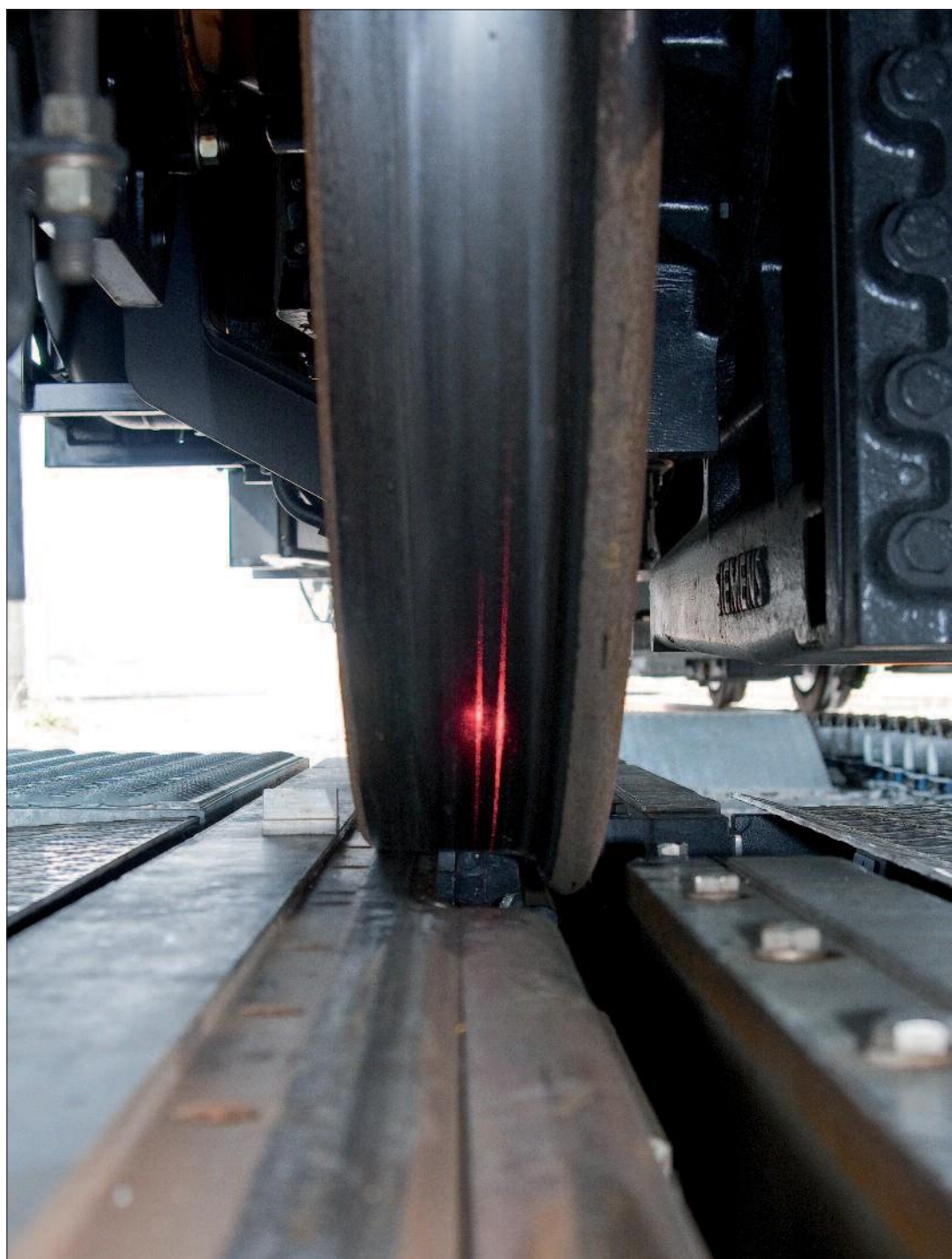


System pro diagnostiku dvojkolí



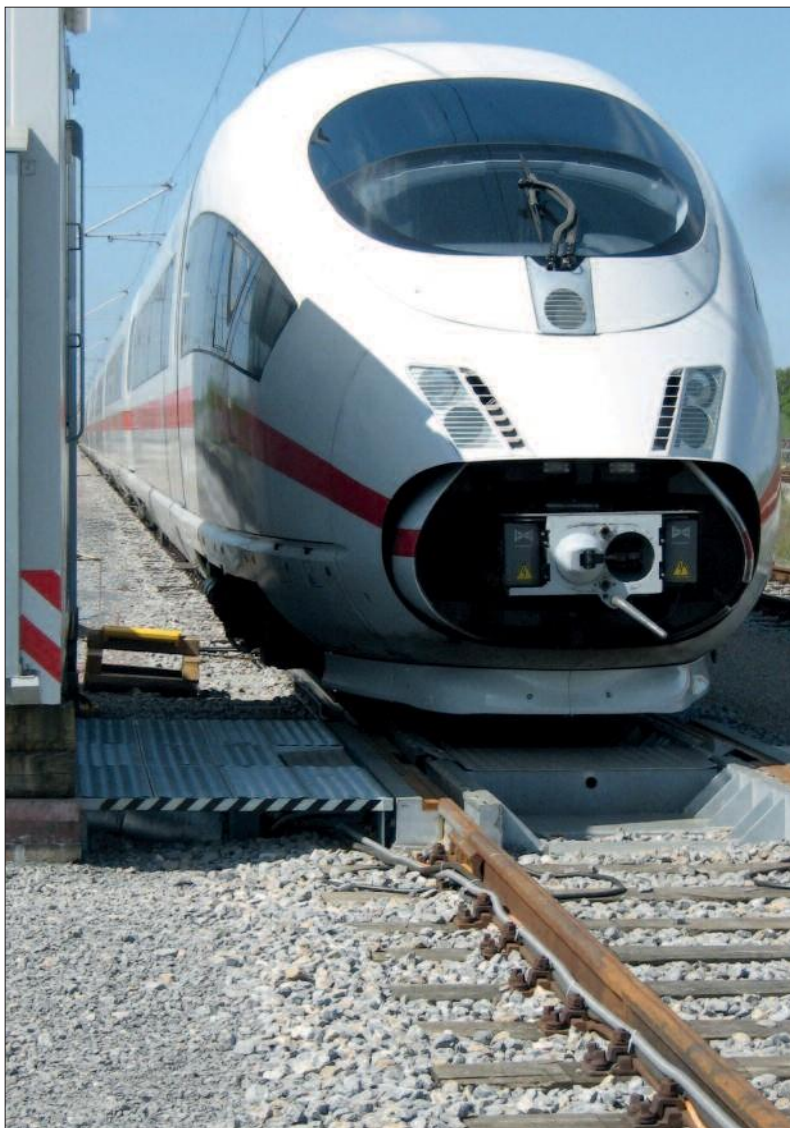
Pro kontrolu dvojkolí u jedoucích vlaků

Hegenscheidt  MFD

Možnosti využití

ARGUS II představuje vývoj kontrolní a zkušební technologie ARGUS. Nově dokáže kromě diagnostiky dvojkolí železničních vozidel provádět i diagnostiku tramvajových dvojkolí průjezdním způsobem. Systém se díky nové konstrukci montuje bez základů, čímž výrazně zkracuje dobu montáže a snižuje související náklady. Kolejnicí zamýšlenou k montáži lze přeměnit na zkušební kolejnici během jediného dne, takže kolej se může vrátit do provozu v rámci dní, nikoli týdnů.

Plně automatický proces zjišťuje a měří vozidla při vjezdu do měřicího úseku. Všechny relevantní údaje o měření se archivují v databázi. Provozovatel tak může průběžně monitorovat dvojkolí svého vozového