

Diagnostika fyzickej vrstvy zbernice Profibus-DP

Peter Drahoš, Igor Béla

Článok sa zaoberá metódami diagnostiky porúch pri prenose signálov vo fyzickej vrstve zbernice Profibus-DP, na ktorej boli pomocou špeciálneho prípravku simulované rôzne typy prenosových porúch. Experimenty boli uskutočnené na zbernici Profibus v režime multimaster s jedenástimi komunikujúcimi zariadeniami a diagnostickým nástrojom PB-T3 Softing. Na vybraných typických problémoch sú transparentne demonštrované prejavy porúch na signáloch v rôznych meracích miestach. Výsledky pokusov a popisných postupov osvetľujú spôsob, ako chyby odhaliť, popr. ako im predchádzať.

1. Úvod

Profibus je celosvetovo rozšírená a osvedčená priemyselná komunikačná zbernica, ktorá umožňuje komunikáciu zariadení od rôznych výrobcov. Napriek jej overenej spoľahlivosti môže pri dlhodobom používaní v prevádzkových podmienkach nastať postupné zhoršovanie parametrov komunikácie až po jej úplné prerušenie so závažnými dôsledkami na výrobu. Týmto problémom, ako aj prípadným chybám obsluhy pri inštalácii a konfigurácii zbernice je možné predchádzať vhodnými diagnostickými nástrojmi a metódami.

Profibus má pravidlá a odporúčania, ktoré eliminujú možnosť vzniku problémov. Pri projektovaní a inštalácii je potrebné do zbernice pripájať iba testované alebo certifikované zariadenia, káble s odporúčanými vlastnosťami (typ A), odporúčané konektory, opakovače, ukončovacie členy (terminátory) a dodržiavať líniovú topológiu zbernice. Na všetky tieto komponenty vplýva okolité prostredie teplotnými cyklami, vibráciami, náhodnými deformáciami alebo čiastočným mechanickým poškodením. Ďalej má na vznik problémov vplyv prirodzené starnutie materiálu, oxidácia konektorov, účinky chemických látok v prostredí a všadeprítomné elektromagnetické rušenie. Úlohou diagnostiky je detekovať chybu, zistiť, o aký typ poruchy ide, a lokalizovať ju v rámci daného segmentu zbernice Profibus. Na to sú potrebné diagnostické metódy a postupy, vhodné diagnostické nástroje a rovnako vyškolení experti.

Profibus používa rôzne fyzické vrstvy pre prenos signálov podľa štandardu IEC 61158. Uvedené experimenty sa týkajú výlučne zbernice Profibus-DP založenej na RS-485.

2. Rozhranie RS-485 vo fyzickej vrstve zbernice Profibus

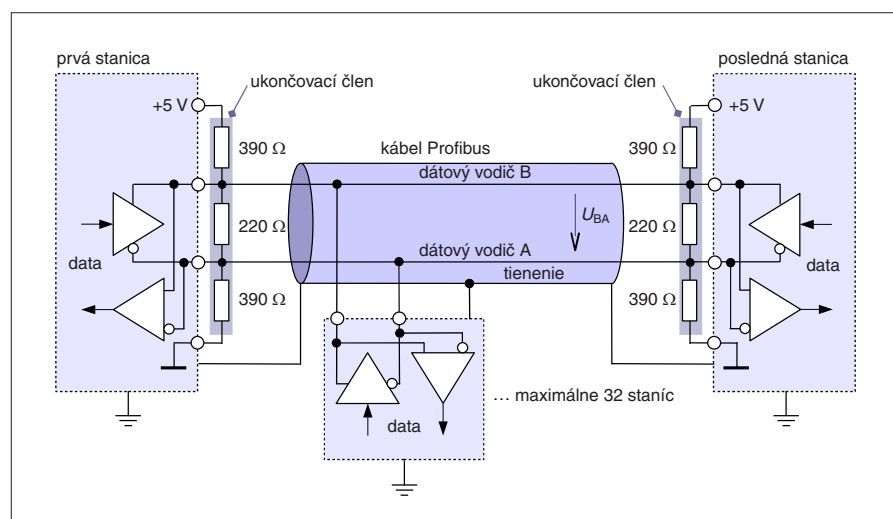
RS-485 je veľmi často používaná fyzická vrstva prenosových sietí, ktorá používa tienenu skrútenú dvojlinku a dovoľuje dosiahnuť prenosovú rýchlosť 9,6 kb/s až 12 Mb/s. V jednom segmente môže byť pripojených maximálne 32 zariadení v líniovj štruktú-

re (obr. 1). Od použitej prenosovej rýchlosti závisí maximálna vzdialenosť zariadení v jednom segmente [2]. Oba konce každého segmentu musia mať aktívne ukončenie tzv. ukončovacím členom (terminátor) s trvalým

Profibus-DP používa asynchrónnu komunikáciu s kódovaním NRZ (*Non Return to Zero*) a symetrické napätové impulzy, ktoré sú špecifikované podobne ako v RS-485, len napätový rozdiel medzi vodičmi A a B je nominálne 5 V.

