Využití korelačních měření při regulaci katodické ochrany

The use of correlation measurements for controlling of cathodic protection

Míčko F.

konzultant

E-mail: mickof@seznam.cz

Katodická ochrana kovových úložných zařízení je již značně rozšířená především na liniových konstrukcích. V současné době představuje pro ostatní úložná zařízení, která nejsou s katodickými ochranami propojena, nezanedbatelný zdroj bludných proudů, který může být příčinou vážných korozních poruch. Více než 40 let je využívána korelační technika v provozu elektrických polarizovaných drenáží a automaticky řízených saturací. Tato technika byla autorem příspěvku využita při regulaci úrovně katodické ochrany prostřednictvím propojovacího objektu mezi plynovodem a vodovodem zhotovenými z oceli opatřených izolačními povlaky. Výsledky měření jednoznačně potvrzují správnost aplikace korelační techniky při regulaci katodické ochrany. Měření se mohou provádět prakticky na všech dosud instalovaných propojovacích objektech. Také požadavky na měření nepřekračují běžný rozsah současné údržby.

Cathodic protection of buried metallic equipment has been widely used for line structures. At present, it constitutes a major source of stray currents for other buried equipment that is not interconnected with cathodic protections, which may lead to serious corrosion attacks. The correlation technology has been used in the operation of electric polarized drainage and automated saturation for more than 40 years. The author of this paper used the technology to control the level of cathodic protection by means of an interconnection unit placed between insulated steel gas- and water-ducts. It has been proven by the measurement results that the application of the correlation technology to control cathodic protection was appropriate. The measurements may be executed practically on all interconnection units installed so far. Moreover, the measurement requirements do not exceed the scope of the existing maintenance.

ÚVOD

Katodická ochrana kovových úložných zařízení, mezi něž patří také všechna kovová potrubí, která jsou opatřena izolačními povlaky, je v dnešní době naprostou samozřejmostí. Přesto jsou některé měřicí postupy neprávem opomíjeny a v praxi nevyužívány. Je tedy na čase o nich vést alespoň odbornou diskuzi a pokusit se zdůvodnit tento stav.

Korelace zkoumá vzájemný vztah mezi dvěma veličinami, které jsou zpravidla na sobě závislé. Obvykle se v grafickém vyjádření zobrazuje na ose Y potenciál úložného zařízení-půda a na ose X zvolená proměnná, která je proporcionálně závislá na proudě ovlivňujícího elektrochemické chování kovu úložného zařízení.

Nespornou výhodou korelačního diagramu je jeho přehlednost. Vlastní graf je tvořen Gaussovou rovinou, do které jsou zaznamenány výsledky všech měření, takže je přehledný.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST A VÝSLEDKY

Korelace potenciálu potrubí-půda a napětí potrubí-kolej

V místech instalovaných elektrických polarizovaných drenáží a saturací bývají proměnnými obvykle potenciál potrubí-půda a napětí mezi potrubím a kolejí, jak plyne z Obr. 1 [1].

Na základě korozního průzkumu jsou zhotoveny korelační diagramy k nejvhodnějšímu umístění elektrických polarizovaných drenáží a saturací. Také provoz těchto zařízení je kontrolován, kromě jiných nezbytných měření, právě korelační technikou. Vyplývá to i z dalších faktorů, které se mohou v průběhu provozu měnit. Jsou to drážní parametry, především zemní odpor kolejí. Jeho změna se projeví zvýšením napětí potrubí-kolej i změnou potenciálu potrubí-půda [2].

Z grafu korelačního měření (Obr. 2) vyplývá vhodnost zvýšení výkonu stanice, tedy i úrovně zapínacího

potenciálu, neboť není ani částečně nutný přesah mimo katodickou oblast. Záznam byl pořízen při provozu automaticky řízené saturáže. Náhodné proměnné hodnoty již v žádném případě nemohou zasahovat do anodické oblasti [3-6].

Obr. 1. Zapojení při korelačním měření potenciálu potrubí-půda a napětí koleje-potrubí

Fig. 1. Measuring system for correlation measurements of potential pipeline/soil and voltage rail/pipeline

Obr. 2. Korelační diagram automaticky řízené saturáže

Fig. 2. Correlation plot of gas pipeline/rail system equipped with automatic forced drainage

Korelační měření mezi potrubími na propojovacích objektech

Potřeba dokladovat měření v místech křížení a souběhů kovových úložných zařízení je dána ČSN EN 12954, ČSN 03 8373 a celou řadou dalších oborových provozních předpisů (ČSN EN 12954 část 9.4 *Dokumenty o instalaci a uvedení do provozu*).

