

Koncepce inteligentní výroby potřebuje výkonný komunikační systém – Profinet

Co přesně přináší Profinet koncepci inteligentní výroby, *smart factory*? Je to skutečně něco zcela nového v oboru, nebo jde jen o bitvu mezi marketingovými strategiemi? Odpověď zájemci najdou v tomto článku: koncepce *smart factory* Profinet potřebuje, protože ten pomáhá řídit výrobní procesy inteligentněji a výrobu organizovat flexibilněji a současně efektivněji.

Smart factory nebo také Industrie 4.0 jsou moderní i módní výrazy, které se vztahují k velmi složitému tématu. Před tím, než začneme o tomto tématu uvažovat, je nutné věnovat dostatečnou pozornost tomu, co uvedené výrazy vlastně znamenají.

Pod pojmem *smart factory* společnost Harting – bez ohledu na všechny strukturální a technické detaily – rozumí především šanci pro inovace. Koncepce *smart factory*, v jejímž rámci jsou po desetiletí úspěšně vyvíjeny, vyráběny a dodávány komunikační prostředky pro průmysl, v současné době stojí před novými možnostmi, které vyžadují nová řešení.

Inteligentní výroba vyžaduje propojit všechny výrobní komponenty a pracovníky jednotnou a inteligentní komunikační sítí, aby všichni účastníci mohli komunikovat jednoduše, je-li třeba, tedy v reálném čase, a kromě toho naprosto spolehlivě a bezpečně.

Proto existují sítě pro průmyslovou komunikaci s vlastnostmi, jako jsou velká rychlost, bezpečnost a spolehlivost – např. Profinet.

Profinet je nezávislý, avšak chráněný systém, který je určen ke komunikaci mezi komponentami s rozhraním Profinet. Ke splnění požadavků *smart factory* na otevřenou bezbariérovou komunikaci se Profinet musí otevřít. Musí být kompatibilní se sítěmi vybudovanými podle jiné koncepce. Přitom ovšem nesmí ztratit své specifické rysy, jako je např. možnost komunikovat v izochronním reálném čase (IRT; *conformance class C*). Jak toho dosáhnout? Rozhodující krok učinil Profinet tím, že využívá komunikační platformu podle IEEE 802.3 – Ethernet. Na rozdíl od sběrnice Profibus má tedy Profinet v zásadě všechny nutné předpoklady pro práci v otevřené síti.

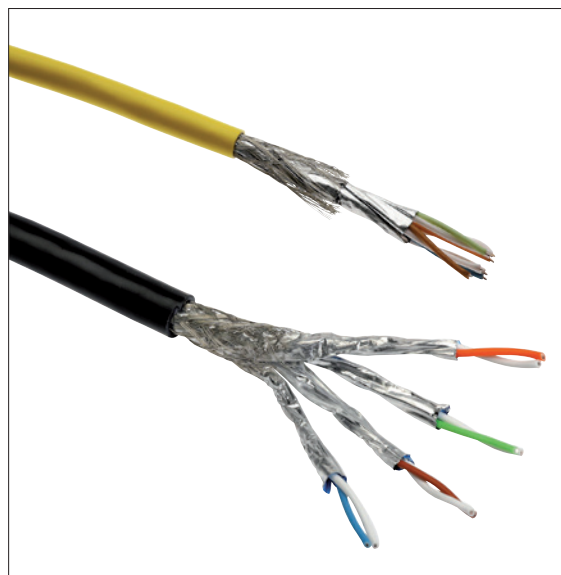
Již nyní Profinet podporuje množství funkcí v *smart factory* a další jsou připravovány. V této době je zásadním úkolem návrháři softwaru a hardwaru zajistit co nejširší kompatibilitu Profinetu s existujícími průmyslovými komunikačními systémy a sběrnice. Specifikace Profinetu je dokumentována a standardizována ve směrnících a dokumentech uživatelské organizace Profibus and Profinet International (PI; www.profibus.com).

Je tedy všechno v pořádku? Ne, protože chybí důležitá složka: pasivní infrastruktura neboli kabeláž.

Jedině přísné specifikace pro kabely, konektory a instalace vedou k vysoce disponibilní a spolehlivé síťové infrastruktuře, na kterou se mohou uživatelé kdykoliv spolehnout.