3. Opis experimentálneho pracoviska

Usporiadanie experimentálnej siete Profibus-DP je na obr. 2. Testovaná sieť typu zbernica pozostáva z piatich zariadení *master* triedy 1 – stanice M (päť PLC typu Simatic S7-300), zo šiestich *slave* – staníc S (dva

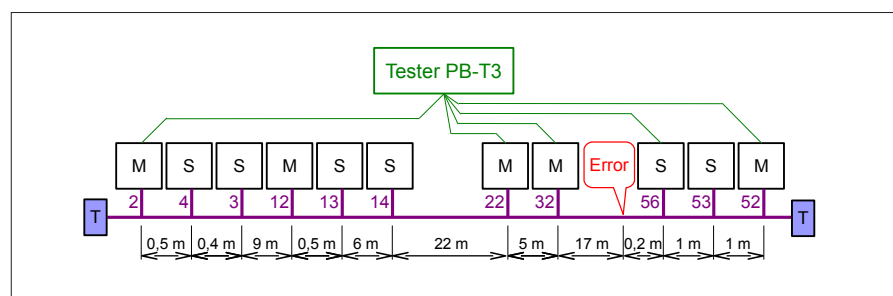


Obr. 1. Vzájomné prepojenie zariadení v komunikačnom segmente zbernice Profibus-DP

napájaním, viď obr. 1. Obyčajne sú terminátory integrované do konektorov a dajú sa zapnúť alebo vypnúť ručným vypínačom. Tínenie kábla musí byť uzemnené na oboch stranách.

Pri použití opakovačov (*repeater*) je možné zvýšiť počet zariadení až na 126, pritom opakovač nemá adresu, ale počíta sa do počtu zariadení daného segmentu. Je dovolené použiť maximálne deväť opakovačov. Parametre odporúčaného kábla typu A sú v [2].

komunikačné prevodníky, dva bloky vzdialených IO, dva meniče frekvencie), dvoch ukončovacích členov (terminátory – T) a generátora porúch označeného *error*. V testovanej sieti počas experimentu boli pasívne pripojené inžinierske stanice kartou CP 5611 (päť PC). Tieto PC nie sú na obr. 2 vyznačené, pretože počas experimentu nekomunikovali, ale svojim pripojením pasívne ovplyvňovali fyzickú vrstvu Profibusu-DP. Celkový

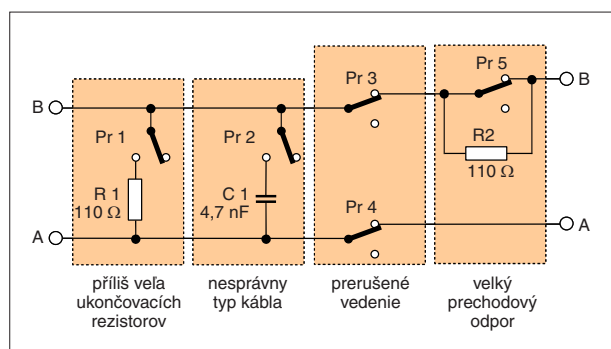


Obr. 2. Usporiadanie experimentálnej siete Profibus-DP

počet pripojených zariadení je teda šesťnásť, z toho jedenásť aktívne komunikuje prenosovou rýchlosťou 1,5 Mb/s. Komunikačné signály boli merané postupne v piatich meracích bodoch testerom PB-T3 pripojeným na stanice s adresami Profibus 2, 22, 32, 56 a 53.

4. Diagnostický nástroj PB-T3

Tester PB-T3 poskytuje prehľad o kvalite signálov na celej zbernici Profibus-DP a rovnako tak o každom zariadení v sieti Profibus-DP. Neovplyvňuje komunikačné signály, len pasívne monitoruje nakonfigurovanú komu-



Obr. 3. Schéma zapojenia generátora porúch fyzickej vrstvy Profibus

nikračnú prevádzku na zbernici. Prvou a nutnou podmienkou teda je, aby stanice v testovanom segmente boli nakonfigurované a navzájom komunikovali. Vyhodnotenie kvality je založené na niekoľkých presne definovaných parametroch signálov:

- na úrovni rozdielového napätia medzi vodičmi B a A,
- na strmosti hrán,
- na prekmitnutí alebo podkmitnutí úrovne.

Všetky tieto vlastnosti signálov sú agregované do jediného ukazovateľa kvality v rozsahu 0 až 5 000, ktorý je zobrazovaný v podobe stĺpcových grafov, obr. 4 až obr. 7. Akceptovateľná kvalita signálu má úroveň 2 500 až 5 000. Napríklad graf na obr. 4, zelenou farbou ukazuje vysokú kvalitu komunikácie všetkých jedenásťich komunikujúcich staníc (zobrazených postupne podľa adries, ktorá bola nameraná v meracom bode 2. V inom meracom bode, 22 (obr. 4), graf v strede žltou farbou ukazuje zhoršenú kvalitu signálu u staníc *slave* s adresami 4, 3, 13, 14.

