

Ivan Konečný, Libor Lochman

DIAGNOSTIKA V ZABEZPEČOVACÍ TECHNICE

Klíčová slova: *Diagnostická zařízení, diagnostická stanice, přenosová cesta, koncentrátor dat, snímač rozhraní, testér*

1. ÚVOD

Objektivní zjišťování technického stavu železničních zabezpečovacích zařízení technickými prostředky se u býv. ČSD počalo ve větší míře zavádět cca začátkem 80.let. V této době bylo ve VÚŽ Praha navrženo a ověřeno zařízení DIZ 1, sloužící jako doplněk staničního reléového zabezpečovacího zařízení AŽD 71. Šlo o relativně jednoduchou sestavu měřicích přístrojů, která umožňovala centralizované měření a registraci důležitých elektrických parametrů reléového zabezpečovacího zařízení (RZZ). Tímto zařízením se částečně odstranila ruční namáhavá a časově náročná předepsaná periodická měření RZZ a dále se racionalizovala měření při vyhledávání poruch.

Ve smyslu nynějšího pohledu a definice technické diagnostiky tedy nešlo o diagnostické zařízení, ale o racionálně řešené měřicí pracoviště pro staniční RZZ.

Doc. Ing. Ivan Konečný, CSc., nar. 1942, absolvent VŠD 1965.
Vědecká hodnost získána na ČVUT Praha 1980, habilitace na ZČU Plzeň 1996. Do r. 1979 zaměstnán v provozních složkách odvětví sdělovací a zabezpečovací techniky, od té doby v ČD-VÚŽ.
Ing. Libor Lochman, nar. 1963, absolvent VŠD Žilina 1986.
Do r. 1994 zaměstnán v ČD-VÚŽ, nyní v S14 DDC.

S rozvojem elektroniky, která se začala ve větší míře prosazovat i v některých aplikacích v železniční zabezpečovací technice, souvisí další pokusy o zavedení dokonalejších diagnostických zařízení pro zabezpečovací zařízení u ČSD.

2. PRVNÍ DIAGNOSTICKÁ ZAŘÍZENÍ U ČESKÝCH DRAH

Pro dálkové měření a diagnostiku důležitých elektrických parametrů traťových a přejezdových RZZ byl ve VÚŽ Praha vyvinut a v podniku AŽD Praha vyroben soubor zařízení MUZA a DIZA. Soubor těchto zařízení umožňoval pomocí měřicích ústředí (MÚ) decentralizovaně umístěných u jednotlivých traťových a přejezdových zabezpečovacích zařízení (ZZ) s využitím multiplexního zařízení MUZA dálkový přenos měřených údajů z jednotlivých zařízení do centrálního přijímače (CP) měřených údajů. Zařízení umožňovalo samočinné periodické měření důležitých elektrických parametrů ZZ v jednotlivých traťových bodech a jejich samočinný sběr a vyhodnocení v centrálním přijímači. Toto zařízení, zejména ve své poslední verzi, kdy s využitím metod výpočetní techniky bylo zavedeno samočinné vyhodnocování naměřených údajů v centrálním přijímači, lze svou koncepcí a funkčními možnostmi považovat za přímého předchůdce současných diagnostických zařízení v zabezpečovací technice.

Obdobné, počítačově orientované diagnostické zařízení moderní koncepce bylo navrženo pro využití u staničního reléového zařízení SZZ 88, které bylo realizováno pouze v jednom prototypu instalovaném v žst. Dřísy.

Mimo diagnostických zařízení určených k doplnění stávajících RZZ prostředky technické diagnostiky byla koncem 80. let navržena a realizována převážně s využitím elektroniky a mikroprocesorové techniky specialisovaná diagnostická zařízení. Ve středisku mikroelektroniky při bývalých SZ dílnách Valašské Meziříčí byla vyvinuta a realizována stolní i přenosná diagnostická zařízení pro měření zabezpečovacích relé. Ve VÚŽ Praha bylo navrženo a v bývalých SZ dílnách Ústí n/L. bylo

realizováno inovované zařízení pro testování stavu mobilní části vlakového zabezpečovače, tzv. zkušební smyčka.

