

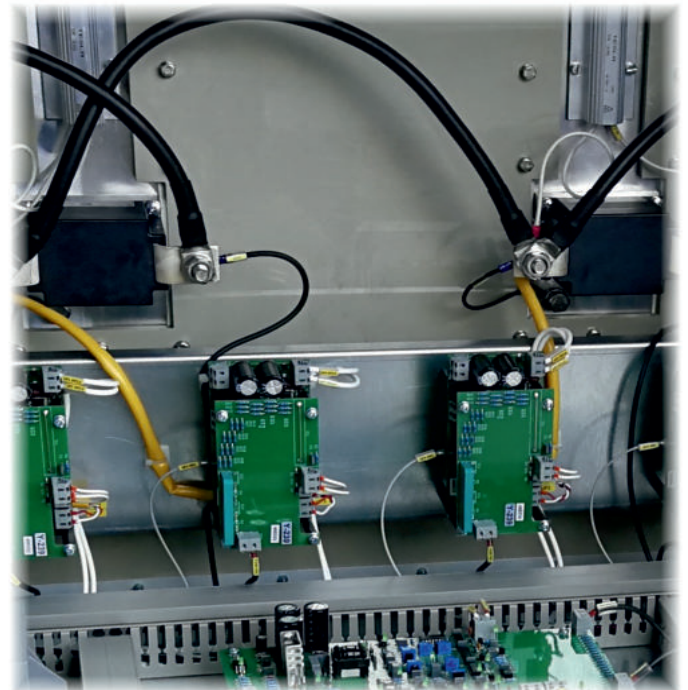


## Ochrana FKZ před rezonančními ději způsobovanými provozem nových EHV

ELEKTROTECHNIKA, a.s. vyvinula na základě požadavků vyplývajících od provozovatelů železnic ve spolupráci se Správou elektrotechniky a energetiky Oblastního ředitelství Brno SŽ s.o. (dříve SŽDC s.o.) unikátní zařízení zajišťující spolehlivou ochranu filtračně kompenzačních zařízení (FKZ) trakčních napájecích stanic 25kVAC (TNS) před fatálními následky rezonančních dějů způsobovaných provozem některých moderních

electrických hnacích vozidel (EHV) vybavených aktivním vstupním měničem (AFE).

Princip funkce zařízení vychází z poznání, že rezonanční stavy vyvolávané AFE moderních EHV (především TRAXX F140 MS výrobce Bombardier Transportation – řada 386) lze navzdory velkému výkonu pohonu hnacího vozidla utlumit relativně malým zhoršením jakosti obvodů harmonických filtrů.



Dostatečného zhoršení jakosti obvodu lze dosáhnout vřazením nabízeného zařízení obsahujícího tlumicí rezistor paralelně k odbočce tlumivky daného harmonického filtru. Tento způsob připojení do „naladěného“ rezonančního obvodu harmonického filtru zároveň zachovává jeho funkci.

Zařízení sestává z vhodně zvoleného tlumicího rezistoru, bezkontaktního polovodičového spínače, přístrojového transformátoru a izolačního napájecího zdroje. Polovodičový spínač využívá antiparalelně řazených tyristorů. Pro spínání tyristorů byla nově vyvinuta deska plošných spojů MIX-9. Drivery tyristorů UTS-100, též nově vyvinuté, jsou doplněny o obvod s BOD diodou zajišťující sepnutí tyristoru při překročení maximálního napětí, a tím zabraňují napětovému průrazu tyristoru.



Řídicí jednotka MIX-9

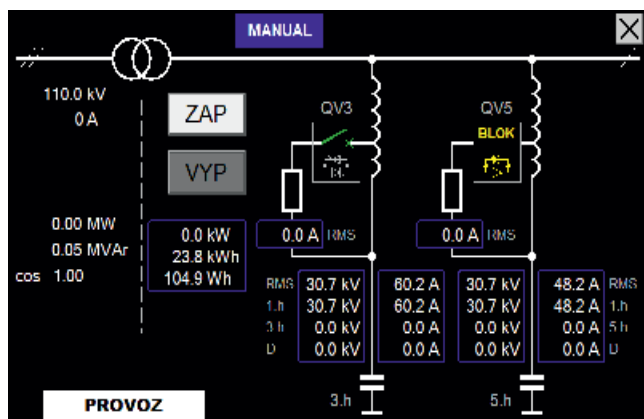


Foto obrazovky

Zařízení neobsahuje PLC, neboť se pro řízení využívá již instalovaný regulátor dekompenzačního členu FKZ EMADYN-D.

