

Neomezená produktivita

**NEPŘETRŽITÝ PROVOZ OTEVŘENÝCH SÍTÍ:
ZÁRUKA SOUVISLÉ A EFEKTIVNÍ VÝROBY**

Obsah

Úvodník	3
Úvod	4
Zásady konkurenčního úspěchu	5
Role sítí v moderní výrobě.	6
Otevřené sítě	7
Hrozby pro produktivitu a spolehlivost.	8
Techniky a technologie snižující míru ohrožení výroby.	9
Redundance a spolehlivost	10
Odolnost a tolerance chyb.	10
CC-Link: celosvětový benchmark standard	11
Špičková kvalita a nepřetržitý provoz – poznejte rozdíl	12
Průmyslový Ethernet	14
Prvotřídní datové funkce	15
Výhody non-stop	16
CC-Link a e-F@ctory.	17
Závěr	18
CC-Link Partner Association (CLPA)	19
Reference	20

Úvodník

Otevřené sítě mají pro výrobce stále větší význam, neboť jim poskytují kontrolu a výrobní systémy splňující nejpřísnější komunikační požadavky v současných náročných průmyslových prostředích.

Aby získali konkurenční výhodu na trhu a dokázali si ji zachovat, musí organizace integrovat konstrukci, výrobu, dodavatelský řetězec a management do jediného celistvého počítačového informačního systému.

Do centra pozornosti se dostává riziko přerušení výroby v důsledku poruch, přerušení napájení nebo selhání systému. Současné společnosti totiž chtějí dosáhnout co nejvyšší výkonnosti a produkce. Zpoždění a prostoje ve výrobě však představují i další rizika. Jedná se například o dodatečné náklady a zpožděné příjmy, ale zejména pak o poškození dobrých vztahů se zákazníky.

Výrobci hledají jistotu v otevřených průmyslových sítích, které se starají o vysokorychlostní správu funkcí a informací a zajišťují tak efektivní automatizaci procesů v celém závodě.

Univerzální řešení již nejsou dostatečná.

Vzhledem k tomu, že společnosti automatizují další a další části svých provozů, poptávka po systémech a sítích splňujících požadavky jejich odvětví i individuálních očekávání stále stoupá.

Spolehlivost komunikační sítě je základním předpokladem dostupnosti systému. Vysoká dostupnost zajištěná redundancí a tolerancí chyb, je důležitou součástí mnoha průmyslových instalací.

Využitím standardizovaného řešení podporujícího zařízení různých výrobců mohou uživatelé nejen zvýšit spolehlivost systému, ale také snížit náklady na zavedení.

V tomto dokumentu jsou popsány některé hrozby, které mohou narušit výrobu, a dostupné technologie, jež naopak mohou pomoci společnostem a výrobním provozům předejít nákladným přerušením.

Rovněž se dozvíte, proč se výrobci, kteří chtějí implementovat jediný síťový standard v několika provozech v různých regionech, stále častěji obracejí na vysokorychlostní otevřené sítě používané po celém světě nadnárodními průmyslovými společnostmi.

Díky vysoké úrovni tolerance chyb a působivým možnostem práce s daty v reálném čase – včetně bezkonkurenčního výkonu gigabitového Ethernetu – nabízí vysokorychlostní otevřená síť CC-Link (Control and Communication Link) zakázková řešení, která společností zajistí stabilní a rychlý provoz.

CC-Link je jediná otevřená automatizační síť, jež nabízí gigabitový Ethernet na řídicí i aplikační úrovni. Protože se jedná o otevřený standard, můžete se spolehnout, že vaše zařízení bude kompatibilní a provozuschopné bez ohledu na to, kde bylo vyrobeno.

Úvod

Při dosahování optimálního výstupu, trvale udržitelné kvality a špičkových služeb výrobci čelí nebývalým výzvám. Provozní náklady jsou sledovány pod drobnohledem a na zvýšení efektivity jsou kladeny čím dál větší požadavky. Jedním z východisek je souvislá výroba.

Vývoj nových a dokonalejších síťových technologií a protokolů se ubírá směrem ke zvyšování efektivity produktů a nákladů, aniž by došlo ke snížení výkonu, kvality a výstupu.

Majitelé společností stále častěji hledají způsoby, jak implementovat jediný síťový standard, který zajistí interoperabilitu platforem a eliminuje tak nákladná a často vzájemně nesourodá zakázková řešení. V důsledku nedostatku konkurence mohou být zakázková řešení nákladná a náročná na správu. Zároveň nemusí být interoperabilní s ostatními produkty, softwarem a hardwarem používanými v organizaci.

Současné výrobní společnosti mají jedno společné. Technologické sblížení tradičních informačních a technologických systémů s výrobními provozy nabízí výrobcům velké příležitosti ke snížení rizika a nákladů. Výrobci mohou rovněž poskytnout bezpečný přístup k informacím, zvýšit agilitu a zlepšit celkovou výkonnost podniku.

Aby výrobci mohli zůstat konkurenceschopní, potřebují zapojit konstrukci, výrobu a management do jednoho automatizovaného informačního systému, který spojuje hardware, software, komunikaci, výrobu, produkci a náklady.

Ve snaze dosáhnout nepřerušované výroby požadují výrobci systémy, které splní specifické požadavky jejich odvětví.

Technologie výrobní inteligence (MI, Manufacturing Intelligence) musí být vysoce adaptabilní. To znamená, že musí v reálném čase zajistit sledování, v zájmu optimalizace výkonnosti podniku poskytnout analytické údaje o klíčových ukazatelích výkonnosti a umožnit spolupráci v reálném čase.

Dnes jsou faktory jako rychlost, jednoduchá integrace, otevřená komunikace a podpora prodejců u většiny protokolů pro komunikační sítě samozřejmostí.

Totéž se však nedá říct o dostupnosti. V budoucnu budou moci přední společnosti řídit výstup a zachovat nepřerušovanou produkci na požadované úrovni jen s minimem přerušování v důsledku poruch nebo událostí známých z reálného provozu.

Maximální dostupnost je klíčovým aspektem pro všechny společnosti, které vážně usilují o dosažení, zabezpečení a zachování konkurenčních výhod a o zvýšení produktivity na světovou úroveň.