Profinet a strukturovaná kabeláž

Specifikace Profinetu nastavuje k zajištění kvality sítě velmi úzké limity. Ty do značné míry vycházejí ze samotné podstaty



Obr. 1. Nové kabely HA-VIS Ether-Rail pro gigabitový Ethernet (dole v provedení k instalaci ve venkovním prostředí)

Profinetu. Pro kabeláž to znamená, že Profinet je Fast (rychlý) Ethernet 100 Mb/s, přičemž na kabely a konektory jsou kladeny další speciální požadavky spojené s instalací komunikační sítě v náročných provozních podmínkách. Kabely musí být s vodiči spleťnými po párech (*star quad*) v kategorii 4 (nestíněný kabel) nebo 5 (stíněný kabel) a kromě konektoru RJ45 (IP20) se používají i konektory M12 s kódováním D (třída krytí IP65 nebo IP67).

Jestliže by však měl Profinet v budoucnosti umožnit komunikaci ve všech úrovních řízení výroby, až po systémy ERP, musí být integrován do strukturované kabeláže, kterou používá informační infrastruktura společnosti. Strukturovaná kabeláž představuje přenosové dráhy pro velký počet různých služeb (datová síť k propojení počítačů, telefon, přenos videosignálů z dohledových kamer atd.).

To však není neřešitelný rozpor, protože Profinet je postaven na specifikaci Fast Ethernet, a proto vyhovuje i všem standardům strukturované kabeláže (ISO/IEC 11801 *Information technology – Generic cabling for customer premises* nebo EN 50173-1 *Information technology – Generic cabling systems – Part 1: General requirements and office areas* a EN 50173-3 *Part 3: Industrial premises*).

Spousta současných komunikačních systémů však již pracuje s gigabitovým Ethernetem. Také mnoho průmyslových zařízení, jako jsou např. kamery ke sledování výroby,

již může být vybaveno rozhraním pro gigabitový Ethernet a objevují se i síťové uzly nebo snímače a akční členy, které pracují s gigabitovým Ethernetem a přitom umožňují napájení ethernetovým kabelem (PoE).

Co to znamená pro kabeláž Profinetu? Použití kabelu minimálně Cat 5e se zapojením všech osmi vodičů a využitím osm kontaktů v konektorech.

Stačí to pro shodu strukturované kabeláže a Profinetu? Ne docela. Sdružení PI certifikovalo pro strukturovanou kabeláž Profinet v současné podobě ve třídě shody Compliance Class A (CBA), tj. je možné připojit čtyřvodičovou kabeláž Profinetu k osmivodičové strukturované kabeláži. Z hlediska konektorů je to nejjednodušší, použijí-li se konektory RJ-45. Průzkumy ukázaly, že nepoužité páry 4/5

a 7/8 strukturované kabeláže nemusí být z důvodů impedance v síti Profinet zakončeny 100Ω rezistory.

V důsledku toho je přechod od kabeláže Profinet ke strukturované kabeláži zcela bez problémů.

Profinet s gigabitovými rychlostmi přenosu

Jak je tomu však v opačném směru? Uživatelé Profinetu jsou stále více konfrontováni s potřebou integrovat do prostředí Profinetu zařízení s gigabitovým Ethernetem. To je důvod, proč se také u Profinetu do budoucna jasně ukazuje směr ke gigabitovému Ethernetu a kompatibilním kabelům.

Co to ale konkrétně znamená pro profinetovou kabeláž? Ta, jak je známa dnes, nebude rychle opuštěna jen proto, že odborníci uva-

žují o *smart factory*. Bude se však dále vyvíjet směrem ke gigabitovému Ethernetu. Proto PI rozšiřuje své specifikace o kabeláž s osmi jádry. A to pod podmínkou zachování jednoduché, odolné a bezpečné instalace. Ta je proto založena na průmyslových kabelových komponentách způsobilých k podpoře gigabitového Ethernetu, tj. kabelech s osmi vodiči a nejméně kategorie Cat 5e (100 MHz) nebo pokud možno kategorie Cat 6 (250 MHz) či Cat 6 A (500 MHz; pro přenosové rychlosti až 10 Gb/s).