Je teda zrejmé, že pri testovaní zbernice sa rozlišuje tzv. *merací bod*, t.j. miesto, kde je tester fyzicky pripojený, a meraný zdroj signálu, ktorý je reprezentovaný adresami komunikujúcich staníc. Pre detekciu a lokalizáciu poruchy treba minimálne merať v dvoch meracích bodoch. Podľa výsledkov merania a zložitosti problému sa pridávajú ďalšie meracie body. Tester identifikuje zdroj signálu analýzou telegramu Profibus (*frame*), ktorý obsahuje adresu zdroja signálu. Tak je možné okrem celkovej kvality signálu pozorovať a hodnotiť aj priebeh napätových impulzov relevantného tele-

Tab. 1. Príznamy vybraných porúch fyzickej vrstvy Profibusu DP

Názov poruchy	Kvalita signálu	Kľudové napätie zbernice	Nesymetria medzi log. 0 a log. 1	Hrany	Odrazy
nadbytočný ukončovací člen	strata kvality skupiny staníc	pokles	nie	zaoblené	áno
nesprávny typ kábla	výpadok skupiny staníc	OK	nie	zníženie sklonu	áno, pílovitý priebeh
veľký prechodový odpor	strata kvality skupiny staníc	OK	áno	OK	áno
prerušené vedenie	výpadok skupiny staníc	OK	nie	OK	áno
chýbajúci ukončovací člen	výpadok skupiny staníc	OK	nie	OK	áno

gramu. Tester PB-T3 zisťuje aj strmosti rastúcich a klesajúcich hrán jednotlivých impulzov príslušného telegramu. Dobu nárastu a poklesu impulzu vyhodnocuje s rozlíšením jednej šesťnástiny bitového intervalu vo vzťahu k nastavenej prenosovej rýchlosti, ktorú si tester automaticky vyhodnotí na začiatku merania. Priebeh aj hodnotenie strmosti hrán sú spolu s ďalšími informáciami integrované v aplikačnom softvéri, a tak je možné analyzovať rôzne problémy „na kábli Profibus“ pomocou obrazovky PC.

5. Simulácia typických porúch

Poruchy na úrovni fyzickej vrstvy zbernice Profibus boli simulované jednoduchým elektronickým obvodom, ktorého zapojenie je na obr. 3. Uvedený obvod bol pripojený na zbernicu medzi stanicami M 32 a S 56, podľa obr. 2.

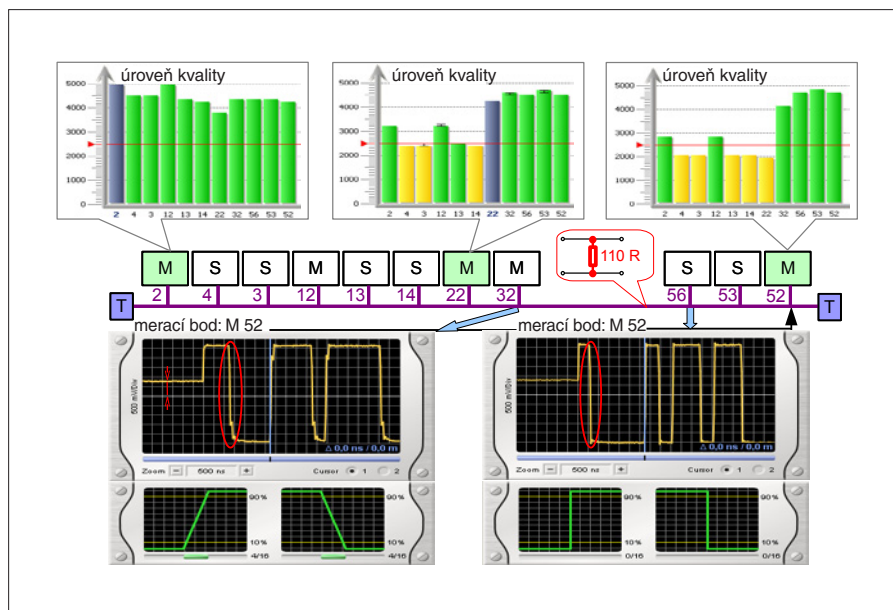
Spôsob detekcie problémov na zbernici Profibus-DP bude demonštrovaný na štyroch

typických poruchách, a to sú: nadbytočné ukončovacie rezistory, nesprávny alebo poškodený kábel, prerušené vedenie a veľký prechodový odpor.

5.1 Nadbytočné ukončovacie rezistory

Pri inštalácii nových zariadení alebo pri inštalácii siete môže dôjsť k zapojeniu ukončovacích rezistorov aj na zariadeniach, ktoré nie sú poslednými zariadeniami na zbernici. Pri takomto type poruchy sa zníži hodnota odporu medzi dátovými vodičmi zbernice, čo bolo pri meraní simulované zapojením rezistora R1 medzi vodiče A, B (obr. 3). Meralo sa v troch meracích bodoch, a to na stanicach M 2, M 22 a M 52. Výsledky meraní sú na obr. 4.