parku bez osobních nákladů či ztráty času. Na základě shromážděných měření lze určovat charakteristiku opotřebení, jež může být základem pro hospodárný program údržby, jenž zohledňuje potřeby životního prostředí i bezpečnosti.

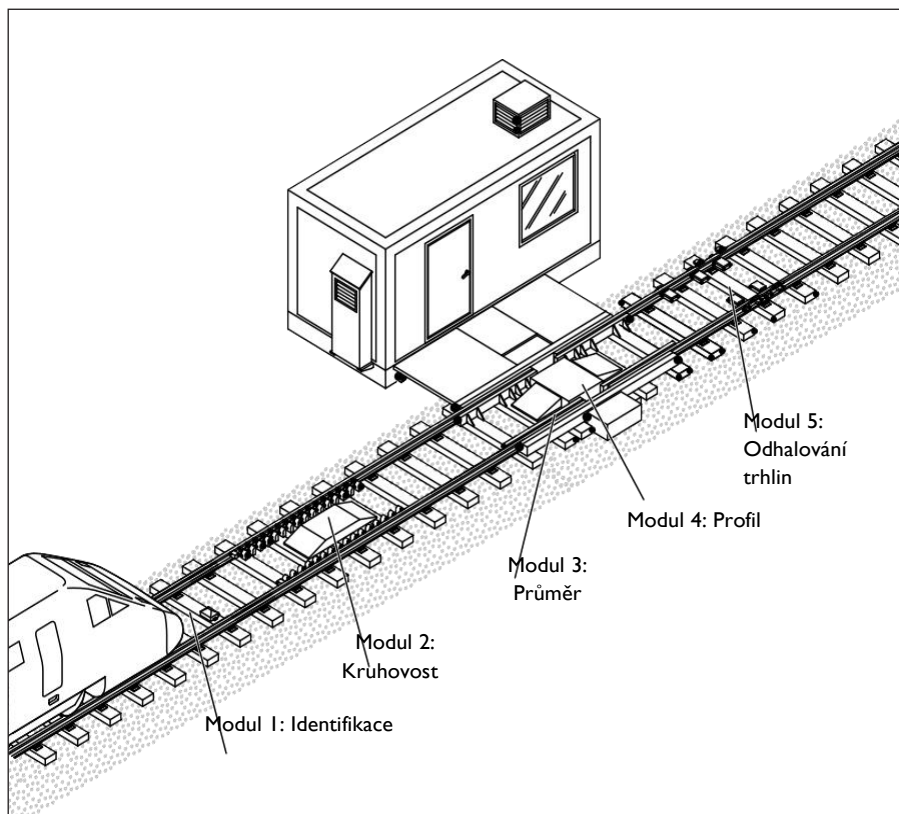


Výhody

- Plně automatická nepřetržitá diagnostika dvojkolí bez osobních nákladů.
- Archivace všech relevantních údajů v databázi.
- Přesné a snadno dostupné informace o stavu všech dvojkolí společně s jejich historií a prognózou opotřebení z databáze dvojkolí.
- Krátká doba montáže, tudíž rychlá dostupnost kolejnic.
- Zvýšená provozní spolehlivost a přesnost, dokonce i bez provozních rezerv. Veškerá práce, kterou dvojkolí potřebuje, dílna ví před dojetím vozidla.
- Zkouška vhodnosti v souladu s normou VDI/VDE/ DQG 2618 Bl. 27, VDA 5/GUM podle akreditované kalibrační laboratoře.