Sdružení PI specifikovalo nové osmižilové kabely s pláštěm z PVC nebo PUR (obr. 1). Stejně jako dosud jsou tyto kabely rozděleny na typy A, B nebo C pro fixní a flexibilní instalace a pro speciální úlohy, např. hybridní kabely (s přídatnými silovými vodiči v toméž kabelu). Jednoduché kabely *star quad* však byly vyřazeny a nadále se používají jen kabely s vodiči spleťnými po párech a navíc stíněnými. Stíněné kabely jsou nabízeny s vodiči s jádrem o průřezu AWG 24 (plné nebo slané), konstruované se separací *star* nebo PIMF (*Pair In Metal Foil*). Varianta *star* je snazší a levnější pro výrobu, protože nevyžaduje jednotlivé fólie. Vede však k většímu vnějšímu průměru, takže není kompatibilní s kabelovými prvky a závitými konektory; proto je většinou dávana přednost variantě PIMF.

V oblasti konektorů převažují osmipólové RJ45. Pro větší přenosové rychlosti je využito všech osm kontaktů (s páry 1/2, 3/6, 4/5 a 7/8; viz IEC 60603-7-x). Ostatní vlastnosti,



Obr. 2. Konfekční kabel pro montáž v rozváděčích

jako je hloubka zasunutí, odolnost proti vibracím a kvalita kontaktů (pozlacené, absence porozity, zvýšená odolnost proti korozi), jsou převzaty z variant se čtyřmi zapojenými kontakty. Mají-li mít konektory RJ45 stupeň krytí

IP65 nebo IP67, je třeba je vestavět do pouzder Han® 3 A nebo Han® PushPull (rozhraní podle specifikace AIDA). Čtyřpólový kulatý konektor M12 D je nahrazen novým osmipólovým M12 s kódováním X, Cat 6 A (viz norma IEC 61076-2-109).

Konfekční kabely do rozváděčů

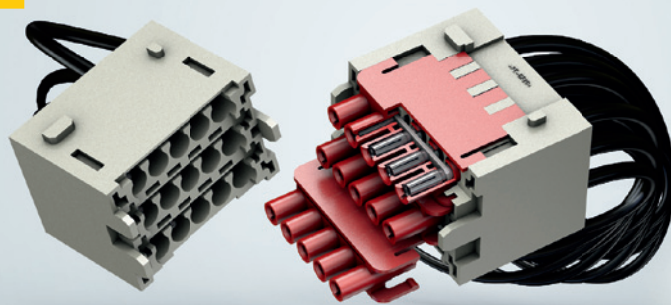
Kromě toho sdružení PI specifikovalo nové kabelové komponenty, jako jsou kabely do rozváděče (obr. 2). Jsou to konfekční kabely se stupněm krytí IP20, které jsou dodávány kompletně zapojené a testované (tedy již bez zapojování na místě) a jsou navrženy pro úsporu místa a zkrácení doby montáže v rozváděčích. Vzhledem k velkým požadavkům na kvalitu použitých konektorů a kabelů i na dílenském zpracování tyto kabely zaručují velkou provozní spolehlivost, kterou Profinet vyžaduje po celou dobu života zařízení. Společnost Harting při jejich výrobě používá technologii lisování

DualBoot®, která umožňuje dosáhnout malého poloměru ohybu, což usnadňuje montáž ve stísněných prostorech.

(Rainer Schmidt, HARTING Electronics)

Rozvodný díl

Přemostění namísto drátování.



rozšíření nabídky Han-Modular®
tři roznásobovače na ploše tří modulů
úspora místa, vodičů, montážního času
rychlá výměna, vysoké krytí



Pushing Performance

Toto – a mnohem víc

Spolehlivé propojovací technologie od společnosti HARTING a přehled novinek můžete vidět na:



Mezinárodní strojírenský veletrh
14.–18. září
Brno, Česká republika
Pavilon C, stánek 1



ELOSYS
13.–16. října
Trenčín, Slovensko



SPS IPC Drives
24.–26. listopadu
Norimberk, Německo

HARTING, s. r. o., Mlýnská 2, Praha 6, cz@HARTING.com, www.HARTING.cz

People | Power | Partnership