Zásady konkurenčního úspěchu

Role a význam otevřených síťových standardů jsou v souladu se zásadami a systémy managementu orientujícími se na výraznou změnu a zlepšení podnikání společností.

Výrobci jsou pod stále větším tlakem, zejména v odvětvích, kde jsou klíčovými faktory úspěchu inovace, vysoká kvalita a výkon a konzistentní výsledky.

Výhodu mají zpravidla ty společnosti, které čerpají inspiraci ze znalostí, vizí a odbornosti jedné nebo více zásad řízení a výrobních koncepcí, na jejichž základě se snaží zvýšit vlastní kvalitu a zajistit soustavné zlepšování.

Mnoho výrobců si bere příklad z japonského přístupu Kaizen, který vyžaduje bezmeznou snahu o zdokonalování od každého jednotlivce v organizaci – bez ohledu na to, zda se jedná o manažera nebo dílenského pracovníka.

Kaizen vychází z kolektivních hodnot. V zásadě věří, že cokoli lze za jakýchkoli okolností zlepšit. Status quo vůbec nepřipouští; podle přístupu Kaizen se lze dokonalosti pouze přiblížit, avšak nikdy jí nelze dosáhnout.

Strategie řízení podniku Six Sigma původně představovala sadu praktik sloužících ke zdokonalení výrobních procesů a eliminaci zmetků. Uplatnila se však i v dalších podnikových procesech.

Společnosti nyní Six Sigma považují za cestu ke zvýšení zisku zefektivněním operací, zvýšením kvality a odstraněním chyb.

Za zmetek jsou považovány všechny výstupy procesu, které neodpovídají specifikacím zákazníka.

Koncepce štíhlé výroby byla původně inspirována filosofií Kaizen. Štíhlý přístup se zaměřuje na dosažení lepších výsledků při vynaložení menšího množství prostředků – skladových zásob, prostoru, práce, peněz a času. Zásady tohoto přístupu v podstatě daly vzniknout disciplínám pro systematickou eliminaci odpadu, zjednodušení postupů a zrychlení výroby.

Mezi další programy zaměřující se na kvalitu a soustavné zdokonalování patří Operational Excellence (OE) a Total Quality Management (TQM), které prosazují integrovaný přístup ke všem funkcím na všech úrovních podniku.

Během let si TQM získal reputaci mnoha společností, kterým pomohl zlepšit postupy a získat udržitelné konkurenční výhody. Zaměřuje se na přinášení rostoucích výhod zapojením několika procesních oblastí do zdokonalování různých funkcí.

Všechny tyto systémy a filosofie spoléhají na data. Společnosti nemohou řídit něco, co nedokážou změřit – a současně nemohou řídit věci rychleji, než je dokážou měřit. Otevřené sítě poskytující data v reálném čase mohou při efektivní implementaci přístupů Kaizen, Six Sigma, TQM a dalších sehrát klíčovou roli.

Role sítí v moderní výrobě

Ve výrobních a továrních prostředích je nepřetržitá diagnostika informací o zařízeních a komponentách nezbytným předpokladem k zachování vysoké spolehlivosti, snížení prostojů a udržení výrobní linky v efektivním provozu při využití její plné kapacity.

Výrobci potřebují vyšší agilitu a rychlost a musí zpracovat čím dál větší objemy informací z výrobních provozů. Automatizační sítě fungují jako "nervy" přenášející klíčové informace napříč výrobními provozy.

Sítě jsou nyní začleňovány do výrobních linek a strojních zařízení a představují kritické komponenty průmyslového prostředí. Jejich role se přesunula od poskytování specifických řešení jednotlivých výrobců ke sdíleným síťovým technologiím.

Ačkoli sítě čím dál častěji využívají ethernetové technologie, sítě výrobních zařízení mají odlišné aplikační nároky. Jedním z předpokladů úspěšnosti dílenské výroby může být vyšší fyzická robustnost než v případě standardního IT hardwaru, vyšší spolehlivost a říditelný výkon.

Sítě uzpůsobené dílenské výrobě obvykle nabízejí:

- Fyzickou robustnost. Sítě vystavené otřesům a vibracím nebo drsnému prostředí využívají zařízení, kabely a konektory, jež se vyznačují vyšší odolností než standardní IT vybavení.
- Spolehlivost. Vysoké spolehlivosti je dosaženo zajištěním redundance médií a rychlého zotavení z poruch. Optická vlákna nabízejí vyšší spolehlivost díky odolnosti vůči elektromagnetickému rušení a schopnosti přenášet signál na velké vzdálenosti bez nutnosti mezilehlých spojení.
- Říditelný výkon. Garantovaný determinismus zásluhou řízení propustnosti, chvění a latence.
- Škálovatelnost. Výrobní sítě mohou být rozvedeny do celého závodu nebo synchronizovány s celou výrobní linkou.
- Snadné použití. Je třeba, aby bylo možné sítě snadno navrhnout, nainstalovat i monitorovat a jednoduše řešit případné problémy. Poruchy zařízení a spojení by měly být izolovány, identifikovány a lokalizovány bez zastavení výrobních operací. Redundantní části sítě musí automaticky a hladce převzít úlohu vadných komponent a doba trvání opravy musí být zkrácena na minimum.

Automobilová výrobní linka



Otevřené sítě

Jednou z hlavních výhod výrobců, kteří se rozhodli postavit svou síť na otevřených standardech, je skutečnost, že se nemusí omezovat pouze na nákup zařízení od jednoho dodavatele.

Jestliže výrobci zakoupí od dodavatelů produkty splňující síťový standard, mají jistotu, že řešení bude fungovat hned po zapojení. Tyto produkty budou komunikovat a spolupracovat se všemi ostatními komponentami v síti, neboť všechny byly vyrobeny a testovány podle stejných norem.

Výhoda spočívá v tom, že se výrobci nemusí upínat na jednoho dodavatele. Uživatelé mohou libovolně nakupovat nejnovější, nejlepší nebo nejlevnější produkty podle svých preferencí a specifických potřeb. Pokud se náhodou stane, že původní dodavatel skončí s podnikáním, výrobci se mohou spolehnout na to, že se najdou jiní, kteří pracují podle stejných norem a zastoupí jeho místo.

