



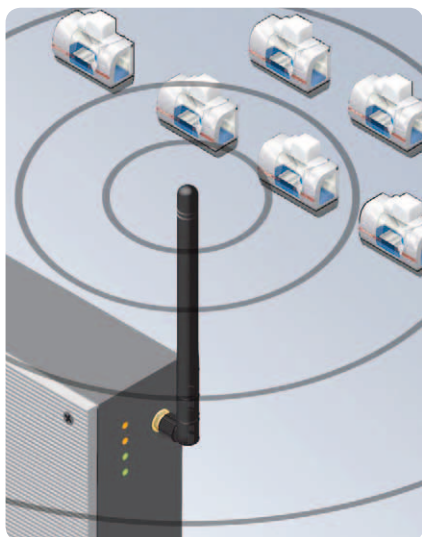
Bezdrôtová komunikácia pre obrábacie a tvárniace stroje

Riadiace programy NC (numerical control) obrábania súčiastok sa najprv vkladali do NC riadiacich systémov na diernych páskach. Neskôr sa tieto programy ukládali do riadiaceho počítača (DNC – Direct/Distributed Numerical Control) a do NC riadiacich systémov obrábacích strojov sa prenášali tzv. obtokom čítačky (spôsob BTR – Behind The Reader). Rozvoj osobných počítačov medzi rokmi 1980 a 1990 znamenal koniec používania špeciálnych terminálov DNC a nastalo obdobie uplatňovania moderných DNC systémov na komunikáciu s CNC riadiacimi systémami obrábacích strojov. V súčasnosti sa presadzuje už aj bezdrôtová komunikácia DNC (Wireless DNC).

Systémy bezdrôtovej komunikácie DNC

Na bezdrôtový prenos riadiacich programov na výrobu súčiastok do CNC riadiacich systémov obrábacích strojov sa v súčasnosti využívajú predovšetkým dva typy bezdrôtových technológií: Bluetooth a Wi-Fi.

V prípade technológie Bluetooth sa používa zvyčajne pár Bluetooth zariadení. Jedno je pripojené ku COM portu PC alebo notebooku a druhé k portu RS-232 na CNC stroji. Bezdrôtové pripojenie sa realizuje prostredníctvom príslušného softvérového ovládača.



Takto môže prevádzkovateľ riadiť prenos údajov z CNC stroja a doň. Vo väčšine prípadov ide o prenos riadiaceho programu zo vzdialeného počítača na vybrané CNC stroje.

Pri Wi-Fi technológii sa bezdrôtové spojenie vytvára medzi zariadením nazývaným bezdrôtový prístupový bod (obvykle na PC) a zariadením označovaným ako bezdrôtový uzol, ktoré je pripojené k CNC riadiacemu systému stroja. Zvyčajne ide

o jeden prístupový bod a viac uzlov. Každý bezdrôtový prístupový bod a bezdrôtový uzol majú jednu IP adresu, ktorá musí mať rovnaký názov domény na PC. Tým sa vytvorí bezdrôtové ethernetové spojenie. Bezdrôtový uzol sa k CNC riadiacemu systému pripája cez port RS-232. K dispozícii je softvér ovládača na PC, ktorý RS-232 pre bezdrôtový uzol mapuje ako virtuálny COM port PC. Následne sa softvér DNC stará o prenos dát.

Systém bezkáblovej komunikácie DNC od firmy Predator

Firma Predator dodáva systém bezdrôtovej komunikácie DNC. Predator používa štandardný bezdrôtový ethernet (802.11),

ktorý umožňuje využiť už existujúcu bezdrôtovú ethernetovú infraštruktúru.

Predator používa bezdrôtové adaptéry CNC spojené s každým CNC so vstavanou vyrovnávacou pamäťou a schopnosťou stále riadiť tok dát. Toto unikátne riešenie umožňujú špecializované CNC protokoly využívajúce pokročilé funkcie. Medzi ostatné štandardné a pokročilé funkcie DNC patrí aj diaľkový dopyt.

Systém dokáže vyhľadať najlepšiu sieť a stanoviť DNC konfigurácie na základe aktuálnej sieťovej infraštruktúry, bezpečnostnej politiky a dielenského použitia. Nastavenia sa líšia v závislosti od možností použitého firewallu a IP architektúry.

Jedným z možných riešení je použitie firewallu na oddelenie bezkáblovej siete dielne od podnikovej siete, kde sú uložené dôležité informácie. DNC server a CNC programy sú v tomto prípade zapojené do bezkáblovej siete dielne.

Ďalším riešením je pripojiť DNC server s nainštalovanými CNC programami k zabezpečenej podnikovej sieti a do bezdrôtovej dielenskej siete zapojiť len CNC stroje.