Grafy kvality signálu neposkytujú informácie dostatočné na identifikáciu a lokalizáciu poruchy. Preto je nutné vyhodnotiť aj priebehy signálov. Za týmto účelom boli zaznamenané signály staníc M 32 a S 56 v meracom bode M 52. Z priebehov signálov je zrejmy pokles kľudového napätia zbernice z 1,1 V na menej ako 1 V. Môže to mať dve príčiny. Prvou je nadbytočný ukončovací rezistor. Druhou príčinou môže byť nepripoje-



Obr. 4. Výsledky merania pri simulácii nadbytočných ukončovacích členov na zbernici

nie napájacieho napätia na niektorý z ukončovacích členov. Poruchu je možné lokalizovať vyhodnotením strmosti hrán signálov. Pretože hrany signálu stanice M 32 sú oveľa širšie ako hrany signálu zo stanice S 56, je možné usudzovať, že v tomto prípade porucha nastáva na stanici S 56 alebo v jej blízkosti.

5.2 Nesprávny alebo poškodený kábel

Ďalší typ poruchy je simulovaný zapojením prídavného kondenzátora medzi vodiče

rania v troch meracích bodoch (M 2, M 22, M 52) sú na obr. 5.

Z grafov kvality signálu je možné určiť približné miesto poruchy, ktorým je pravý koniec zbernice (pravý koniec zbernice je reprezentovaný stanicou M 52). Tento predpoklad potvrdzuje priebeh signálu stanice M 2 zaznamenaný v meracom bode M 2 (viď ľavý oscilogram na obr. 5). Na priebehu sú zreteľné odrazy s oneskorením 520,8 ns, z ktorých je možné lokalizovať miesto poruchy na základe vzťahu (1). Táto metóda je použiteľná len

$$l_{err} = \frac{1}{2} v_{sig} t_d \quad (1)$$

kde

l_{err} je vzdialenosť meracieho bodu od miesta odrazu signálu (m),

v_{sig} rýchlosť šírenia signálu vodičom ($v_{sig} = 230,106$ m/s),

t_d čas, ktorý sa skladá z času potrebného na prenos signálu zo zdroja k miestu odrazu a naspäť k meraciemu bodu (s).

Odrazy zaznamenané v meracom bode M 52 majú vyššiu amplitúdu a oveľa menšie oneskorenie (viď pravý oscilogram na obr. 5). Príčinu poruchy je možné zistiť podľa tvaru odrazov, ktoré poukazujú na zvýšenú kapacitu vo vedení.

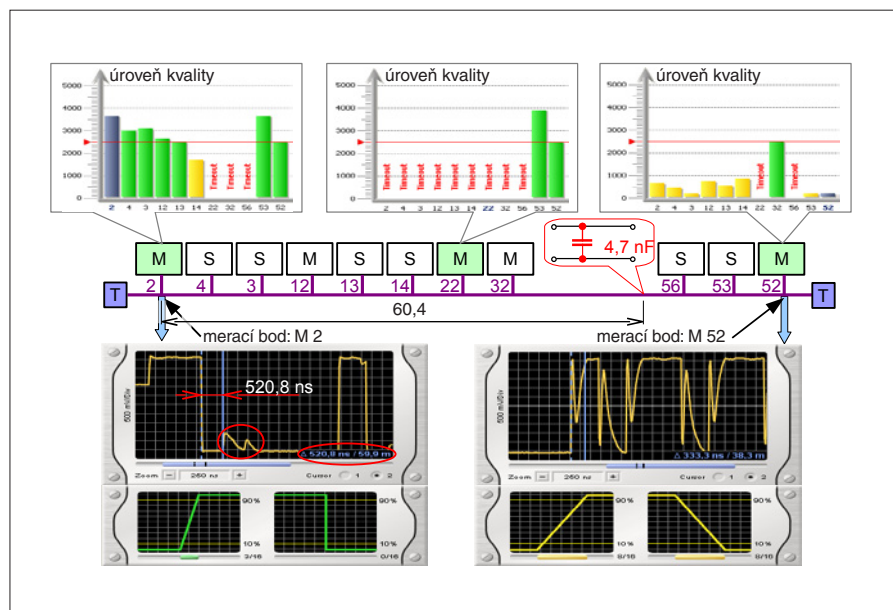
5.3 Prerušené vedenie

Vplyvom mechanického poškodenia vodičov zbernice môže dôjsť k prerušeniu vodičov vedenia. Výsledkom je úplné prerušenie komunikácie medzi oddelenými časťami zbernice a odrazy vznikajúce v mieste prerušenia. Porucha je simulovaná prepnutím prepínačov Pr 3, Pr 4 tak, aby boli prerušené dátové vodiče zbernice A, B (obr. 3). Výsledky merania v troch meracích bodoch (M 2, M 32, M 52) sú na obr. 6.