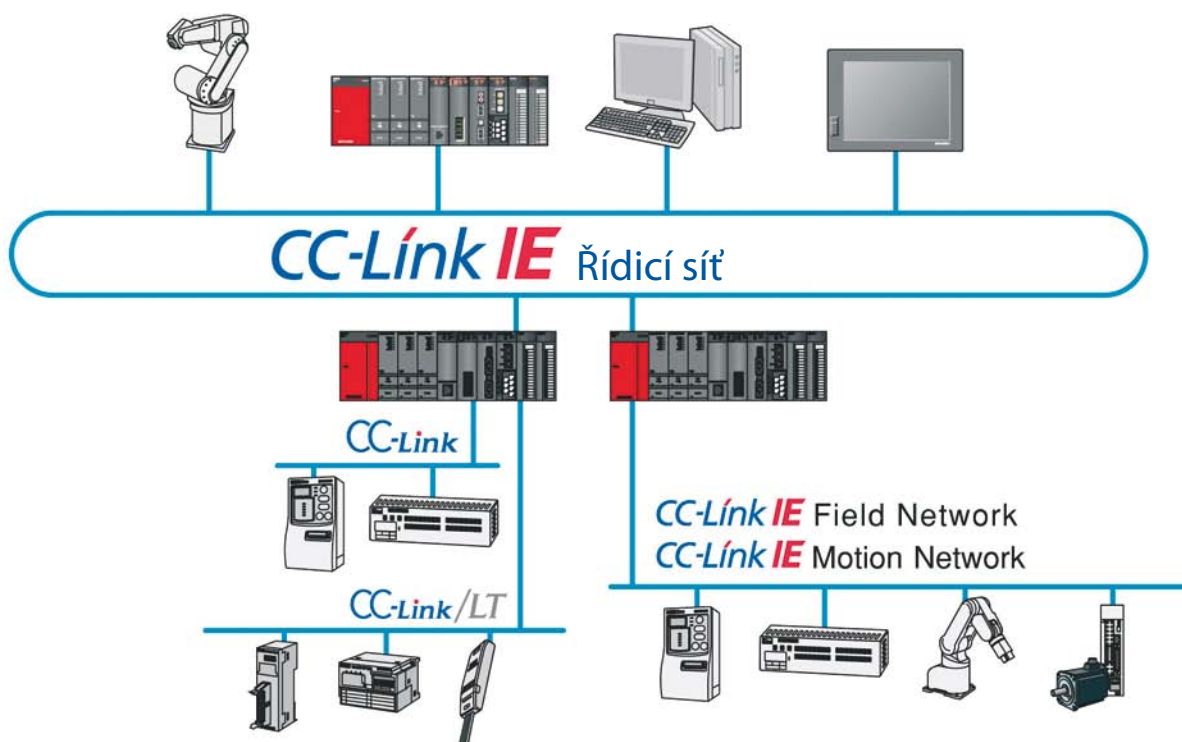
Proto prodejci, poskytovatelé služeb a uživatelé vybavení stále častěji volí otevřené sítě, na kterých mohou využít pestrou škálu zařízení od mnoha různých organizací. Otevřené sítě přijímají datové signály ze zařízení vyrobených mnoha různými společnostmi a dokážou je kombinovat a párovat dle potřeby.

Testování shody je nezbytné* k zajištění, že jednotlivá zařízení a aplikace budou vyhovovat specifikacím sítě a osvědčeným standardům. Tím získávají výrobci jistotu, že komponenty budou plně interoperabilní se všemi ostatními zařízeními na stejné síti.

Bez této záruky by si výrobci nemohli být nikdy jisti, zda budou nástroje a stroje, do kterých investovali nemalé prostředky, spolupracovat se stávajícími komponentami a systémy. Investiční plány a produktivita prodejců by mohly být vystaveny riziku, jestliže by se v případě nespolečné práce zařízení, u nichž se zaručili za interoperabilitu, s ostatními zařízeními na stejném systému pokusili svést na jinou příčinu.

* Shoda se síťovými standardy – dokument o testování shody.

Síť CC-Link



Hrozby pro produktivitu a spolehlivost

Všichni výrobci, bez ohledu na to, zda se zaměřují na výrobu elektroniky, potravin nebo automobilů, mají tři základní cíle: zvýšení efektivity, snížení nákladů a zvýšení produktivity.

Optimalizace efektivity je obzvláště důležitá. Znamená to, že spolehlivost a dostupnost zařízení, komponent a systémů musí být neustále na vysoké úrovni.

Riziko přerušení nebo zpomalení výroby kvůli selhání zařízení, špatné interoperabilitě, poruchám strojů a obvodů, nehodám či nepředvídaným selháním provozu jsou stále v centru pozornosti.

V současné době jsou redundantní systémy a systémy pro toleranci chyb zajišťující vysokou dostupnost sítě nedílnou součástí při nasazování výrobních sítí. Krátkodobé přerušení síťového provozu, byť jen v řádu několika minut, může způsobit problémy. Pokud selže celá průmyslová síť, je na obzoru katastrofa.

Nespolehlivost musí být posouzena a vyřešena rychle, aby byl zachován konzistentní výstup a předešlo se nárůstu nákladů a poškození dobré pověsti. Přerušení způsobená poruchami zařízení mohou v důsledku promrhaného času a poklesu produkce přinést společností ztrátu v řádu tisíců eur za hodinu. Nemluvě o riziku poškození pověsti a ztrátě obchodních příležitostí.

Výrobci, kteří skutečně chtějí dosáhnout špičkového výkonu, musí přijmout opatření vedoucí k eliminaci těchto nebezpečí:

- Nečekaná selhání – s nevyhnutelnými prostoji kvůli opravám zařízení. Náklady se v tomto případě zvyšují kvůli přerušení provozu závodu, poklesu výstupu, nákladům na pracovníky a nákladům na náhradní díly.
- Nastavení a úpravy – náklady dále narůstají při poklesu výstupu v důsledku provádění úprav, střídání směn a dalších změn vyplývajících z adaptace provozních podmínek.
- Zastavení – častá přerušení zpravidla způsobí značné prostoje zařízení a pokles produkce.
- Snížení rychlosti – když je třeba zařízení v zájmu zachování kvality nebo prevence zastavení zpomalit, zákonitě poklesne výstup.
- Jakostní vady – při selhání nebo poruše zařízení jsou vyráběny produkty nevyhovující předepsaným parametřům a je třeba je přepracovat nebo zlikvidovat.