Zkušební provoz tlumicího obvodu probíhal od poloviny září 2019. Začátkem května 2020 byly vypínače nahrazeny bezkontaktními spínači. Zkušební provoz byl úspěšně ukončen počátkem listopadu 2020.

Instalace zařízení vyžaduje drobné úpravy regulátoru a kabeláže rozvaděče dekompenzačního členu, montáž přídatné rozvodnice, pokládku kabelu pomocného napájení bezkontaktního spínače a optického vlákna pro předávání povelů od regulátoru do spínače. Návrh tlumicího rezistoru je nutné provést pro každou TNS samostatně podle parametrů napájecího transformátoru, FKZ (včetně ladění jednotlivých filtrů), trolejového vedení a kmitočtu HDO.

V regulátoru jsou uchována data o provozu tlumicího obvodu jako, počet sepnutí, celkové ztráty každého tlumicího rezistoru atd. Vybrané údaje jsou zobrazovány na dotykové obrazovce umístěné na rozvaděči dekompenzačního členu.

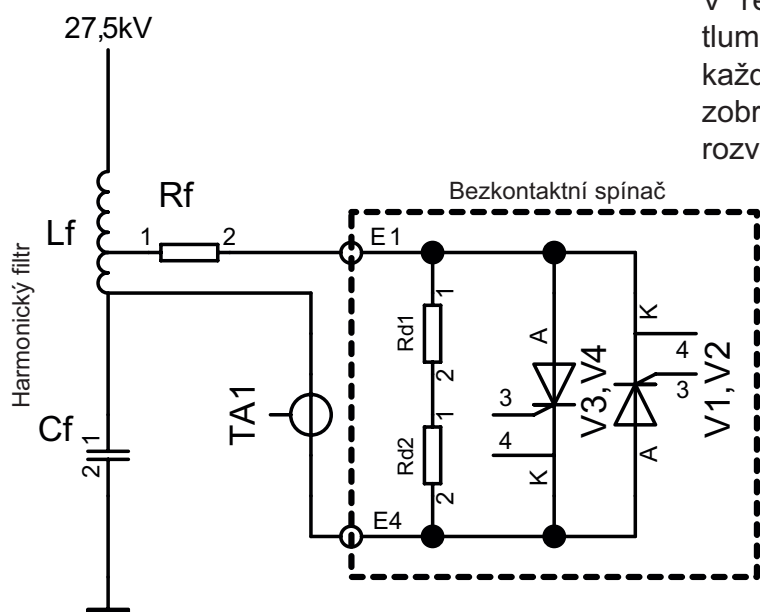


Schéma obvodu



## Vlastnosti nabízeného řešení

✓ 100% funkční spolehlivost: za dobu zkušebního provozu nedošlo k výpadku FKZ z důvodu rezonance (nadproud, zkratový proud či zvýšené napětí na filtrech), přičemž na okolních TNS dochází až ke dvěma výpadkům vyvolaných rezonančním dějem denně.

✓ Ochrana před nadpětím: unikátní algoritmus včas rozpozná vznik rezonančního děje libovolného kmitočtu a připne tlumicí obvod tak, že nedojde k významnějšímu zvýšení napětí na kondenzátorech ani tlumivce daného filtru.

✓ Dlouhá životnost: zařízení neobsahuje pohyblivý kontaktní systém.

✓ Velmi nízké ztráty: tlumicí obvod je připojen pouze po nezbytně nutnou dobu. Na TNS Svitavy ztráty tlumivcích rezistorů filtrů 3. a 5. harmonické činí v průměru necelé 3 kWh denně.