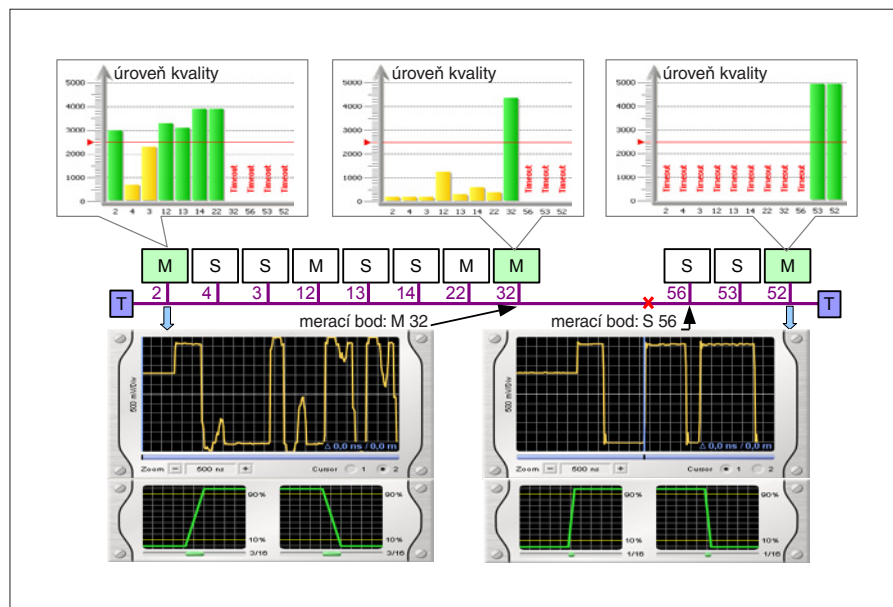
Pri lokalizácii poruchy je nutné vychádzať z grafov zaznamenaných minimálne na oboch koncoch zbernice. Pretože tester PB-T3 pri vyhodnocovaní kvality signálu berie do úvahy len správy prenášané v rámci komunikácie *master-slave*, môže sa stať, že v grafoch nie sú zobrazené stanice, ktoré sú pripojené na danú časť zbernice. Príkladom je stanica S 56, ktorá je podriadená stanici M 32. V dôsledku prerušenia vodičov zbernice medzi stanicami M 32 a S 56 nie je medzi nimi možná cyklická komunikácia. Pri vyhodnocovaní kvality signálu v meracom bode M 52 neprijíma stanica S 56 žiadnu výzvu od stanice typu *master* (M 32). V takom prípade je potrebné vykonať ďalšie merania na stanicach, ktoré neboli v predchádzajúcich meraniach detekované. Na obr. 6 je za týmto účelom zobrazený priebeh signálu stanice M 52 meraného na stanici S 56.

5.4 Chýbajúci ukončovací člen

Pri inštalácii siete alebo pridávaní nových zariadení môže dôjsť ku odpojeniu alebo nezapojeniu ukončovacieho rezistora na poslednom zariadení na zbernici. Pri takomto type poruchy koniec zbernice nie je impedančne prispôsobený a na vedení vznikajú typické odrazy signálov. Úroveň kvality bola meraná v troch meracích bodoch, a to na stanicach M 2, M 22 a M 52. Z grafov na obr. 7 je zrejmé, že komunikácia úplne zaniká na strane chýbajúceho ukončenia zbernice. Problém s chýbajúcim ukončovacím členom (terminátorom) treba pri diagnostike vylúčiť ako prvý, ešte pred hľadaním ostatných porúch.



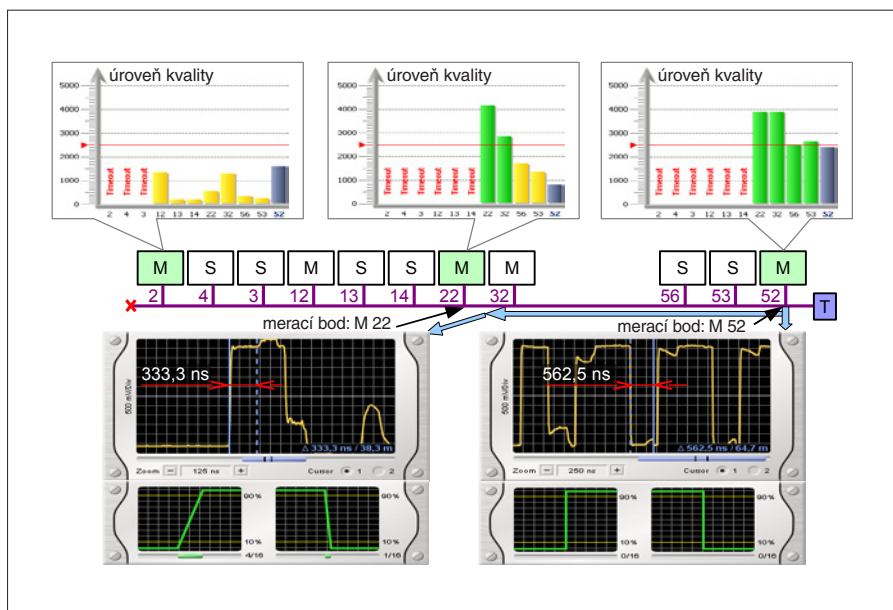
Obr. 5. Výsledky merania pri nesprávnom type kábla (prídavná kapacita medzi vodičmi vedenia)