Po úspěšném uvedení katodické ochrany do provozu je nutno vypracovat provozní dokumentaci obsahující:

- Výsledky měření interference provedených na blízkých zařízeních. Výsledné údaje slouží jako podklad pro následné kontroly systému.
- Tabulku – Četnost funkčních kontrol. (Propojení s jinými zařízeními je kontrolováno každoročně nebo častěji, pokud to vyžadují provozní podmínky.)

- Záznamník propojovacího objektu (dle ČSN 03 8373, část IV. DOKUMENTACE PROVOZU A ÚDRŽBY čl. 78. O každém propojovacím objektu musí být veden záznamník, do kterého se zaznamenává technické vybavení, umístění, úpravy a veškerá měření prováděná v objektu podle čl. 38. Dále by měla být v záznamníku uvedena technická data napojených úložných zařízení, jména a podpisy zástupců organizací napojených na propojovací objekt.)

Korelační měření potenciálů mezi kovovými úložnými zařízeními realizovaná na propojovacích objektech poskytují nejen velice rychlý přehled o provozovaném zařízení, ale mohou být i kvalitním technickým dokladem pro případ sporů. Může tak být dokumentováno vše, co bylo změřeno, včetně doby měření.

Je také zřejmé, která konstrukce je ohroženější, apod. Je možné pořídit korelační záznam i více úložných zařízení. Postupovat se však musí po dvojicích. Je rovněž možné pořizovat korelační diagramy všech typů potenciálů (zapínacích, vypínacích i polarizačních). A ty pak vzájemně porovnat [7-8]. Ideální potenciálové rozmezí propojovacích objektů je uvedeno na Obr. 3. Na Obr. 4 je příklad záznamu propojení plynovod – vodovod.

Obr. 3. Schéma korelačního diagramu potenciálových měření na propojovacích objektech (hodnoty potenciálů jsou uvedeny vůči kuprosulfátové elektrodě)

Fig. 3. Ideal range of potentials measured (with respect to copper-sulphate reference electrode) on connected devices

ZÁVĚR

Korelační technika v provozní korozní praxi zaujímá již mnoho let důležité místo, i když je některými specialisty podceňována. V Polsku je velice ceněna a rozšířená. U nás je využívána jen sporadicky a jen několika pracovišti, především při provozu elektrických polarizovaných drenáží a saturáží.

Obr. 4. Korelační diagram zapínacích potenciálů mezi plynovodem a vodovodem

Fig. 4. Correlation plot of ON potentials between gas and water pipeline

Korelační techniku je možné se značnými výhodami použít také u všech typů provozovaných propojovacích objektů. Také jednoznačně patří mezi intenzivní metody kontrolního korozního průzkumu [9]. Na její zavedení není nikdy pozdě. Všem uživatelům přináší dokonalý přehled o eventuálních kolizních místech s jinými kovovými úložnými zařízeními. Může být také přesvědčivým důkazem o správném seřízení katodické ochrany v případě sporů.

LITERATURA

1. Míčko, F. Měření, vyhodnocení a návrh řešení elektrické protikorozní ochrany části městské plynovodní sítě v oblasti tramvajové dopravy, používající k provozu plusovou polaritu kolejí. Podnikový institut ČPP(VŠCHT), konzult. středisko, Ostrava, červen 1970.
2. Juchniewicz, R., Sokólski, W. Ocena zagrożenia korozyjnego konstrukcji metalowych w polu oddziaływania znakoprzemiennych prądów błędnych. Konferencje nr 3 s. 139-142., Pr. Nauk. Inst. Technol. Nieorg. i Nawozów Mineralnych P. Wroc., 1980.
3. Sokólski, W. Elektrochemiczne metody wykrywania i eliminowania anodowych stref korozyjnych na podziemnych konstrukcjach metalowych w miastach. Polytechnika Gdańska (praca doktorska), 1980.
4. Číp, J. Katodická ochrana proti účinkům bludných proudů. In *OK07. Protikorozní ochrana kovových úložných zařízení.*, ATEKO. Ostrava, 2007.
5. Míčko, F. Katodická ochrana místních rozvodů. In *OK08. Protikorozní ochrana kovových úložných zařízení.*, ATEKO. Morávka, 2008.
6. Číp, J.; et al. Korelační měření.. In *Protikorozní ochrana kovových úložných zařízení*, Workshop Praha; 2009.
7. Míčko, F. Využití korelace při měření propojovacích objektů kovových úložných zařízení. In *OK11. Protikorozní ochrana kovových úložných zařízení.* ATEKO. Ostrava, 2011.
8. Wolf, K.; et al. Měření ochranné účinnosti drenáží korelační metodou. *Protikorozní ochrana potrubí.*, 1990 th ed.; Státní podnik ČPP: Praha, 1990; Chapter Speciální měření na zařízení aktivní ochrany, pp 87–88.
9. Míčko, F. Korelační měření jako nedílná součást intenzivních měření. *SLOVGAS* **2012**, 3/21 (3), 22–24.