To vše má dopad také na kapitálové investice. Zbytečné opotřebovávání zařízení snižuje jeho životnost, což má za následek častější kapitálové výdaje v souvislosti s nákupem náhradních dílů či celých zařízení, než by bylo za běžných okolností nezbytné.

Hlavní cílem je eliminovat všechny výše uvedené ztráty.

Techniky a technologie snižující míru ohrožení výroby

Výrobci usilují o optimalizaci nákladů a maximalizaci dostupnosti závodu. Hlavním cílem je bezchybný provoz a interoperabilita zařízení bez rizika výskytu předvídatelných přerušení, která by mohla mít negativní vliv na kvalitu výroby a konzistentnost výstupu.

Snížení prostojů strojů a zařízení má s ohledem na efektivitu a výstup okamžitý přínos. Hrozby snížení spolehlivosti a dostupnosti je třeba proaktivně vyhledávat a předcházet jim.

- Dostupnost úzce souvisí s nepřerušovaným provozem a výstupem a je jedním z měřítek efektivity. Při selhání zařízení je právě omezení dostupnosti jedním z největších problémů.
- Spolehlivost je jedním z měřítek bezchybného provozu a je vyjádřena četností poruch v určitém časovém období. Měří se podle střední doby do poruchy (MTTF, Mean Time to Failure), která je vyjádřena v hodinách a představuje průměrnou dobu do selhání zařízení.

Pro uživatele produktu spolehlivost znamená dlouhou a nepřerušovanou výrobu. S rostoucí délkou provozu bez chyb a bez přerušení se zvyšuje úroveň produkce a současně klesá počet náhradních dílů a práce potřebných k údržbě.

Pro dodavatele produktu spolehlivost znamená, že produkt nebude třeba během záručního období opravovat (za předpokladu, že je používán v předepsaných podmínkách) a že během celé jeho životnosti dojde k minimálnímu počtu poruch.

Konstruktéři se nyní více zaměřují na dostupnost systémů. V závislosti na individuálních specifikacích a důležitosti zařízení pro provoz mohou být rovněž vyžadovány co nejkratší časy opravy a on-line redundance, vyměnitelnost kritických subsystémů za chodu, dobrá strategie diagnostiky a přiměřené zásoby náhradních dílů.

Výrobci se stále častěji orientují na otevřené sítě, s cílem minimalizovat rizika přerušení výroby v důsledku poruch zařízení.

Otevřená komunikace je upřednostňovanou volbou většiny inženýrů automatizačních systémů. Snižování nákladů, zvyšování produktivity a snadná údržba jednoduché kabelové komunikace získávají na atraktivitě, neboť provozovatelé závodů hledají způsoby, jak snížit počet přerušení produkce a zvýšit dobu provozu i výstup.

Otevřené sítě nabízejí prokazatelná zlepšení nejen v oblasti dostupnosti, ale také spolehlivosti výrobních zařízení.

Redundance a spolehlivost

Ve výrobních a továrních prostředí je redundance využívána ke zvýšení dostupnosti a pomáhá optimalizovat rovnováhu mezi provozní efektivitou a náklady.

Alternativní obvody, zařízení nebo komponenty jsou instalovány takovým způsobem, aby při selhání jednoho nebo více prvků některý z ostatních automaticky zastal potřebnou funkci a předešlo se tak přerušení provozu.

Tato pohotovostní kapacita funguje v podstatě jako záloha, která je v případě systémů nezbytně potřebných k provozu zásadní.

Aktivní a pasivní redundance využívá nadbytečnou kapacitu k zabránění poklesu výkonu pod stanovenou úroveň.

- Aktivní redundantní prostředky monitorují výkon jednotlivých zařízení. Tento princip je využíván v komparátorech připojených k přepínačům, které automaticky upravují konfiguraci komponent. Příkladem může být distribuce elektřiny. Zákazníka s elektrárnou spojuje několik linek. Každá linka obsahuje jističe a monitory detekující přetížení. Kombinace několika linek zajišťuje rezervní kapacitu. Jestliže monitory detekují přetížení, jističe danou linku odpojí a napětí je přenášeno přes ostatní linky.

- Pasivní redundantní zařízení využívají nadměrnou kapacitu ke snížení negativního dopadu při selhání komponent. Názorným příkladem jsou například enormně silné kabely a podpěry v mostech. Díky těmto dodatečným zesílením nedojde ke zřícení celé stavby, aniž když selžou některé nosné prvky. Tyto "pojistky" při konstrukci se souhrnně označují jako mez bezpečnosti.

Odolnost a tolerance chyb

Systémy vyžadují vysokou toleranci chyb, proto se již ve fázi návrhu počítá s redundantními komponentami a mechanismy, které umožňují přepnutí řízení z jednoho řízení na jiné, čímž se zabrání selhání systému. Poruchy nebo neobvyklé chování systému jsou detekovány a vyřešeny za provozu, aniž by systém selhal.

Systém může využívat jednoduché přístupy tolerance chyb založené na integrované kontrole provozu. Specializované techniky tolerance chyb jsou využívány tehdy, jestliže je vyžadována velmi vysoká dostupnost a spolehlivost systému.

Vyšší spolehlivost je zajištěna pomocí detekce a odstraňování poruch před zavedením systému a integrace prostředků pro toleranci chyb, jež umožňují systému fungovat i v případě výskytu chyby.

CC-Link: celosvětový benchmark standard

Průmyslové sítě CC-Link jsou otevřené a založené na technologiích vyvinutých společností Mitsubishi Electric Corporation a následně licencovaných a spravovaných organizací CC-Link Partner Association (CLPA). Mitsubishi Electric je největším dodavatelem programovatelných řídicích jednotek (PLC) na světě.

