

## Jak funguje polarizovaná drenáž EPD160R

Polarizovaná drenáž EPD160R je určena pro ochranu úložných zařízení (obvykle potrubí v zemi) v oblasti bludných proudů v blízkosti tramvajových tratí se stejnosměrnou trakcí. Pro ochranu potrubí uloženého v zemi je potřebné, aby potrubí bylo proti zemi záporné a mělo potenciál alespoň  $-0,85V$  proti zemi. Potenciál se měří proti elektrodě Cu/CuSO<sub>4</sub>.

Napětí mezi kolejí a zemí je určeno procházejícím trakčním proudem a odporem koleje. Kolej není proti zemi dostatečně izolovaná a její napětí proti zemi ovlivňuje i potenciál okolní země, zemí tečou bludné proudy. Pokud je vlivem procházejícího proudu kolej proti zemi záporná, bude, i když mnohem méně záporná i okolní zem. Tím bude ale potrubí proti zemi kladné a bude korodovat. Aby se korozi zabránilo, je potřeba proudem z koleje posunout potenciál potrubí do záporné hodnoty.

Aby se zabránilo nežádoucímu přechránění potrubí, je potřeba proud regulovat podle potenciálu potrubí proti zemi. Minimalizace proudu, požadovaná v ČSN EN 50162, omezí rozpouštění kolejí a omezí i korozní působení chráněného potrubí na okolní nechráněné železo v zemi.

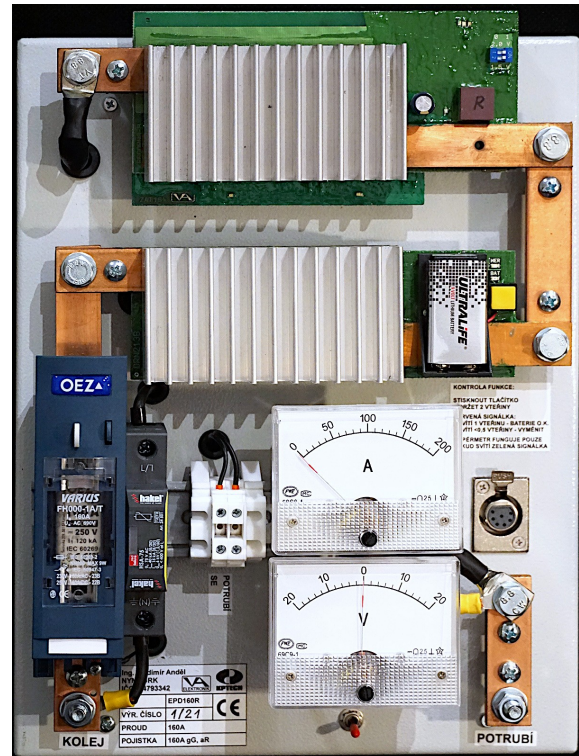
Pokud je kolej proti zemi kladná, je vlivem bludných proudů kladná i okolní zem a tedy potrubí je proti zemi záporné, polarizovaná drenáž proud nevede.

### Princip regulace proudu

Při proudu přesahujícím 100A a rozdílovém napětí kolej-potrubí 10V by byl ztrátový výkon regulátoru okolo 1 KW a to by kladlo značné nároky na chlazení. Pokud by byla regulace impulzní a před drenáží by byla zapojená tlumivka pro potlačení střídavé složky, ztrátový výkon drenáže by byl stejný, jako při lineární regulaci.

Drenáž EPD160R proto využívá specifické vlastnosti potrubí uloženého v zemi. Potrubí je izolované obvykle asfaltem, který je po delší době porézní a nasáklý vlhkostí. To vytváří svodový odpor proti zemi. Potrubí je obvykle uloženo v ulici v souběhu s tramvajovými kolejemi, což vytváří indukčnost.

Obvod mezi kolejí a potrubím tvoří v principu vysoce ztrátové vedení. Jeho parametry určuje indukčnost na metr délky, svodový odpor potrubí proti zemi na metr délky a (podélný) odpor potrubí. Ve vzdálenosti, kde již vliv odporu potrubí převažuje nad svodovým odporem vzdálené oblasti, se již vzdálená část přestává uplatňovat a potrubí můžeme zjednodušeně považovat za



nekonečné. Potrubí má dané elektrické parametry, na které jeho další prodlužování nemá vliv a v této vzdálenosti též zaniká vliv drenáže na potenciál potrubí, drenáž má omezený dosah.

Střídavé parametry potrubí jsou určeny převážně indukčností vedení tvořeného souběhem koleje a potrubí a tlumícím svodovým odporem potrubí. Potrubí uložené ve vzdálenosti 5 m od kolejí má indukčnost okolo 2 mH/km a svodový odpor v desetínách ohmu na kilometr. Kmitočet 300 Hz z regulátoru drenáže se utlumí už po stovkách metrů a dále teče pouze stejnosměrná složka proudu.

V okamžiku rozepnutí proudu se na indukčností potrubí vytvoří napěťová špička. Většina její energie se spotřebuje v zemi na svodovém odporu potrubí a jen menší část na ochranných obvodech v drenáži. Drenáž EPD160R s jmenovitým proudem 160 A proto může být proto montována i do plastové nevětrané skříně. Malá indukčnost v drenáži slouží pouze pro odrušení a pro koordinaci přepětových ochran.

## **Napájení drenáže**

Drenáž EPD160R je napájena z lithiové primární (nenabíjecí) baterie a její nízká spotřeba 2  $\mu$ A v klidovém stavu umožňuje dosažení životnosti baterie 10 let. Drenáž v propustném směru spíná až při dosažení napětí 25 mV. Napájecí měnič z úbytku 25 mV vytváří napájení pro další části a umožní start regulátoru proudu ve startovacím nízkopříkonovém režimu. Regulátor rozpínáním výkonového obvodu vytvoří dostatečný výkon pro své napájení v provozním režimu.

## **Měření proudu a kontrola baterie**

V základním provedení drenáže EPD160R je proud měřen bez bočnicku, z napěťového úbytku na měděném přívodním pásku. Měřicí zesilovač nepracuje trvale, příliš by vybíjel baterii. Zapne se stisknutím testovacího tlačítka a měří po dobu asi 3 minut. Zároveň se stisknutím tlačítka testuje napětí baterie.

Pokud je drenáž vybavena bočnickem pro připojení dálkového sledování, měří proud trvale.

## **Funkce přepětové ochrany**

Drenáž EPD160R je určena pro městské prostředí, kde se neočekává přímý úder blesku do kolejí. Má proto na vstupu pouze varistorový svodič přepětí s odolností 15KA 8/20  $\mu$ s. Jako další stupeň ochrany slouží výkonové tranzistorové spínače drenáže. Tlumivka na přívodu a kapacita paralelně s spínači při výskytu přepětí omezí strmost nárůstu napětí tak, aby spínač mohl sepnout dříve, než napětí překročí přípustnou mez. Impulzní zatížitelnost spínače je 6 KA/20  $\mu$ s, což drenáž v součinnosti s varistorovým svodičem přepětí spolehlivě ochrání.