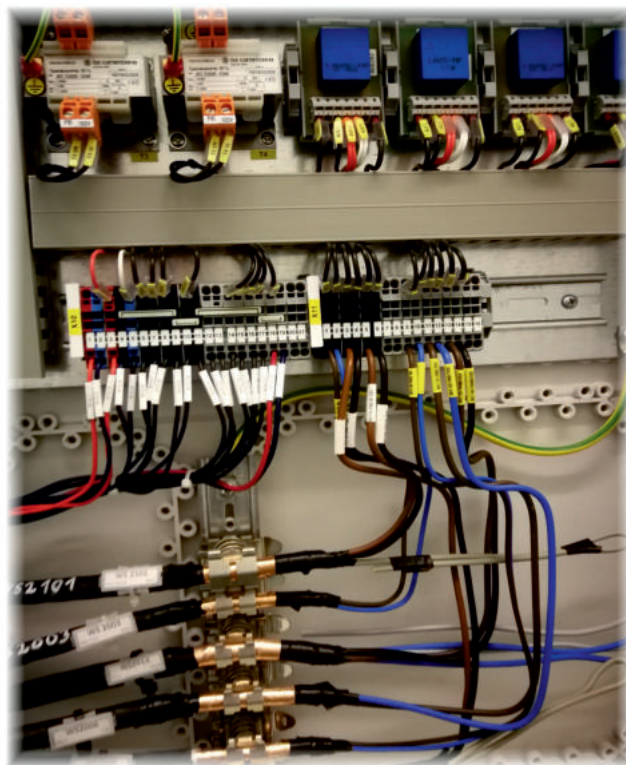
✓ Malý zastavěný prostor: vertikální uspořádání, tlumicí rezistor je umístěn nad bezkontaktním spínačem z důvodu úspory místa a minimalizace propojů.

✓ Odolná robustní konstrukce.

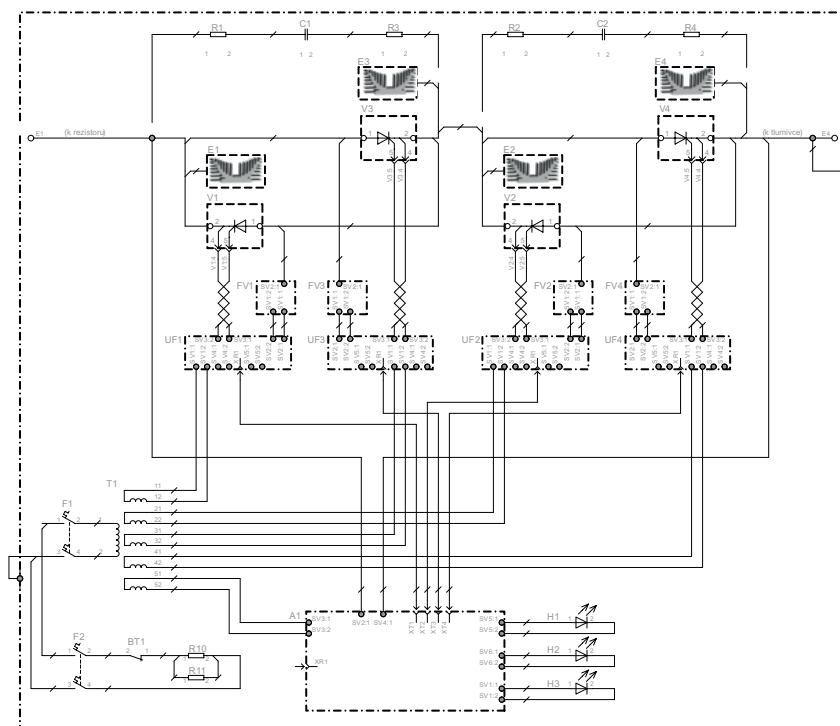
✓ Použití i ve vnějším prostředí.

✓ Nízká úroveň hluku: vzhledem k pasivnímu chlazení nejsou zapotřebí ventilátory.

✓ Snadná údržba: vyžaduje pouze čištění, kontrolu šroubových spojů a měření izolačního odporu.