Modulární konstrukce systému umožňuje jeho konfiguraci v souladu s požadavky zákazníka.

Základní verze systému nabízí moduly IDENTIFIKACE, PRŮMĚR a PROFIL, jež jsou vyvinuty k použití u tramvají a dvojkolí standardních rozchodů. Systém pro železniční dvojkolí lze rozšířit o moduly KRUHOVOST a TRHLINY. Nejistota měření je uvedena v následující tabulce specifikací.



Modul	Úloha	Zobrazený výsledek	Nejistota měření (k=1)	Nejistota měření (k=2)
ZÁKLADNÍ JEDNOTKA	Monitoring měřících modulů, Kontrola měření, Přenos údajů z měření do databáze	Celkový počet měřených náprav, stav a počet náprav v každém modulu, stav systému, venkovní teplota, procesní záznamník		
IDENTIFIKACE	Identifikace vozidla/vlaku	Identita pomocí ID štítků		
KRUHOVOST	Kontaktní měření odchylky výšky okolku, Hloubka zploštělých míst	Velikost odchylky výšky okolku, Hloubka zploštělých míst	Ra: (±)0,075 mm Pfh: (±)0,1 mm	Ra: (±)0,15 mm Pfh: (±)0,2 mm
PRŮMĚR	Optické stanovení průměru měřené kružnice, Rozdíl průměrů vpravo/vlevo	Skutečný průměr měřené kružnice, Skutečný rozdíl průměrů měřené kružnice	dM:(±)0,75 mm	dM:(±)1,5 mm
PROFIL	Optické měření profilu kola u železničních vozidel nebo tramvají	Výška okolku, tloušťka okolku, příčný rozměr/úhel okolku, velikost okolku vzdálenost mezi koly	Sd: (±)0,1 mm Sh: (±)0,125 mm Qr: (±)0,2 mm SR: (±)0,2 mm AR: (±)0,2 mm	Sd: (±)0,2 mm Sh: (±)0,25 mm Qr: (±)0,4 mm SR: (±)0,4 mm AR: (±)0,4 mm
TRHLINY	Ultrazvukové zjištění: Příčných trhlin, zakrytých příčných trhlin, vyštípnutých míst v oběžné ploše, vroubků. Klasifikace chyb u příčných trhlin hlubších než cca 5 mm a širších než cca 10 mm v pravém úhlu ke směru jízdy nebo podobného poškození	Tř. 0: nelze vyhodnotit Tř. 1: poškození Tř. 3: nezjištěno poškození	Úspěšnost rozpoznání 95%	Úspěšnost rozpoznání 95%

IDENTIFIKACE

Modul identifikace slouží k zjištění a přiřazení jednotlivých vlaků a dvojkolí. Modul přečte ID štítek připojený k vlaku a přenese jej do databáze, z níž přiřadí výsledky měření pro relevantní dvojkolí. Obvykle se používá systém palubních jednotek „Sofis“ od firmy Siemens. Možné je však i přizpůsobení stávajícímu systému identifikace u zákazníka.



KRUHOVOST

Nekruhovost a zploštělá místa na dvojkolí mají nepříznivý vliv na jízdní vlastnosti vozidla. v případě těchto závad se zvyšuje jízdní hlučnost a rychlost opotřebení kol i kolejnic. Míra „nekruhovosti“ obvodu kola se označuje pojmem „odchylka poloměru“ a slouží k rozhodnutí, zda se doporučuje reprofilace kola. Přímé geometrické měření za pohybu vozidla je nepraktické, a proto se měří sekundární proměnná, z níž se „odchylka kruhovosti“ odvozuje. Hodnotou zvolenou pro tento účel je odchylka výšky okolku. Zkušenosti potvrzují, že pomocí této hodnoty lze spolehlivě určit hodnotu radiálního házení a podobu odchylky změřené na oběžném poloměru kola. Výška

okolku se měří pomocí sond. Tyto sondy, umístěné pod rozhraním kolejnice-kolo, jsou pneumaticky tlačeny nad rozhraní kolejnice-okolek. Jakmile se sondy dostanou do styku s profilem kola, jsou opět stlačovány proti odporu pneumatického tlaku.

Otáčivé kódovací zařízení průběžně zaznamenává zdvih sond, přes které se odvaluje kolo, a údaje se přenáší do analytického softwaru, jenž je zaveden do počítačového systému. Hodnoty zdvihu naměřené v průběhu minimálně jednoho celého otočení kola se v počítači uloží k dalšímu zpracování. z těchto údajů je poté odvozena odchylka výšky okolku, tudíž hodnota radiálního házení kola včetně případných zploštělých míst.