Sítě CC-Link vysokou rychlostí pracují s řídicími a informačními daty a zajišťují efektivní a integrovanou automatizaci procesů a celého závodu. Tato rychlá a deterministická komunikace hladce spojuje pestrou škálu automatizačních zařízení různých výrobců.

Testování shody asociací CLPA je zárukou, že zařízení splní standardní výkonnostní specifikace potřebné k zařazení mezi ověřená a certifikovaná zařízení CC-Link. Přísné testy zahrnují testování odolnosti zařízení vůči elektrickému rušení, která je nezbytným předpokladem bezproblémové komunikace.

CC-Link je jediná vysoce výkonná otevřená síť pracující na úrovni zařízení, která nabízí stejnou šířku pásma pro všechna zařízení a která je celosvětově uznávána jako benchmark standard pro otevřené sítě. Jedná se o nejpoužívanější standard v Asii, jenž je stále častěji vyhledáván rovněž v Evropě a Americe.

Úspěch otevřených sítí spočívá v dostupnosti automatizačních produktů podporujících standardní technologie. V červenci 2011 existovalo již více než 1 100 produktů s certifikací CC-Link od více než 240 výrobců automatizačního vybavení z celého světa.

Interoperabilita sítě je zárukou, že všechna zařízení a komponenty v systému se vzájemně spojí a budou spolupracovat. Technologie CC-Link je založena na využití specifických integrovaných obvodů (ASIC), které se starají o kompletní datové a transportní vrstvy a zajišťují spolehlivou komunikaci a interoperabilitu zařízení.



Specifikace dostupné členům CLPA definují potřebné parametry sítě a profily rozhraní na úrovni zařízení, čímž garantují interoperabilitu na aplikační vrstvě.

CLPA je mezinárodní organizací s více než 1 400 členskými společnostmi z celého světa. Společným cílem všech partnerů je podporovat technický pokrok a přijímání rodiny otevřených síťových technologií CC-Link. Asociace CLPA byla založena před více než deseti lety. Od té doby se neustále rozrůstá a dohlíží na vývoj klíčových síťových technologií.

Asociace působí po celém světě. Hlavní sídlo pro Evropu se nachází v německém Düsseldorfu, kde bylo počátkem roku 2011 otevřeno nové středisko pro testování shody. Toto středisko poskytuje rozrůstající se základně evropských partnerů dostupné centrální místo pro testování shody a spojení s celosvětovou sítí středisek.



Špičková kvalita a nepřetržitý provoz – poznejte rozdíl

Na vysoce konkurenčním světovém trhu nejsou rychlost, jednoduchost integrace, otevřená komunikace a podpora prodejců rozhodujícími kvalitativními faktory odůvodňujícími přesun k průmyslovým ethernetovým sítím. Většina síťových systémů má všechny tyto vlastnosti.

Výrobci hledají sítě, které jim pomohou zvýšit výstup a kontrolovat náklady a které rovněž nabídnou příležitost k vytvoření konkurenční výhody a zlepšení výkonnosti. V současné době je naprosto nezbytné udržet sítě v chodu bez přerušení.

Technologie CC-Link od CLPA nabízí řešení s přidanou hodnotou v podobě pestré škály funkcí, které udrží výrobní linky v chodu dokonce i v těch nejnáročnějších podmínkách.

Rostoucí reputace CC-Link coby naprosto spolehlivého řešení má kořeny v těchto výkonnostních kritériích:

- **Vysoká odolnost technologie**
CC-Link vůči rušení má zásluhu na vysoké toleranci vůči elektromagnetickému rušení oproti ostatním sběrní-covým technologiím. Proto je aplikační pole mnohem širší. Toto řešení současně nabízí větší flexibilitu. Koncoví uživatelé se nemusí při instalaci obtěžovat s různými typy speciálních kabelů a konektorů.
 - **Funkce předání řízení**
V případě, že dojde k poruše na řídicí stanici v síti, pohotovostní řídicí stanice se automaticky ujme správy síťové komunikace. Pohotovostní řídicí stanici lze rovněž využít jako vzdálenou stanici. V každé síti může být až 26 pohotovostních řídicích stanic, přičemž každá stanice může mít naprosto odlišené operační programy, je-li to s ohledem na poruchy nutné. Mnohem zajímavější však je, že tato funkce pracuje automaticky bez jakéhokoli zvláštního programování.
 - **Funkce odpojení podřízené stanice**
Tato funkce automaticky odstraní podřízenou stanici s poruchou ze sítě, aniž by tento krok negativně ovlivnil běžný provoz sítě. Tato funkce pracuje automaticky a přispívá k zachování celkové integrity sítě.
 - **Funkce automatického návratu**
Jestliže stanice vygeneruje chybu a přestane komunikovat, po odstranění chyby se komunikace opět obnoví, aniž by bylo třeba resetovat síť. Díky tomu není třeba resetovat síť například po místním výpadku proudu nebo aktivaci bezpečnostního spínače, který odpojil napájení místní síťové stanice. Vliv problémů systému na síť je tak naprosto minimální.
 - **Výměna stanic za provozu**
Uživatelé sítě mohou vyměnit stanice za provozu, aniž by zaznamenali negativní dopad na dobu cyklu nebo způsobili chyby. Poškozené nebo chybné komponenty lze vyměnit za nové i za běhu systému. Opětovné připojení lze rovněž provést on-line bez přerušení sítě. To má značný vliv na snížení prostojů.
 - **Bypass stanice**
CC-Link umožňuje vytvořit kompletní konfiguraci sítě, přestože je fyzicky implementována pouze její část. To výrazně usnadňuje budoucí rozšíření, neboť konfigurace již bude existovat. Stanice, které ještě nejsou nainstalovány, budou sítí jednoduše přeskočeny. Jakmile jsou dodatečné stanice nainstalovány, lze je aktivovat bez nutnosti zastavení nebo resetování sítě.
 - **Doba odezvy**
Skutečná rychlost sítě je někdy zaměňována s rychlostí obnovení či odezvy. Sériová veze CC-Link nabízí rychlost sítě až 10 Mb/s a dokáže aktualizovat všechna data (4 096 slov a 8 192 bitů) ve všech 65 stanicích během 3,9 milisekundy. Tím je zajištěna velmi rychlá odezva při přenosu dat a krátká reakční doba digitálního pole. To je důležité zejména u vysokorychlostních výrobních linek například s farmaceutickými nebo balicími stroji.
- Ethernetová verze CC-Link, označovaná jako CC-Link IE, nabízí nejrychlejší dostupnou komunikace 1 Gb/s. To je další konkurenční výhodou systému založeného na technologii CC-Link.