Obr. 6. Výsledky merania pri prerušení dátových vodičov vedenia

vedenia A, B. V praxi môže táto situácia nastáť pri použití nesprávneho typu kábla (so zvýšenou kapacitou medzi vodičmi) alebo pri mechanickom namáhaní kábla, t.j. pri jeho ohýbaní alebo stlačení. Výsledky me-

vtedy, ak je zdroj signálu zároveň meracím bodom. Výpočtom stanovené miesto odrazu je vzdialené 59,9 m od meracieho bodu a to je v dobrej zhode so skutočnou vzdialenosťou, viď obr. 5 a obr. 2.



Obr. 7. Výsledky merania pri chýbajúcom ukončení zbernice

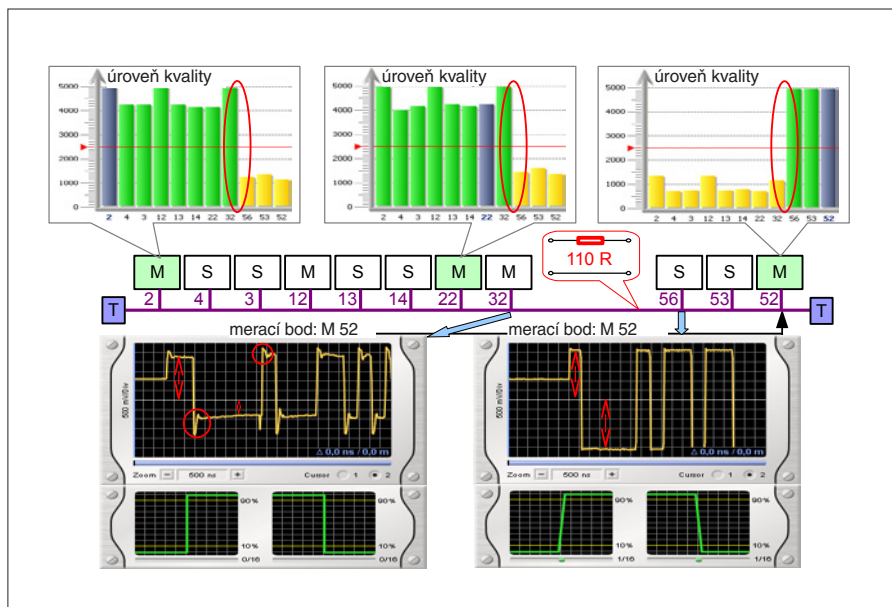
alebo zápornej úrovne signálu (obr. 8). Poruchy, pri ktorých dochádza k rozpojeniu vedenia, ako je prerušenie vedenia alebo nepripojený ukončovací člen, sú identifikovateľné jedine na základe tvaru odrazov signálu a lokalizovať ich je nutné na základe vyhodnotenia kvality signálu staníc v rôznych meracích bodoch. Ak nie je pripojený ukončovací člen, v mieste, kde má byť pripojený, je detekovateľný signál s najnižšou kvalitou alebo výpadok cyklickej komunikácie medzi zariadeniami *master* a *slave* (*timeout*). Tieto vybrané experimenty demonštrujú len časť komunikačných problémov na zbernici Profibus. K uvedeným problémom je možné pridať ďalšie, ako je nepripojenie napájacieho napätia na niektorý z ukončovacích členov, úplne chýbajúci ukončovací člen, postupný pokles kvality signálu spôsobený veľkou impedanciou vedenia (s rozloženými parametrami), príliš veľa staníc na zbernici, príliš veľká prenosová rýchlosť pre použitú dĺžku kábla, nízke napätie budiča zbernice niektorej zo staníc (stanica

Pre úplnosť boli zaznamenané priebehy signálov zo stanice M 52, ktorá je na vzdialenom opačnom konci od simulovaného problému a má správne ukončenie. Na osciloskopických priebehoch v oboch meracích bodoch M 22 aj M 52 je vidieť odrazy na vedení v podobe prekmitov a podkmitov. Ako je naznačené na obr. 7, oneskorenie odrazeného impulzu súvisí podľa vzťahu (1) s jeho vzdialenosťou od ľavého konca zbernice. V prípade meracieho bodu M 22 je to približne 38 m (333 ns) a v prípade M 52 64,5 m (562 ns), t.j. celková dĺžka zbernice.

5.5 Veľký prechodový odpor

Uvoľňovaním kontaktov na konektoroch a ich oxidáciou môže dôjsť ku zväčšeniu prechodového odporu v dátových vodičoch zbernice. Porucha spôsobí zmenu úrovni signálov. Táto situácia je simulovaná zaradením rezistora R 2 do série s dátovým vodičom B (obr. 3). Merania boli vykonané v troch meracích bodoch: M 2, M 22 a M 52. Výsledky meraní sú na obr. 8.