3. DIAGNOSTICKÁ ZAŘÍZENÍ NOVÉ GENERACE

Od počátku 90.let, kdy došlo k uvolnění informačního a technologického embarga ze strany vyspělých zemí do ČR, dochází k postupné modernizaci některých typů ZZ u ČD s využitím moderních technologií. Nově konstruovaná a dodávaná zařízení na bázi procesorově orientovaných systémů mají vestavěnou diagnostiku všech důležitých provozních i poruchových stavů včetně časových záznamů (černá skříňka). Jako jeden z příkladů moderního elektronického systému železniční zabezpečovací techniky s dokonalou autodiagnostikou lze uvést systém elektronického autobloku FELB Dánské firmy DSC Dedicom, který se u ČD ověřuje v mezistaničním úseku mezi Žst. Plzeň-Koterov a Žst. Starý Plzeňec. Tento mikroprocesorově orientovaný systém umožňuje díky své koncepci s minimem speciálního HW, určeného pro diagnostické účely, realizaci úplné centrální diagnostiky. Diagnostické údaje o chování všech funkčních bloků systému lze získat z údajů diagnostického PC, který lze připojit do systému dálkově pomocí modemu na pevném, nebo komutovaném telefonním okruhu. Systém FELBu je vybaven rovněž 24 hodinovým záznamem všech důležitých dat.

Moderně koncipované počítačově orientované diagnostické zařízení s typovým označením DIAB 1 vyvinula firma STARMON Choceň. Toto samostatné zařízení zavedené u ČD je určeno k centralizované technické diagnostice zejména nově budovaných centralizovaných i decentralizovaných autobloků.

Další moderně koncipované počítačově orientované zařízení pro centralizovanou diagnostiku zejména přejezdových zařízení vyvinula firma ARGO Brno ve spolupráci s firmou TTC Praha. Toto zařízení, které se provozně ověřuje u ČD, využívá jako základ zařízení pro telemechanizaci a telemetrii typu IMDAT 2000 firmy TTC Praha.

V oblasti přejezdových zařízení lze do budoucna počítat s prudkým rozvojem nasazování diagnostických zařízení v souvislosti s nástupem přejezdových zabezpečovacích zařízení na bázi mikroprocesorové techniky. Takovým příkladem jsou již nyní ověřovaná zařízení typu PZZ-E od firmy AŽD, v letošním roce nasazené zařízení typu ELEKSA 93 od firmy SIEMENS nebo výhledově očekávané zařízení BUES 2000 od firmy Scheidt & Bachmann. Záznam uplynulých událostí, na jehož základě je možno odvodit zpětně chování zařízení je tím nejzákladnějším prostředkem, jímž disponují všechny uvedené typy zařízení. Za nejpokročilejší pak lze považovat nabídku firmy Scheidt & Bachmann, která obsahuje možnost dálkového snímání dat přejezdového zařízení pomocí sítě mobilních telefonů GSM. Takový přístup dovoluje efektivně organizovat údržbu zařízení v určené oblasti s minimálním počtem pracovníků, kteří jsou bezprostředně informováni o výskytu poruchy, jakož i o jejím druhu, takže přicházejí k přejezdovému zařízení již vybaveni potřebnými díly i technologií opravy.

Obdobně jako je tomu u přejezdových zařízení, i staniční technika je postupně realizována na základě počítačových struktur. Je proto zřejmé, že diagnostika vnitřních stavů je u takových zařízení nezbytností, jelikož u složitějších struktur je velmi obtížné rozpoznat příčinu poruchy zařízení a adekvátním způsobem reagovat bez podpory účinného diagnostického systému.

4. VŠEOBECNÉ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA DIAGNOSTIKU ZABEZPEČOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

Diagnostické zařízení se obecně skládá z následujících částí:

- rozhraní k zabezpečovacímu zařízení,
- koncentrátor dat,
- přenosová cesta,
- sběrná datová stanice,

- dialogová stanice.

Všechny části musí být řešeny tak, aby poskytovaly vysokou míru pohotovosti celého systému. Ty části rozhraní, které zasahují do obvodů, zajišťujících bezpečné závislosti zabezpečovacího zařízení, a způsob jejich připojení k těmto obvodům, musí mít před uvedením do provozu vystaveny technické schválení a na jeho základě průkaz způsobilosti.