Špičková kvalita a nepřetržitý provoz – poznejte rozdíl

- **Determinismus**

Všechny komponenty na síti CC-Link jsou navrženy tak, aby byly skutečně deterministické a nabízely zaručenou dobu odezvy. Ideálně se tedy hodí pro vysokorychlostní stroje, u nichž je nezbytně nutné využít systémy, jež konzistentně fungují v přesně definovaných krátkodobých intervalech.

- **Žádné konfigurační soubory**

Na rozdíl od mnoha jiných sítí CC-Link nevyžaduje žádné speciální konfigurační soubory. Zatímco jiné sítě vyžadují, aby uživatel vytvářel komplexní a omezující konfiguraci, CC-Link využívá otevřený formát datové tabulky, díky kterému je připojení k libovolnému zařízení extrémně rychlé a flexibilní. Když chce uživatel využít pevný datový formát pro připojení zařízení – například jednotek s proměnlivou rychlostí – datové oblasti specifikované v datové tabulce a protokolu CC-Link lze volitelně využít k společným akcím, jako například "start", "dopředu" a "zpátky", popř. také k nastavení rychlostí.

Protože problémy včetně chyb stanic či poškozených nebo odpojených kabelů jsou snadno identifikovatelné pomocí diagnostických nástrojů, zjednodušuje se také údržba, což znamená, že problémy na síti lze odstranit mnohem rychleji.

"Non-stop" princip se vztahuje také na vývoj, instalaci a správu sítě. Ke konfiguraci a zprovoznění sítě CC-Link není třeba dlouhých příprav a zásahů. Vyžadováno je pouze minimum programování a hlavní funkce síťové komunikace pracují automaticky. Díky tomu lze usnadnit údržbu a rychleji uvádět produkty na trh.

Průmyslový Ethernet

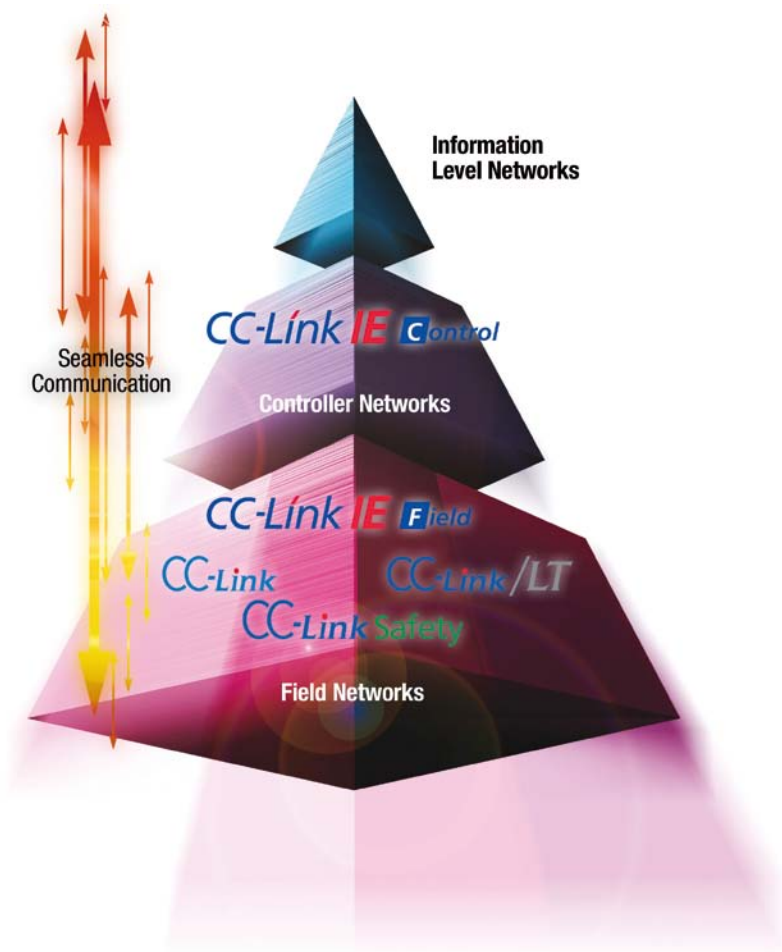
Asociace CLPA v roce 2007 představila ethernetovou verzi CC-Link označovanou jako CC-Link IE (Industrial Ethernet). Jednou z výhod využívání sběrnice založené na technologii Industrial Ethernet (IE) je možnost využít relativně levné komponenty pro standardní Ethernet. S využitím ethernetových kabelů a konektorů namísto specializovaného hardwaru lze ušetřit značné množství nákladů.

Vyšší přenosové rychlosti umožňují efektivně využít optické kabely, aniž by bylo nutné dokupovat specializovaný hardware. Kromě toho, že optické kabely nabízejí vyšší rychlosti než měděné kabely, jsou také odolné vůči elektromagnetickému rušení v náročných průmyslových prostředích.

S optickými sítěmi klesají rovněž náklady na údržbu a průměrné doby oprav. Naopak stoupá dostupnost sítě, takže průmyslové procesy mohou běžet prakticky bez přerušení.

Celá řada výrobců uzpůsobuje své tradiční síťové architektury technologii CC-Link IE. Své nástroje a aplikace pak mohou využít na výrazně efektivnější síťové architektuře. IE zlepšuje nejen rychlost komunikace, ale také připojení a transparentnost.

Technologie Ethernet zvyšuje výkon výrobních aplikací a řešení pro zabezpečení sítě, čímž zajišťuje dostupnost, integritu a bezpečnost automatizačních a řídicích systémů.



Prvotřídní datové funkce

Rychlá komunikace je pro průmyslové sítě zásadní. Od současných vysokorychlostních systémů jsou očekávány doby odezvy v řádech milisekund nebo kratší.