Přídavná rozvodnice



Zapojení bezkontaktního spínače

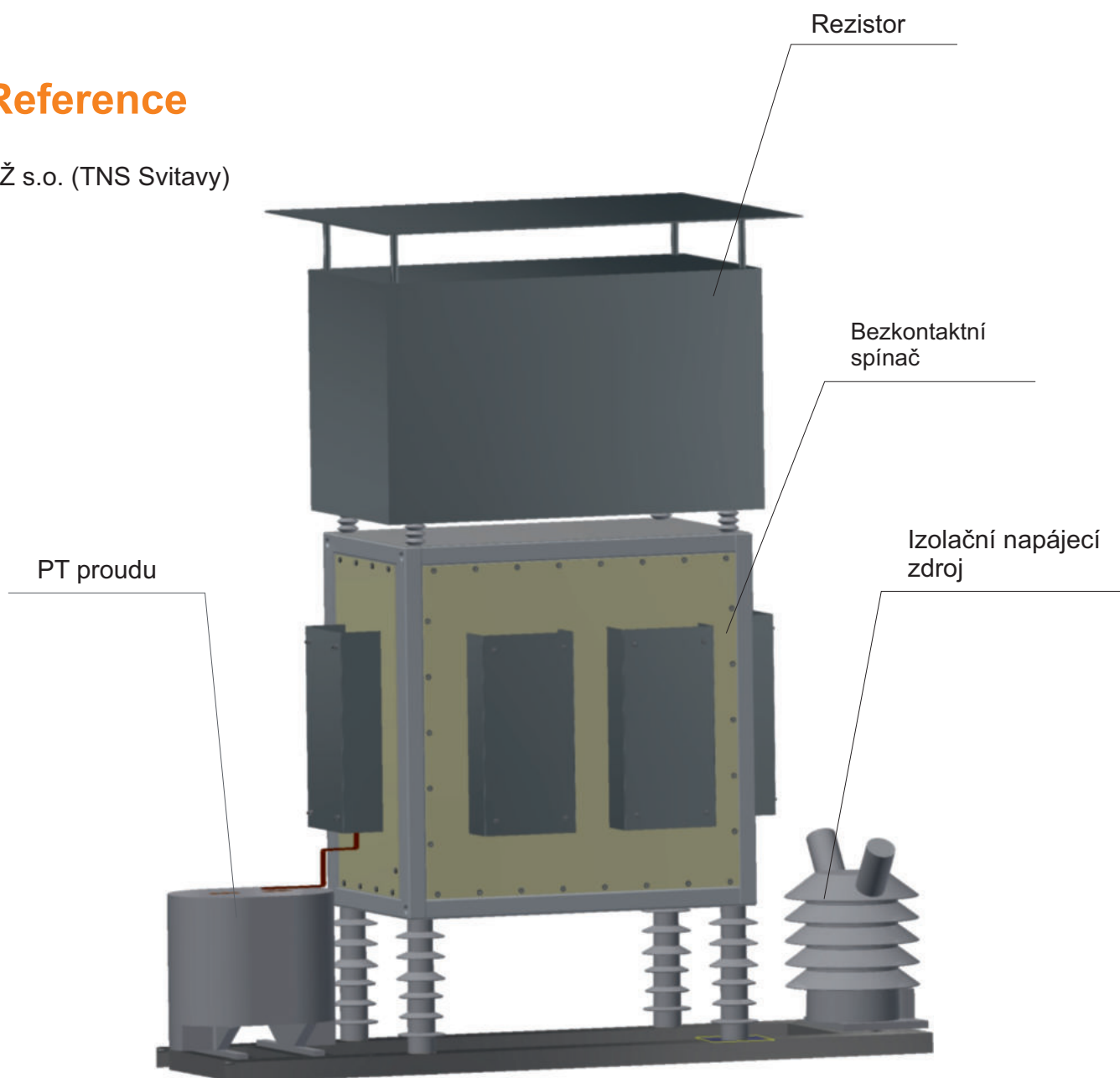


## Technické parametry

<b>Jmenovité vstupní napětí:</b>	1 AC 50÷250 Hz, 2200 V/IT
<b>Jmenovité výstupní napětí:</b>	1 AC 50÷250 Hz, 2200 V/IT
<b>Jmenovitý proud:</b>	160 A
<b>Izolační hladina proti zemi:</b>	38,5 kV <sub>AC</sub> / 80 kV <sub>AC</sub> / 180 kV <sub>1,2/50μs</sub>
<b>Pomocné napájecí napětí:</b>	1 N PE AC 50Hz 230 V / TN-S, 2 A
<b>Provozní podmínky:</b>	-25 až +40°C < 1000 m n. m.
<b>Stupeň krytí:</b>	IP00
<b>Chlazení:</b>	vzduchové, přirozené
<b>Rozměry:</b>	2140 x 873 x 1495 mm
<b>Hmotnost:</b>	380 kg (bez tlumícího rezistoru)
<b>Prostředí:</b>	vnější a vnitřní prostory

## Reference

SŽ s.o. (TNS Svitavy)



### KONTAKT:

Kolbenova 936/5e, 190 00 Praha 9, Česká republika  
tel.:+420 226 544 200, fax:+420 226 544 300  
email: info@elektrotechnika.cz, www.elektrotechnika.cz