Rozhraní k zabezpečovacímu zařízení

Podle typu snímaných údajů musí diagnostické zařízení disponovat rozhraními pro snímání digitálních i analogových veličin.

Vstupem snímačů rozhraní diagnostického zařízení mohou být:

- volné kontakty,
- svorky pro snímání potenciálu,
- měřicí odpor (již jako součást diagnostického zařízení)

Výstupem rozhraní směrem ke koncentrátoru dat je zásadně:

- u logických vstupů dvoustavová informace (0 v 1)
- u analogových vstupů čtyřstavová informace:
 - * nulová hladina (00)
 - * překročení provozního intervalu (01)
 - * překročení mezního intervalu (10)
 - * provozní stav (11)

Koncentrátor dat

Úlohou koncentrátoru dat je zejména:

- zabezpečit informace od snímačů rozhraní,
- soustředit údaje od několika snímačů rozhraní,
- komunikovat se sběrnou datovou stanicí prostřednictvím přenosového vedení

Jeden koncentrátor by měl být schopen spolupracovat s minimálně 16 snímači rozhraní.

Přenosová cesta

Přenosová cesta má dvě základní části:

- koncová zařízení
- vlastní přenosový kanál

Diagnostické zařízení by mělo disponovat koncovým zařízením pro sériové rozhraní, popř. i pro rozhraní paralelní nebo pro časový multiplex.

Přenosový kanál je realizován variantně metalickým kabelem s vlastnostmi sdělovacího okruhu nebo optickým kabelem, popř. radiovým přenosem.

Konfiguraci sítě systému diagnostických zařízení je potřebné volit tak, aby odpovídala konfiguraci zařízení diagnostikovaných.

Sběrná datová stanice

Realizace sběrné datové stanice (SDS) by měla umožnit připojení minimálně 64 koncentrátorů dat. Úlohou SDS je shromažďovat přijatá data a uchovávat je bez zásahu obsluhy tak, aby každý zápis byl k dispozici po dobu nejméně 72 hodin. Kromě toho musí SDS umožnit kopírování libovolné části uloženého datového souboru na další paměťové médium.

SDS musí být schopna komunikovat s jednou nebo více místními i vzdálenými dialogovými stanicemi.

SDS je možno též umístit k diagnostikovanému zařízení. V tom případě odpadá potřeba zvláštní přenosové cesty mezi koncentrátorem dat a SDS; možnost komunikace prostřednictvím přenosové cesty výše uvedených vlastností pak ovšem musí být zajištěna mezi SDS a dialogovou stanicí.

Dialogová stanice

Dialogová stanice úzce spolupracuje s SDS tak, aby byla schopna plnit své hlavní funkce:

- kontinuální zobrazení aktuálního stavu diagnostikovaných vstupů,
- varovné hlášení 1. stupně při překročení provozního intervalu diagnostikovaného vstupu,

- varovné hlášení 2. stupně při překročení mezního intervalu diagnostikovaného vstupu,
- prohlížení datového souboru, uloženého v SDS,
- zadání pravidelných sekvencí činnosti diagnostikovaného ZZ a následně automatické vyhledání excesů, popř. jejich analýza.
- zobrazení vybraných informací v semigrafické formě, informace dopravního charakteru podle Základních technických požadavků na jednotné obslužné pracoviště Českých drah (JOP).

V případě, že dialogová stanice nepracuje s SDS v režimu on-line, je nutné, aby při překročení provozního nebo mezního intervalu kterékoliv diagnostikované veličiny došlo k neprodlenému přenosu dat z příslušné SDS do dialogové stanice a k vyvolání odpovídajícího varovného hlášení.

Zde uvedené požadavky jsou skutečně jen základními, pro každou kategorii ZZ musí být dále připravena bližší specifikace, která detailněji rozpracovává obecné aspekty diagnostického systému.