Výrobní systémy jsou stále složitější a zpracovávají čím dál větší množství dat v reálném čase. Tím stoupají nároky na flexibilitu a zajištění kvality.

Technologie IE představuje velký krok kupředu. Oproti technologii CC-Link nabízí stonásobně vyšší přenosové rychlosti – až 1 Gb/s. Díky širšímu pásmu poskytujícímu vyšší úroveň determinismu splní prvotřídní gigabitová technologie CC-Link IE požadavky i těch nejnáročnějších systémů.

Rychlost integrovaných ethernetových sítí technologie CC-Link IE splňuje nároky na optimalizované řízení, otevřenost, spolehlivost a deterministické zpracování dat na průmyslových komunikačních sítích. Umožňuje nepřerušovanou datovou komunikaci mezi výrobními pobočky a nabízí příležitosti k úspoře nákladů od spuštění systému až po provoz a údržbu.

Hlavní funkce a výhody pro uživatele této vysokorychlostní, otevřené deterministické ethernetové řídicí sítě:

- Umožňuje vysokorychlostní zpracování dat při údržbě a diagnostice. Tím zlepšuje spolupráci a zvyšuje produktivitu.
- Nepřerušovaná komunikace mezi jednotlivými podnikovými, řídicími a aplikačními vrstvami sítě.
- Technika předávání tokenu zaručuje determinismus na ethernetové síti i bez navrhování složité infrastruktury.
- Vysokorychlostní přenos řídicích dat.
- CLPA nabízí celosvětovou podporu partnerským společnostem, které chtějí vyvíjet vlastní produkty kompatibilní s CC-Link IE, jež umožňují koncovým uživatelům vybírat pro jejich automatizační systémy z pestřejší škály produktů s přidanou hodnotou.

Tato síť je imunní vůči rušení i v prostředích s vysokou úrovní elektronického šumu. Díky tomu je možné snížit počet potřebných přenosů a zvýšit výkon a spolehlivost.

Výhody non-stop

CC-Link Non-Stop Open Network™ je stále více uznávána jako rodina rychlých a výkonných automatizačních sítí, které kladou důraz na flexibilitu a robustnost provozu.

Těší se pověsti snadno použitelné sítě s jednoduchým návrhem systému, rychlou instalací a uvedením do provozu a vysokou spolehlivostí. Uživatelé sítě mohou pokračovat ve výrobě i v případě, že dojde k potenciálně časově náročným a nákladným problémům, což jim nabízí významné finanční i provozní výhody.

Non-Stop Open Network je unikátním balíkem výhod a přínosů v oblasti spolehlivosti, dostupnosti a servisovatelnosti.

Uživatelé sítí CC-Link mohou těžit nejen z výrazného zlepšení střední doby mezi poruchami (MTBF), ale také střední doby do opravy (MTTR).

Hlavními prvky tohoto balíčku "non-stop" řešení jsou:

- Vysoká tolerance k chybám
- Mimořádné schopnosti pro práci v reálném čase
- Prvotřídní výkon gigabitového ethernetu.
- Spolehlivost a rychlé zotavení z poruch.
- Vysoká redundance zvyšující výkon.
- Maximální dostupnost kontroly nákladů a zachování úrovně výstupu.

CC-Link a e-F@ctory

e-F@ctory je řešení od společnosti Mitsubishi Electric, která je jedním z hlavních partnerů asociace CC-Link. Toto řešení dokáže zvýšit výkon jakéhokoli výrobního závodu. Toto jsou jeho tři největší výhody: nižší náklady na vlastnictví (TCO), maximalizovaná produktivita a hladká integrace.

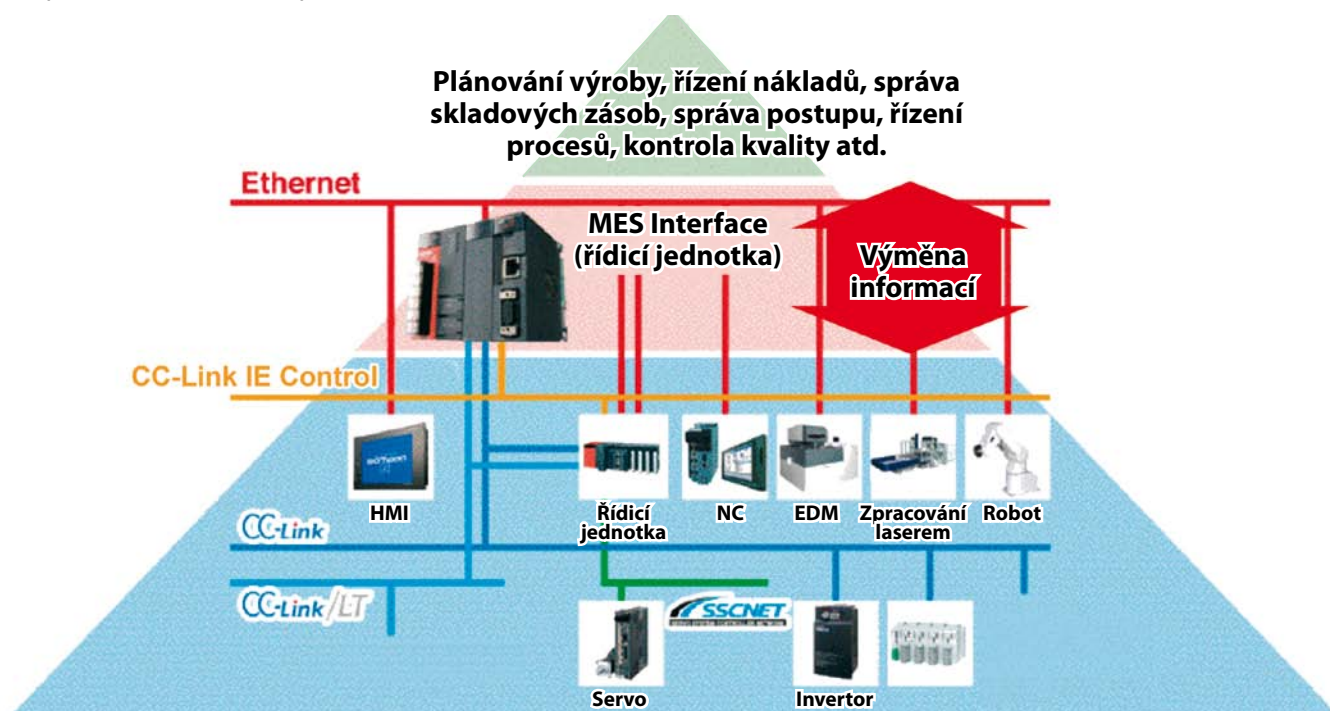
Řešení e-F@ctory se zrodilo zásluhou rozvoje společnosti Mitsubishi Electric v globální výrobní závod, při kterém společnost čelila v zásadě stejným problémům, jako její zákazníci ve svých provozech. Její řešení bylo nasazeno v jejích vlastních závodech a přineslo nečekané výsledky. Společnost nyní sdílí své zkušenosti a vědomosti s ostatními výrobci, kteří chtějí ve svých výrobních závodech získat stejné výhody.