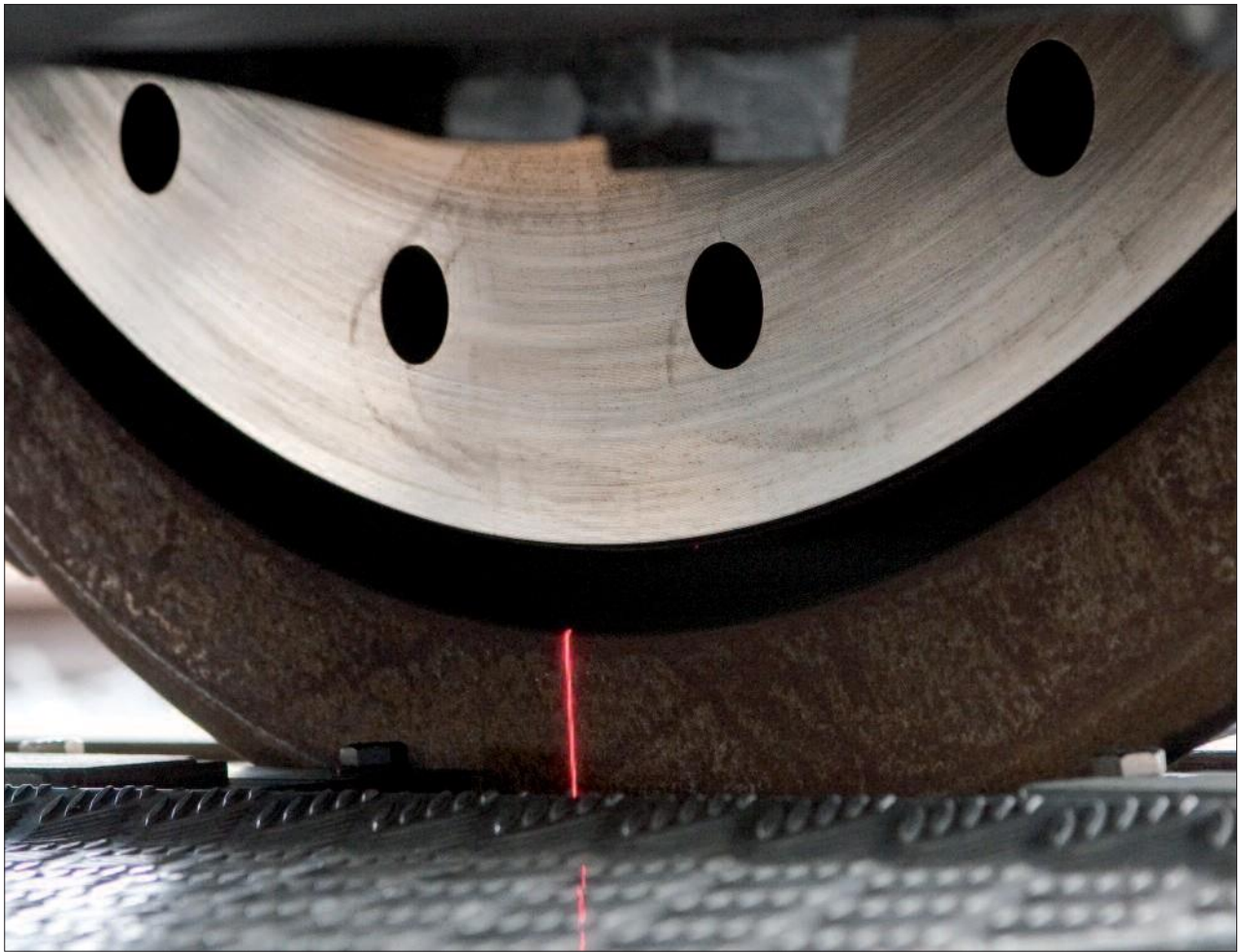
PRŮMĚR

Různé zatížení jednotlivých kol a dvojkolí za provozu může vést k lišící se míře opotřebení. Rozdílné průměry kol na vozidle mohou vést k prokluzování jednotlivých kol nebo k asymetrickému tření okolku o kolejnici. Škála následků tohoto druhu opotřebení sahá od nekvalitní jízdy až po vážné bezpečnostní riziko. Průměr kola se vypočítá z poloměru ohybu odrazu dvou laserových světelných paprsků v oblasti záznamového pásma pomocí principu světelného řezu.

Naměřený průměr představuje klíčovou vlastnost pro vyhodnocení skutečného stavu opotřebení dvojkolí. Díky zjištění skutečné hodnoty průměru v reálném čase získává provozovatel cenné informace o zdravotním stavu vozidla. k těmto informacím mimo jiné patří:

- Kontrola celkového stavu opotřebení dvojkolí. v kombinaci se specializovaným softwarem firmy Hegenscheidt-MFD lze provádět prognózu předpokládané zbývající doby životnosti před dosažením přípustné meze opotřebení.
- Porovnání průměru levého a pravého kola dvojkolí může sloužit jako kritérium pro reprofilaci dvojkolí. Velké rozdíly mezi průměry mohou vést k „třaslavé jízdě“ a zvýšení jízdní hluchosti. Porovnání průměrů kol na různých nápravách je též užitečné u vozidel vybavených mechanicky spřaženými hnanými nápravami.
- Vzhledem k tomu, že údaje získáváme bez vynětí vozidla z provozu i bez nutnosti fyzického měření kol zaměstnanci depa, lze při získávání údajů zaznamenat značnou časovou úsporu.
- Tyto údaje umožňují porovnání předpokládaných mezí preventivní údržby v reálném čase se skutečně naměřenými hodnotami, což vedoucímu pracovníku umožňuje průběžně doladovat dostupnost a zamezovat neplánovaným výpadkům.