Z grafov kvality signálu staníc je možné lokalizovať poruchu – v tomto prípade medzi stanicami M 32 a S 56. Dôvod pre tento záver je nasledujúci. Stanica M 2 prijíma signály s vysokou kvalitou zo staníc s adresami 2 až 32, ale naproti tomu prijíma signály s nízkou kvalitou zo staníc s adresami 56 až 52. Pri meraní na stanici M 52 je situácia opačná. Stanica M 52 prijíma kvalitný signál zo staníc s adresami 56 až 52 a nekvalitný signál staníc 2 až 32. Príčina poruchy je znateľná z priebehov signálov. Vysoká strmosť hrán nepoukazuje na problém s kapacitou vedenia. Avšak odrazy a útlm signálu ukazujú zmenu parametrov vedenia – konkrétne rezistor zaradený do série s jedným vodičom vedenia, čo sa prejavuje nesymetrickým útlmom signálu.



Obr. 8. Simulácia poruchy zvýšenia prechodového odporu vo vodiči B

6. Zhrnutie diagnostikovaných porúch

V predchádzajúcich častiach sú prezentované diagnostické experimenty pre vybrané problémy, ktoré sa môžu vyskytnúť v systémoch so zbernicou Profibus. Príznaky výsledkov meraní simulovaných porúch sú sumarizované v tab. 1. Niektoré poruchy sa prejavujú typickými príznakmi, vďaka ktorým je možná ich jednoznačná identifikácia. Napríklad zníženie odporu medzi dátovými vodičmi zbernice sa prejavuje poklesom kľudového napätia zbernice (obr. 4), čo nenastáva pri ostatných poruchách. Podobne zvýšená kapacita vedenia sa prejavuje odrazmi signálu s typickým pílovitým priebehom (obr. 5). Takisto zvýšený prechodový odpor na konektore alebo inej časti vedenia spôsobí pokles kladnej

bez certifikácie). Ďalšie problémy môžu byť kombináciou týchto porúch na úrovni fyzickej vrstvy. Môžu byť tiež kombinované s nesprávnou konfiguráciou niektorých staníc. Pre diagnostiku protokolu vyšších vrstiev sa používajú iné diagnostické nástroje.

7. Záver

Profibus je rozšírený štandardný protokol pre číslicovú komunikáciu v rozmanitých priemyselných úlohách. Jeho spoľahlivosť je jedným z kľúčových faktorov pre nepretržitú produkciu alebo trvalú prevádzkyschopnosť strojov. Správna funkcia systémov s Profibusom je podmienená hardvérovými faktormi a konfiguráciou komunikačných rozhraní zariadení. Profylaktické vyhodnocovanie kva-

lity prenosu signálu je však možné len s použitím špeciálnych nástrojov. Každá porucha má včasné varovné signály v podobe zníženia kvality signálov, čo je možné preventívne monitorovať diagnostickými nástrojmi pre fyzickú vrstvu alebo nástrojmi pre kontrolu protokolu. Tieto nástroje zvyšujú produktivitu výroby vďaka periodickej preventívnej diagnostike, alebo môžu byť koncipované pre trvalé monitorovanie kvality komunikácie s okamžitou signalizáciou problémov na zbernici, a tak sa vyhnúť vážnejším poruchám ešte skôr, ako nastanú. Diagnostické nástroje by mali používať kvalifikovaní používatelia, ktorí dokážu správne interpretovať namerané

údaje a určiť príčinu porúch. Článok je príspevkom k rozšíreniu poznatkov o metódach diagnostiky porúch na úrovni fyzickej vrstvy priemyselného protokolu Profibus-DP.

Literatúra:

- [1] PNO: *PROFIBUS Technology and Application*. PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., Germany, 2002.
- [2] Softing: *PROFIBUS tester 3, User Manual*. Softing AG, Germany, 2005.
- [3] FOLTIN, M. – MURGAŠ, J.: *Sieťové riadenie procesov – formulácia a trendy*. In: EE časopis pre elektrotechniku a energetiku, 2007, roč. 13, mimoriadne číslo, s. 292–295, ISSN 1335-2547.

[4] ŽDÁNSKY, J. – HRBČEK, J. – ZELENKA, J.: *Trends in Control Area of PLC Reliability and Safety Parameters*. Advances in Electrical and Electronic Engineering, vol. 7/2008, p. 239–242, ISSN 1336-1376.

[5] PNO: *PROFIBUS Installation Guideline for Cabling and Assembly*. PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., Germany, 2006. Dostupné na www.profibus.com/downloads/, cit. 25. 3. 2011.