Koncepce e-F@ctory využívá tři hlavní technologie:

- iQ Platform zajišťuje efektivní koordinaci vysokorychlostní komunikace na jedné páteřní desce mezi PLC a vysoce přesným řízením pohybu, CNC a řídicími jednotkami robotu. To je zárukou skutečné horizontální integrace s ostatními řídicími komponentami a vertikální integrace až na systémy podnikové úrovně.
- Produkty MES Interface tvoří základ přenosu informací na e-F@ctory. Spojují výrobní zařízení přímo s výrobním informačním systémem (MES; Manufacturing Execution System) bez potřeby PC či jiných komunikačních bran. Informace mezi výrobním zařízením a MES lze sdílet snadno a s minimálními náklady, aniž by bylo třeba upravovat komunikační protokol.

- CC-Link IE nabízí efektivní vysokorychlostní komunikaci splňující požadavky na velkou datovou kapacitu.

Stávající a potenciální uživatelé CC-Link proto mají jistotu, že se technologie bude neustále vyvíjena a testována v reálném výrobním provozu, a navíc společností, která vytvořila její původní návrh a specifikace.



Závěr

Nebezpečí selhání zařízení a poruchy systémů dělá výrobcům zaměřujícím se na kontrolu nákladů, dosažení optimálního výstupu a splnění výrobních i dalších cílů stále velké vrásky.

Díky technickým vlastnostem unikátního řešení Non-Stop Open Network™ nabízí CC-Link i v náročných průmyslových prostředích takovou úroveň dostupnosti, které alternativní síťová řešení mnohdy nemohou dosáhnout.

V budoucnu budou moci díky kvalitě, konzistentnosti a spolehlivosti získat a udržet si dobrou pověst jen ti výrobci, kteří dokážou vyniknout na vysoce konkurenčním trhu. Souvislá výroba s nižšími náklady zásluhou vyšší efektivity a menšího počtu prostojů budou rozhodujícími faktory úspěchu jednotlivých společností.

CC-Link je unikátní technologií poskytující řešení pro "neomezenou produktivitu", jež je primárně určena k podpoře výrobců, kteří chtějí zachovat provoz závodu a funkčnost průmyslového vybavení i v těch nejextrémnějších podmínkách.



CC-Link Partner Association (CLPA)

CLPA je mezinárodní organizací sdružující výrobce produktů splňujících specifikace CC-Link a uživatele technologie CC-Link. Členy této organizace je přes 1 500 společností z celého světa.

Společným cílem všech partnerů je podporovat technický pokrok a celosvětové přijímání rodiny otevřených síťových technologií CC-Link.

Asociace CLPA je zodpovědná za dohled a správu specifikací CC-Link a podporu globálního přijímání technologie CC-Link coby síťového komunikačního standardu v průmyslové automatizaci.

Specifikace dostupné členům CLPA definují potřebné parametry sítě a profily rozhraní na úrovni zařízení, čímž garantují interoperabilitu v místě nasazení.

Otevřená síť CC-Link se těší desetileté historii globálního růstu a celosvětově instalované základně čítající více než osm miliónů uzlů – každý rok se jich prodá více než jeden milión.

Po ověření shody produktu s CC-Link poskytne asociace CLPA jeho prodejcům celou řadu marketingových příležitostí a pracuje s nimi na propagaci jejich produktů kompatibilních s CC-Link po celém světě prostřednictvím webových stránek, bulletinů, produktových katalogů, veletrhů, médií a dalších veřejných aktivit.

CLPA má celosvětovou síť poboček – v Německu, Velké Británii, Severní Americe, Japonsku, Číně, Jižní Koreji, Singapuru a na Tchaj-wanu.



Reference

1. Engineering Specifier

<http://www.engineeringspecifier.com/Industry-News/New-Manufacturing-Systems-Embrace-Open-Networks.asp>

2. Kaizen principles

http://www.businessknowledgesource.com/manufacturing/kaizen_principles_for_manufacturing_025975.html

3. Modern manufacturing systems

[http://www.ebookbyte.com/admin/upload/Mechanical%20Engineering/Mechanical%20Engineers'%20Handbook%20\(www.eBookByte.com\)%20Ch-37.pdf](http://www.ebookbyte.com/admin/upload/Mechanical%20Engineering/Mechanical%20Engineers'%20Handbook%20(www.eBookByte.com)%20Ch-37.pdf)

4. Total productive maintenance

<http://www.automationmag.com/images/stories/LWTech-files/74%20Productive%20Maint.pdf>

5. CC-Link Partner Association – Europe

<http://www.the-non-stop-open-network.com>

6. CC-Link Partner Association

<http://www.cc-link.org>

7. The e-F@ctory

<http://www.meau.com/eprise/main/sites/public/Products/e-Factory/default>



CC-Link Partner Association – Europe
PO Box 101217,
40832 Ratingen,
Germany

Tel: +49 (0)2102 4861750

Fax: +49 (0) 2102 4861751

Email: john.browett@clpa-europe.com

www.the-non-stop-open-network.com



Smye Holland Associates
63 Park Road,
Peterborough,
PE1 2TN
England

Tel: +44 (0)1733 564906

Fax: +44 (0)1733 562051

Email: info@smye-holland.com

www.smye-holland.com