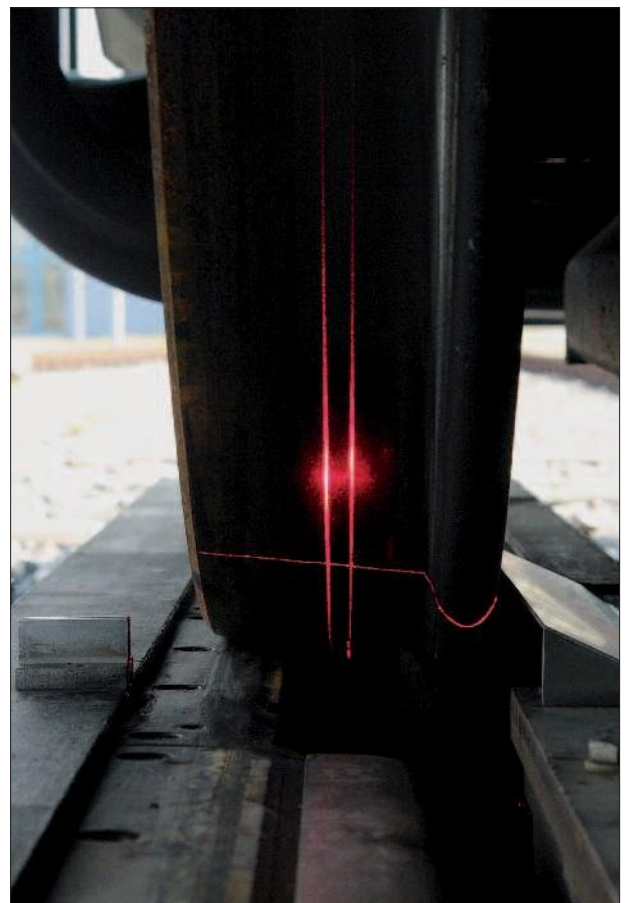


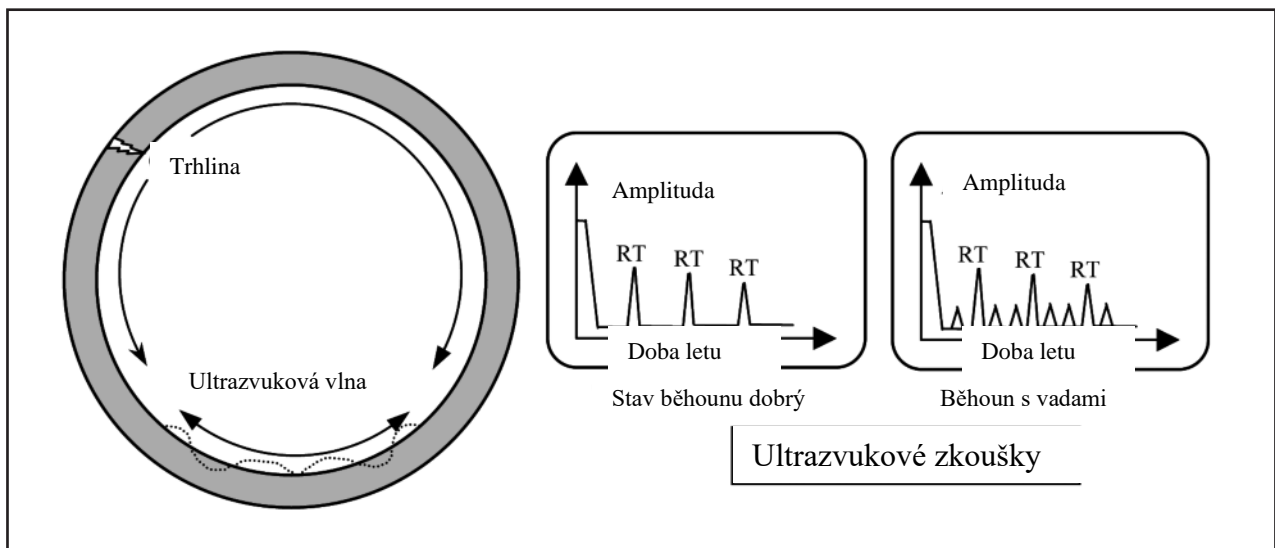


PROFIL

Znalost stavu profilu dvojkolí je klíčem k bezpečné a cenově dostupné strategii údržby. Firma Hegenscheidt-MFD se rozhodla měřit profil pomocí principu „světelného řezu“. Tato spolehlivá, inovativní a osvědčená metoda zdola opticky měří průřez profilu obou kol na dvojkolí. Metoda obnáší prosvícení celého profilu pomocí dvou rozšiřujících se laserových paprsků a zaznamenává jejich odrazy dvěma samostatnými kamerovými systémy. Tato metoda snižuje nejistotu měření a je vhodná i pro měření složitých profilů, jako jsou například profily tramvajových kol.