Ing. Peter Drahoš, PhD.,
Ing. Igor Bělai, PhD.,

ÚRPI, FEI STU, Bratislava

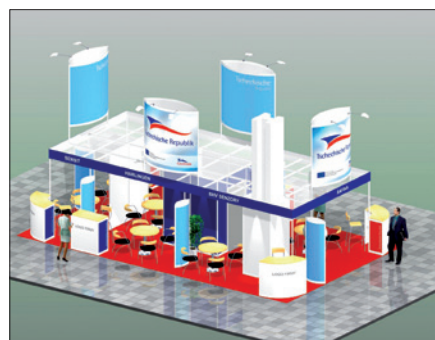
Lektoroval: Ing. Pavel Burget, Ph.D.,
katedra řídicí techniky
FEL ČVUT v Praze

Snadná použitelnost tématem veletrhu Sensor+Test 2011

Ve dnech 7. až 9. června 2011 se v Norimberku uskuteční osmnáctý Mezinárodní odborný veletrh senzoričky, měřicí a zkušební techniky Sensor+Test 2011. Mottem této tradiční výstavní akce je „easy to use“. Organizátor veletrhu, AMA Association for Sensor Technology, neomezuje snadnou použitelnost na konkrétní technické oblasti ani sféry použití, ale obecně na každodenní práci uživatele.

Easy to use

Vlídlost k uživatelům, bezpečnost i snadné, jednoduché a intuitivní ovládání, jinými slovy snadná použitelnost, jsou významné zejména u nově vyvinutých výrobků. Ve zvláštním stánku v hale 12 budou fir-



Obr. 1. Architektonický návrh stánku České republiky na veletrhu Sensor+Test 2011 (autorem návrhu je Ing. arch. Petr Stančev)

my i instituce předvádět inovativní „snadno použitelné“ produkty. Bude zde představena např. inteligentní náplast pro vyšetření funkce ledvin vyvinutá ve Zdravotním výzkumném centru Lékařské fakulty v Mannheimu (Univerzita Heidelberg), která je přihlášená do letošní soutěže o cenu za inovace (Sensor Innovation Award). I v ostatních halách budou ve stáncích firem vystavovány snadno použitelné produkty – od senzorů s automatickou kalibrací a zapojením do sítě

až po měřicí systémy se zvláště intuitivním ovládním a zkušební zařízení se zcela automatizovaným měřením i zpracováním dokumentace. Snadné použitelnosti bude první den veletrhu (7. června) věnováno fórum v přednáškovém sále 12. Podle slov Christophy Kleye, předsedy výboru veletrhu Sensor+Test „musí dnes senzory a měřicí systémy detekovat a zkoumat velmi složité fyzikální procesy s velkou přesností a často za obtížných podmínek. Pro uživatele je proto podstatný rychlý a snadný přístup k měřeným hodnotám a výsledkům. A v tom spočívá právě snadná použitelnost.“

Sensor Innovation Award 2011

I letošní veletrh Sensor+Test je doprovázen soutěží inovativních výrobků, Sensor Innovation Award. Odborná porota z mnoha nových produktů po důkladném zvážení nominovala tři výrobky (v abecedním pořadí):

- HoloTop a HoloFlash: prostorové senzory využívající vícevrstvé holografické snímání (Fraunhofer Institute for Physical Measuring Techniques, Freiburg, Breitemer Messtechnik GmbH, Ettlingen, ASENTICS GmbH & Co. KG),
- inovativní magnetická provozní čidla tlaku ZIM (ZIM Plant Technology GmbH, Hennigsdorf),
- inteligentní náplast pro vyšetření funkce ledvin (University of Heidelberg, Medical Research Center).

Porota posuzovala výrobky podle stupně inovace a přínosu pro uživatele. Sdružení AMA přikládá zvláštní význam tomu, že jsou oceňováni jednotliví členové výzkumného týmu, nikoliv podniky nebo instituce. Výsledek soutěže Sensor Innovation Award 2011 bude vyhlášen 7. června 2011 při slavnostním zahájení veletrhu Sensor+Test 2011 v Norimberku. Na odměny vítězům vynaloží sdružení AMA částku 10 000 eur.

Letos se v době veletrhu uskuteční tři tradiční konference, Sensor, Opto a IRS², které opět nabídnou ucelený přehled o stavu vědeckého výzkumu a vývoje v oborech senzoričky, optických měřicích metod a infračervené měřicí techniky. Celkem bude na těchto třech konferencích prezentováno přibližně 230 přednášek a posterů.

Česká účast na veletrhu Sensor+Test 2011

Veletrh Sensor+Test byl zařazen do programu Specializované výstavy a veletrhy a české firmy mohly v rámci operačního programu OPPI získat dotaci na přímé náklady spojené s veletržní expozicí do výše 120 000 korun. Projekt zastřešuje Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, vládní agentura CzechTrade a marketingovou a komunikační podporu zajišťuje Hospodářská komora České republiky. Českomoravská elektrotechnická asociace byla pověřena realizací stánku. Ve stánku České republiky (obr. 1) bude na veletrhu Sensor+Test 2011 vystavovat pět českých firem: BHV Sensory, Elko EP, Harlingen, Safina a Sensit. Ve stánku bude mít prostor také Českomoravská elektrotechnická asociace a Hospodářská komora ČR. Mediálně tuto prezentaci podpoří odborné časopisy Automa a Sdělovací technika.

(ev)