Tretou možnosťou je použiť firewall na úplné oddelenie bezkáblovej dielenskej siete od kancelárskej siete. DNC server je duálny (má dve sieťové karty) a umožňuje prístup k bezkáblovej sieti dielne aj k podnikovej sieti LAN.

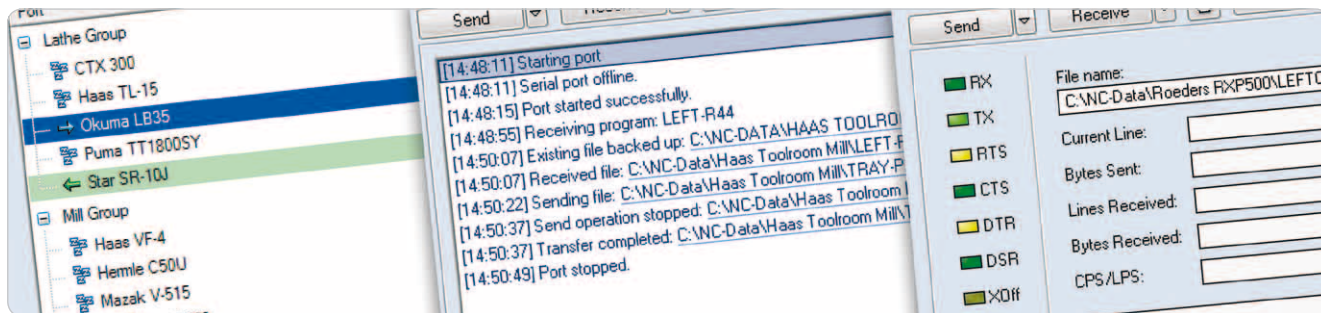
Existuje ešte mnoho ďalších riešení, ktoré dodávatelia môžu upraviť podľa aktuálnych požiadaviek zákazníka.

Systém bezkáblovej komunikácie DNC od firmy CIMCO

Od roku 1991 firma CIMCO predala viac než 10 000 softvérových licencií na DNC systémy. Na splnenie požiadaviek zákazníkov, ktorí chcú nahradiť svoje káblové siete, ponúka CIMCO známy softvér DNC-Max, ktorý prevádzkovateľovi umožňuje pripojiť sa k CNC strojom prostredníctvom bezdrôtovej siete.

Bezdrôtové riešenie postavené na DNC-Max prináša tieto výhody:

- na prenos údajov nie sú potrebné žiadne káble (s výnimkou krátkej vzdialenosti od bezdrôtového zariadenia (Server DNC) k fyzickému portu RS-232 na CNC – v tomto prípade sú použité tradičné káble a konektory),
- CNC obrábacie stroje sa môžu v prevádzke (dielni) často premiestňovať, ale nemusia sa znova zapájať a konfigurovať: identifikácia (napr. číslo stroja) a parametre prenosu zostávajú



Obr. 1.: DNC-Max poskytuje detailné informácie o stave prenosu údajov

v softvérovej DNC aplikácii (v setupe) nezmenené (súbory typu. mch).

Systém pracuje tak, že prepájací kábel medzi bezdrôtovým DNC prístupovým bodom a ethernetovým prepínačom prepojí drôtový a bezdrôtový sieť. Bezdrôtové zariadenie DNC Device Server umiestnené na CNC transformuje prijaté rádiové signály na signály pre sieť RS-232. Priamo viditeľné spojenia až do vzdialenosti 100 m sú prepojené bezpečne, pričom sériový prenos údajov garantuje vysokú prenosovú rýchlosť 22 Mbps pri najvyššej možnej šírke prenosu pre COM porty – 115,200 Bd.

Vďaka niekoľkým overeniam kontrolných súčtov vykonávaných ethernetovým protokolom TCP poskytuje bezdrôtový prenos údajov aj v dielňach so silným elektromagnetickým rušením vysokú prevádzkovú spoľahlivosť. Dátové balíky sa jednoducho prenášajú dovedy, kým sa tieto kontrolné súčty nezohodnú. Na zabránenie neoprávneného prístupu k prenosu NC dát je k dispozícii chránený Wi-Fi prístup (WPA – Wi-Fi Protected Access), ktorý poskytuje šifrovanie s kľúčom dĺžky až do 256 bitov.