Zaznamenané obrazy světla odraženého od kol se zachycují a analogové obrazy se digitalizují a ukládají v monitorovacím počítači. Úplný tvar profilu se stanoví přeměnou digitalizovaných optických obrazů na skutečné metrické obrazy. Údaje o profilu tudíž slouží ke stanovení hodnot profilu, jež popisují stav profilu a míru opotřebení.





TRHLINY

Přímým důsledkem zvyšování rychlosti vozidla a celkového počtu provozních hodin je vznik povrchových trhlin a podobných poruch, jež se mohou objevovat v oběžném povrchu kola. Jejich přítomností se snižuje jízdní komfort a ve vážných případech mohou představovat i bezpečnostní riziko.



Pracovníci údržby kontrolují vznik tohoto druhu poruchy prováděním pravidelných vizuálních kontrol kol. Vizuální monitoring se však stává neúčinným v případě, že se trhlina na povrchu kola běžným provozem vozidla „zaválcuje“. Povrchová porucha stále existuje, ale vizuální kontrola ji nedokáže odhalit. Je proto vhodnější povrchovou poruchu odhalit dříve, než dojde k jejímu překrytí. Modul TRHLINY využívá automatický nedestruktivní proces k zajištění objektivní detekce povrchových trhlin a podobných poruch.

V levé a v pravé kolejnici jsou vestavěny dvě ultrazvukové sondy. Jakmile se kolo dostane do styku se sondou, ta vyšle ultrazvukový impuls ve tvaru Rayleighovy vlny. Tento impuls několikrát oběhne celý obvod kola a pokud je oběžný povrch nepoškozený, vytvoří v sondě sérii rotačních signálů. Touto zkouškou získáme údaje o oběžném povrchu

do hloubky cca 5 mm. Pokud je v této oblasti poškození v podobě trhlin či odštěpků, kromě rotačních signálů sonda zaznamená i dodatečné ozvy z vadných míst spolu s výrazným útlumem rotace. Jestliže je zjištěna porucha, systém vytvoří protokol o poškození zkoušeného kola s podrobnostmi o amplitudě a kritériích signálu.



ZÁKLADNÍ JEDNOTKA

Základní jednotka monitoruje provozní připravenost připojených měřících modulů a řídí postup automatického měření.

Jednotka pomocí čítačů náprav umístěných na začátku a na konci úseku monitoruje směr, rychlost a počet náprav, které přejíždějí přes monitorovací úsek. Jakmile do měřícího úseku rychlostí v daném rozmezí vjede vlak, může základní jednotka spustit měřící zařízení tím, že otevře ochranné klapky a zahájí měření. Jakmile vlak z měřícího úseku vyjede, základní jednotka vypne měřící moduly, zkontroluje úplnost výsledků měření a přeneše údaje o měření do databáze.

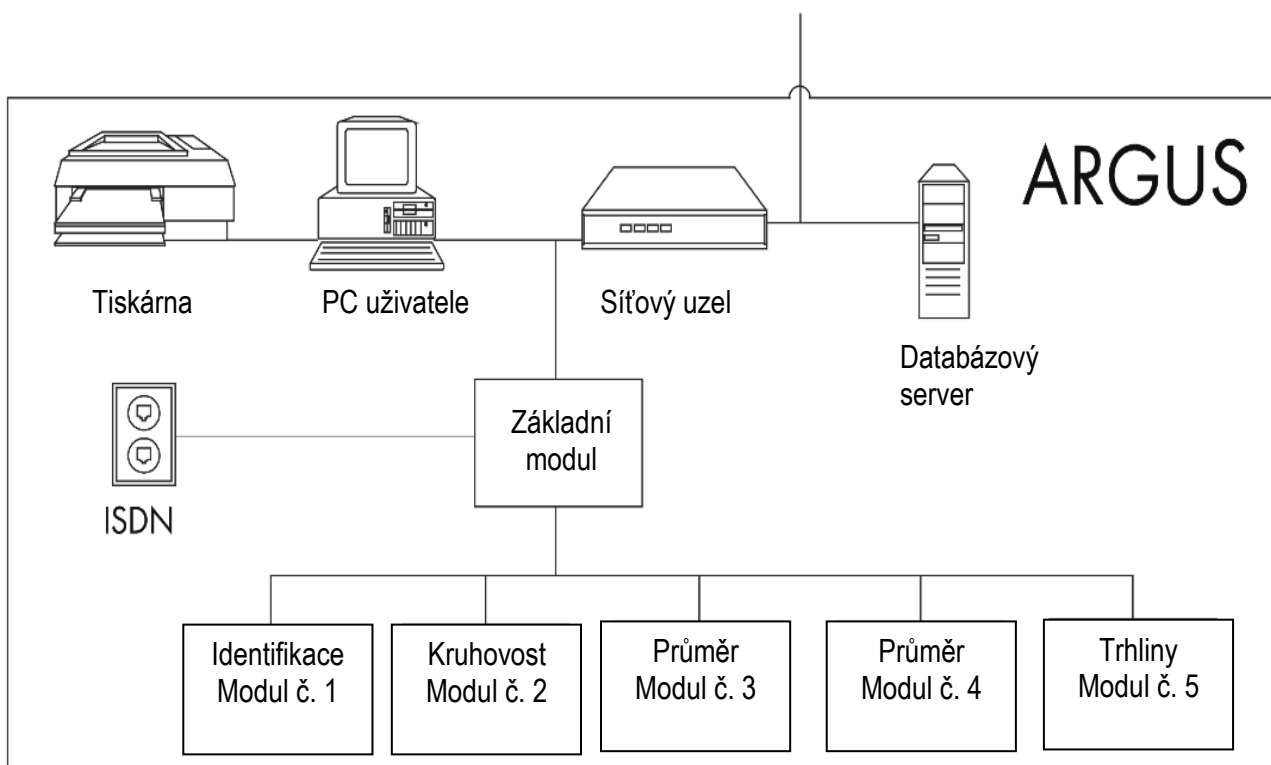
Základní jednotka též odpovídá za monitoring a ochranu zdraví a funkčnosti systému. Například v případě výpadku síťového napájení základní jednotka přepne měřící moduly na záložní zdroj napájení (UPS) a poté měřící systémy vypne běžným, řízeným způsobem. Ihned po obnovení dodávky proudu se systém restartuje.

