statického měniče. K plnému obnově dodávky dojde zhruba do 100 ms, tedy v čase podstatně kratším, než při použití dieselařegátu.

Po obnově dodávky z hlavní energetické sítě je možno zajistit návrat k původnímu způsobu napájení buď automaticky nebo tento zpětný přechod ponechat na rozhodnutí řídícímu pracovníkovi, který jej uskuteční samostatnou manipulací.

Technické problémy, které vznikly v průběhu zkušebního provozu a jejich odstranění

Závažným problémem, který vznikl při první části provozních zkoušek, bylo nalezení uspokojivého řešení stabilizace výstupního napětí 3x380 V, 50 Hz. Při hledání optimálního řešení bylo nutné připustit možnost kolísání napětí na vstupní straně v rozsahu, který připouští norma, tj. 27 - 19,5 kV. Vzhledem k tomuto rozsahu bylo nakonec rozhodnuto doplnit komplex o speciální převodní transformátor s převodem 300/380 V, který by umožnil dodávku napětí na výstupní straně v rozmezí 390 V +0% -10% v celém rozsahu změn vstupního jednofázového napětí s tím, že tento transformátor je konstruován tak, že může plnit i funkci transformátoru oddělovacího. Jeho přítomnost je nutná i z toho důvodu, že některé napájené obvody vyžadují fázové napětí, které je možno

z konstrukčních důvodů měniče použít až po galvanickém oddělení měniče tímto transformátorem.

Druhým technickým problémem, který se částečně vyskytnul i v aplikaci statických měničů pro napájení rozvodů 6 kV, 75 Hz, byla značná hlučnost tlumivky filtru. Tato vlastnost byla nepřijatelná zvláště vzhledem k zamýšlenému umístění přímo v místnosti, kde je trvalá přítomnost personálu železniční stanice. I tento problém se podařilo vyřešit použitím vzduchové tlumivky, která je sice rozměrově poněkud větší, ale poskytuje naprosto tichý chod a umožňuje umístit tento rozvaděč prakticky do kteréhokoliv vhodného místa železniční stanice.

Jednu z největších předností navrhovaného řešení vidíme v odstranění problémů, které vznikají s existencí naftového hospodářství potřebného pro dieselagregát.

I když pracovníci údržby uskutečnili celou řadu kroků, kterými se vylepšil stav naftového hospodářství, přesto není možné u těchto většinou technicky zastaralých a dosluhujících celků dosáhnout potřebné míry bezpečnosti, která by zcela odpovídala současným ekologickým požadavkům. Prakticky neřešitelná je otázka exhalací, která zvláště v prvních okamžicích chodu motoru dieselagregátu silně zamožuje okolní prostředí nespálenými naftovými produkty. Velmi nepříjemné jsou i vibrace vzniklé chodem soustrojí, které se přenášejí přes základy do celého prostoru budovy a působí negativně jak na zařízení, tak i na psychiku obsluhujícího personálu. Složitý a finančně náročný je i rozvoz, manipulace a případná výměna nespoteřovaného paliva s proslou expirační dobou. Z těchto důvodů je náhrada dieselagregátu zcela jednoznačně pozitivní a má i pozitivní dopad ve snížení vlastních nákladů.

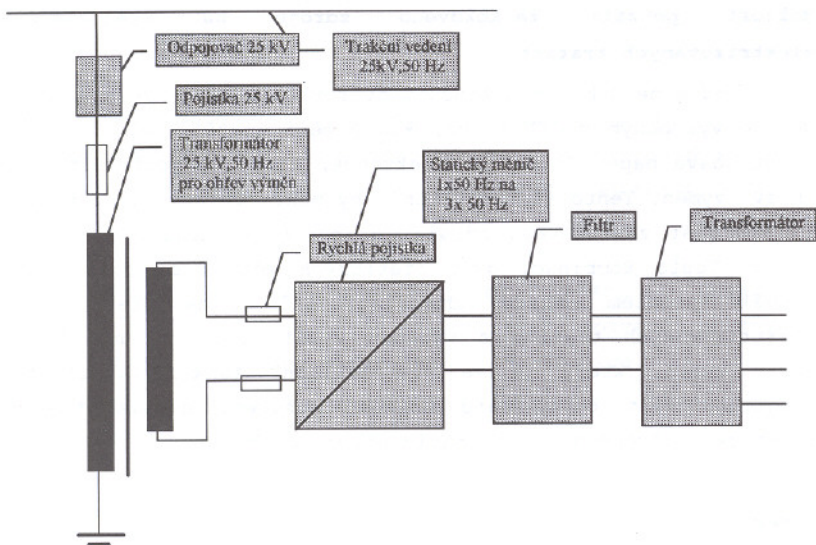
Možnost použití záskokového zdroje na stejnosměrně elektrizovaných tratích

V současné době se dokončují ověřovací zkoušky se statickým měničem vyrobeným v ČKD Praha, který mění trakční napětí 3 kV na střídavé napětí proměnné frekvence, které je použitelné pro ohřev výměn. Tento statický měnič by mohl být s výhodou použit i jako část záskokového zdroje, a to ve spojení s kompletem ZZ1-3. Touto kombinací dvou statických měničů by bylo možno vyřešit problém náhrady dieselařegátů i na stejnosměrně elektrizovaných tratích s výhodou využít statický měnič pro ohřev výměn, který je ve své základní funkci využit jen nepatrnou část roku. Tato možnost nasazení nebyla doposud prakticky ověřena a je ve stadiu přípravných prací.

Závěr

Využití statických měničů ve funkci záskokového zdroje představuje řešení, které nachází kladnou odezvu u všech provozních organizací, které mají ve svém obhospodařování staniční dieselařegáty. Neustále se snižující počet pracovníků, kteří mají údržbu těchto dieselařegátů na starosti, vytváří spolu s rostoucí potřebou zlepšené údržby těchto většinou zastaralých a dožívajících zařízení zvýšené nebezpečí jejich selhání právě v okamžiku jejich potřeby.

Z tohoto hlediska, ale i z hlediska ekonomického a ekologického je náhrada dieselařegátů záskokovými zdroji potřebná a v krátké perspektivě efektivní.



ZÁKLADNÍ SCHEMA STATICKÉHO MĚNIČE PRO ZMĚNU JEDNOFÁZOVÉHO NAPĚTÍ NA NAPĚTÍ TROJFÁZOVÉ

OBR.1