5. ZÁVĚR

Při aplikaci dodatečně zaváděné diagnostiky stávajících reléových systémů je zapotřebí upozornit na několik zásadních problémů, které podmiňují efektivnost a smysluplnost realizace těchto přídatných diagnostických systémů. Jde o následující okruh problémů:

- A. Přídavné připojení měřicích rozhraní k stávajícím ZZ nesmí ovlivnit v provozním ani v poruchových stavech funkci diagnostikovaných zařízení, musí být tedy řešeno a schvalováno ve smyslu TNŽ 34 2600 a souvisejících norem a výnosů.
- B. Samotné diagnostické zařízení by mělo být co nejjednodušší, levné (v porovnání s cenou diagnostikovaných zařízení) vysoce spolehlivé a vybaveno vlastní autodiagnostikou.

C. V případě diagnostických zařízení pro dálkovou diagnostiku decentralizovaných ZZ je nutné volit co nejúspornější využití potřebných přenosových cest pro přenos diagnostických údajů. Je zapotřebí preferovat taková řešení, která využívají stávající přenosové cesty využitím časových, nebo kmitočtových multiplexů bez nutnosti realizace samostatných metalických vedení případně samostatných radiokanálu.

D. Je zapotřebí pečlivě zvážit, zda je ekonomickým přínosem nasazovat moderní diagnostická zařízení pro diagnostikování morálně i fyzicky zastaralých špatně udržovaných reléových zařízení.

Dosavadní zkušenosti z provozu moderních přídavných diagnostických zařízení jsou pozitivní, zejména v těch případech, kdy toto zařízení je součástí nově realizovaného, nebo rekonstruovaného reléového zabezpečovacího zařízení.

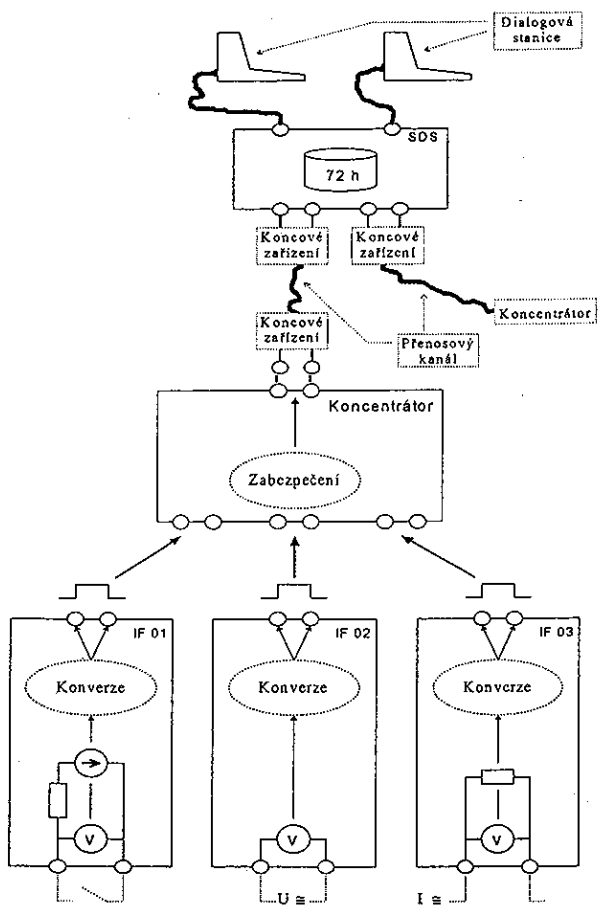
Vestavěná diagnostika elektronických zabezpečovacích systémů je u procesorově orientovaných zařízení samozřejmostí, bez které nelze efektivně tyto systémy provozovat. Zde je třeba upozornit na to, že u procesorově orientovaných systémů je díky jejich koncepci diagnostika realizována především SW prostředky s minimem potřebného HW. Proto je její realizace u takto orientovaných systémů vysoce efektivní.

Realizace samostatných diagnostických přípravků a testérů pro použití v opravných zabezpečovacích relé a v údržbě různých podsystémů zabezpečovacích zařízení se stává v poslední době nutností vzhledem ke klesajícímu počtu kvalifikovaných pracovníků v tomto oboru. Současné možnosti mikroprocesorové a výpočetní techniky umožňují tyto problémy efektivně řešit.

Praha, říjen 1996

Lektoroval: Ing. Petr Varadinov

ČD - DDC S14



obr. Příklad uspořádání struktury diagnostického zařízení