Každý počítač lze udržovat pomocí softwaru pro vzdálený přístup. Připojení k jinému počítači lze provést telefonicky pomocí vyhrazeného spojení typu ISDN nebo přes spojení WLAN/LAN chráněné firewallem. Software pro vzdálený přístup umožňuje poskytovat online pomoc pracovníkům v terénu. Technik firmy Hegenscheidt-MFD může provést analýzu stavu systému a poskytnout poradenství pracovníkům provozovatele. Prostřednictvím dálkového připojení lze též instalovat aktualizace softwaru.

DATABÁZOVÝ SERVER

V databázi se vedle výsledků měření ukládají též provozní meze jednotlivých dvojkolí a konfigurace vlaků, vagonů či tramvají.

Identifikační modul během měření pošle ID znak, který zjistí na vozidle nebo vlaku. Databáze díky odkazu na skutečnou konfiguraci vlaku či tramvaje dokáže vyhledat výsledky měření pro konkrétní dvojkolí. Tak lze zdokumentovat stav dvojkolí po celou dobu jeho životnosti nezávisle na místě jeho montáže.





PC OBSLUHY

Hlavní řídicí a monitorovací funkce se provádí s pomocí PC pro obsluhu. PC obsluhy slouží k zobrazování údajů z měření uložených v databázi. Údaje z měření a grafiku lze prohlížet a tisknout na papír. PC slouží též ke kontrole aktuálního stavu měřicího systému.

Volitelné doplňkové softwarové balíky rozšiřují základní funkce měřicího systému a umožňují:

- **Prezentaci historie dvojkolí**
- **Prognózu zbývajících proběhů dvojkolí**
- **Doporučení k obrábění na základě záznamů o měření**
- **Správa konfigurace vozidel**
- **Zadávání a údržba mezních provozních hodnot**