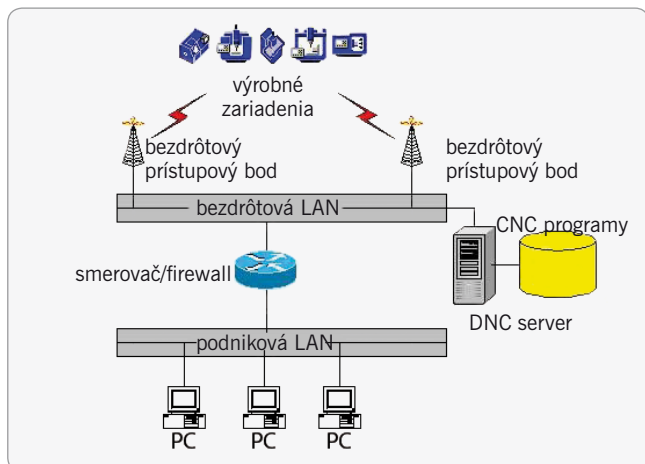
Bezdrôtové DNC prístupové body sú ethernetové rozbočovače, ktoré prevádzkajú ethernetovú DNC komunikáciu na bezdrôtové signály IEEE 802.11b (+) a naopak a do siete sa pripájajú ako akékoľvek iné káblové ethernetové zariadenia (PC, rozbočovač, prepínač, smerovač atď.).

Bezdrôtové DNC Device servery možno pripojiť k 1, 2 alebo 4 CNC, pričom tie prijímajú/odosielajú NC údaje z najbližšieho DNC bezdrôtového prístupového bodu a doň pomocou pripojenej antény. Prijaté rádiové signály sa prevedú do formátu RS-232, ktorý je pre pripojené CNC už zrozumiteľný.

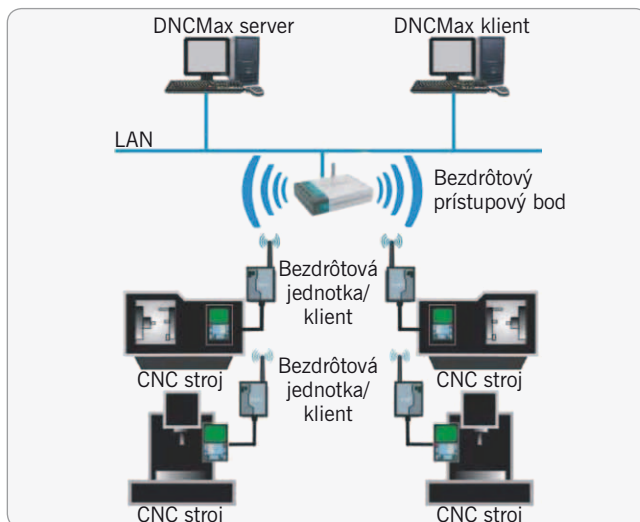
Výstupný port adaptéra sa z hardvérového hľadiska pripája k rozhraniu CNC krátkym tieneným dátovým káblom alebo pomocou optických vlákien, ktoré zabezpečujú dokonalé galvanické oddelenie a necitlivosť na elektrický šum. NC dáta odosielené z CNC sa ukladajú na DNC serveri cez rovnaké pripojenie.

Vlastnosti hardvéru DNC-Max na bezdrôtový prenos:

- vylepšená rýchlosť prenosu dát až do 22 Mb/s,
- 10/100 Mbps ethernetový port s funkciou auto-sensing ako rozhranie medzi bezdrôtovou LAN a káblovou ethernet LAN,
- ľahká dostupnosť z bunky do bunky a na ďalšie AP,



Obr. 2.: Schéma bezkáblovej komunikácie DNC od firmy Predator



Obr. 3.: Bezdrôtová komunikácia DNC od firmy CIMCO

- silnejšie zabezpečenie siete s 64/128/256-bit WPA šifrovaním prenosu,
- úplná kompatibilita s 802.11b,
- zabudovaný DHCP server,
- ďalšie prevádzkové režimy: zosieťovanie AP-to-AP, AP-to-Multipoint, bezdrôtový klient, bezdrôtový opakovač,
- odnímateľná externá anténa s reverznými SMA konektormi,
- certifikovaná Wi-Fi kompatibilita.

Nevýhodami bezkáblovej komunikácie DNC sú:

- nevhodnosť na kusovú výrobu,
- vysoké vstupné náklady,
- náklady na školenie zamestnancov.

Záver

Z hľadiska efektívnosti možno povedať, že moderné bezdrôtové DNC riadenie je výhodnejšie použiť pri väčšom objeme výroby. Pri malom objeme výroby sa odporúča použiť modul DNC riadenia – DNC Cell. Na to možno použiť štandardný PC so sieťovou kartou a rýchlym komunikačným rozhraním. Na prepojenie viacerých CNC obrábacích strojov treba použiť modul vyššieho radu, napr. DNC Plant, ktorý je riešený na báze sieťového servera.

Zdroj textu a obrázkov: www.cimco.com,
www.scytec.com/wirelessDNC.asp, www.predator-software.com,
www.digitech-engineers.com

Doc. Ing. Michal Havrila

TU Košice
 Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove
 Katedra výrobných technológií
 E-mail: michal.havrila@tuke.sk