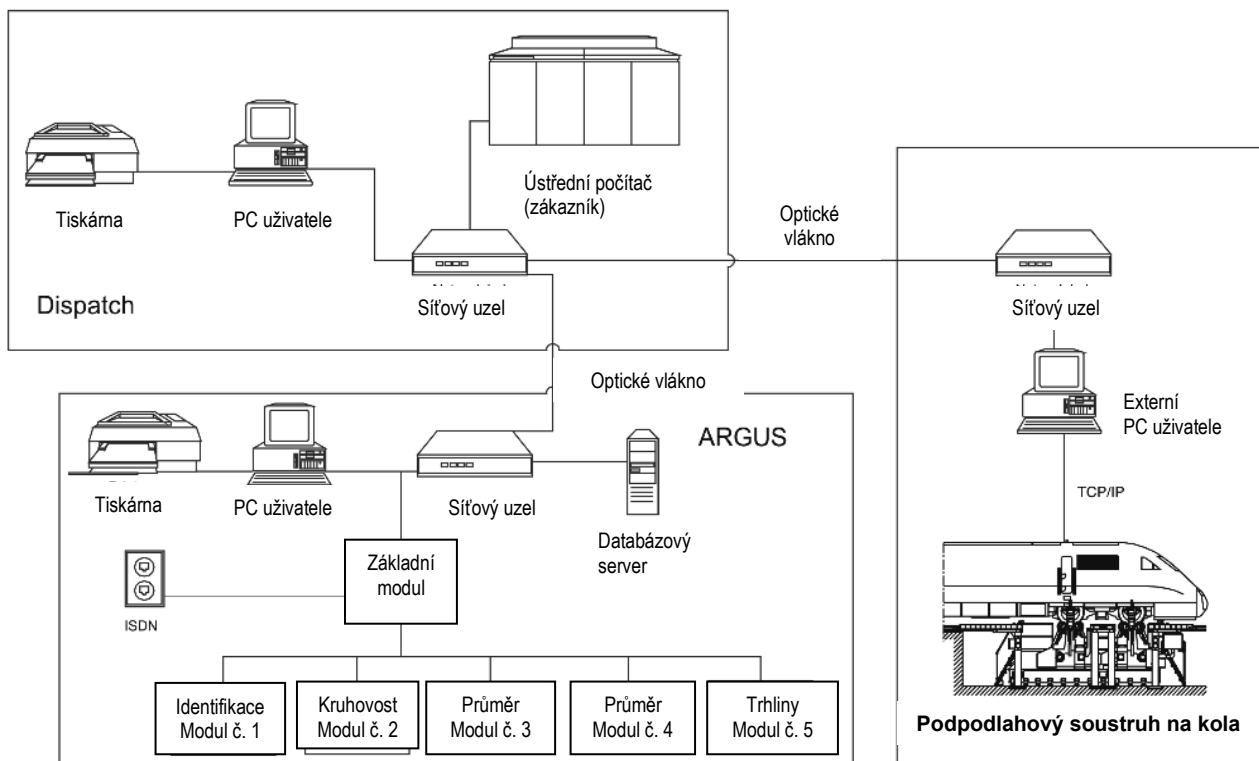
MĚŘÍCÍ KONTEJNER

Klimatizovaný měřicí kontejner slouží k umístění následujících zařízení:

- **Elektrický rozvaděč**
- **Počítače měřících modulů**
- **Řídicí jednotka**
- **Databázový server**
- **Pracovní stanice a pracovní materiál**
- **Systém klimatizace**

Systém zajišťuje dodávky klimatizovaného vzduchu, čímž měřicí zařízení udržuje ve stálém rozmezí teplot. Použití přetlakového klimatizovaného vzduchu v krytech přístrojů a proudění vzduchu kolem hlavic přístrojů chrání před znečištěním optiku laserů a kamer. Kompresor dodává stlačený vzduch k páčkových snímačům a k ochranným klapkám.

Pracovní stanice v měřicím kontejneru představuje praktické místo pro umístění PC obsluhy, neboť tak lze prohlížet výsledky měření přímo na místě. v kontejneru je dostatek prostoru chráněného před povětrnostními vlivy k uskladnění nezbytného spotřebního materiálu, například čistících prostředků a maziv.



Ze soustruhu na dvojkolí Hegenscheidt-MFD do systému ARGUS

Jestliže je k dispozici CNC podpodlahový soustruh na dvojkolí Hegenscheidt-MFD na reprofilaci dvojkolí, může s pomocí propojení s databází diagnostického systému využívat data ze systému ARGUS 2. Toho lze dosáhnout vzdáleným síťovým připojením soustruhu k externí databázi. Vedoucí pracovník údržbářské dílny a obsluha soustruhu se poté mohou předem rozhodnout:

- na kterých dvojkolích je třeba provést údržbu a v jakém pořadí,
- která dvojkolí již nelze úspěšně obrobit a je nutno je vyměnit. To znamená, že reprofilací by došlo k překročení mezního rozměru dvojkolí.
- Údaje o měření po obrobení ze soustruhu lze přenést zpět a uložit do databáze ARGUS jako součást záznamu o dvojkolích

Ze sítě Hegenscheidt-MFD do databáze zákazníka

Údaje o měření, zpočátku uložené v lokální databázi, lze volitelně pomocí síťového připojení (FTP/SFTP) přenášet do systému zákazníka k dalšímu vyhodnocení a dokumentaci.

Ze systému zákazníka do databáze Hegenscheidt-MFD

K dispozici je možnost připojení systému ARGUS po síti k nadřazenému počítači zákazníka. Přes rozhraní se přenášejí následující údaje:

- Dvojkolí vlakové soupravy (číslo vlaku, číslo vozidla, číslo dvojkolí, typ dvojkolí, pořadí)
- Aktuální životnost vlaku.

Hlavní a provozní údaje	
Rozchod trati	I 435 mm*
Vzdálenost mezi koly	Jmenovitý rozměr ± 5 mm
Minimální vzdálenost náprav v podvozku	I 300 mm
Maximální zatížení nápravy	250 kN
Oblast měření průměru měřené kružnice	700 - I 300 mm*
Průjezdni rychlost	max. 30 km/h
Rychlost na měřicím úseku	3 až 15 km/h
Kolisání rychlosti během měření	± 10 %
Délka systému	cca 15 000 mm*
Šířka všech modulů	cca 2 500 mm*
Šířka základní jednotky/měřicího kontejneru	cca 4 500 mm*
Délka koleje před a za systémem	cca 25 m
Rychlost vyhodnocení	
Vlakové soupravy (dvojkolí S70)	cca 1 min
Doba mezi 2 měřeními	cca 5 min
Údaje o spojení	
Navrženo v souladu se specifikacemi VDE, EN a EC. (po potvrzení se zohlední elektrotechnické předpisy zákazníka)	
Napájení	400 V* 50 Hz + 6% -10%
Celkový příkon	Max. 30 kVA
Konfigurace síťového napájení	TN
Zpětná vazba hnacího výkonu	Dodá zákazník
* nebo v souladu s požadavky zákazníka	





Hegenscheidt MFD

Hegenscheidt-MFD GmbH & Co KG
Postfach 1652 D-41806 Erkelenz
Hegenscheidt Platz D-41812
Erkelenz

Tel.: +49(0)2431 86-0 Fax: +49(0)2431 86-470

email:

hegenscheidt.mfd@nshgroup.com

Internet: www.hegenscheidt-mfd.de,

www.hegenscheidt-mfd.cz

Člen ...

