



Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta strojního inženýrství  
Ústav strojírenské technologie  
Odbor obrábění

# Jak lze vytvořit...

Vítejte v rubrice, která se v jednotlivých volně navazujících kapitolách zabývá NC programováním a obráběním základních konstrukčních prvků. Každý z příkladů je připraven jen pro krátkodobou internetovou prezentaci a následně je nahrazen novějším. Jednotlivé příklady na sebe přímo nenavazují, avšak postupně se zaměřují na hlubší rozbor dílčích "problémů" (např. možnosti při NC programování, problematika volby nástrojového vybavení, optimalizace řezných podmínek, atd.). Pro větší názornost jsou jednotlivé příklady zpracovány a prezentovány s podporou jednoho z nejužívanějších řídicích systémů v ČR, Sinumeriku 840D a výukového programu SinuTrain.

Zpracoval: Ing. Aleš Polzer, Ph.D.

[Další](#)

# Dálková diagnostika

## Úvod

Dálková diagnostika je druh analýzy stavu CNC obráběcího stroje nebo centra prostřednictvím specializovaného softwaru servisním technikem (diagnostikem). Komunikační software pcAnywhere použitý v tomto dnešním informativním příkladu poskytuje firma Siemens. Propojení je realizováno se strojem MCV 1210 (od firmy TAJMAC-ZPS, a.s.) vybaveným řídicím systémem Sinumerik 840D powerline. Prostřednictvím komunikačního softwaru se na dálku (díky internetovému spojení) synchronizuje obrazovka a dialogové menu řídicího systému stroje. Samotný komunikační program instalovaný na libovolné PC nebo notebook tedy neobsahuje žádné specializované diagnostické nástroje. Specialistovi realizujícímu odbornou a prakticky okamžitou diagnostiku stavu stroje umožňuje přístup k interním možnostem řídicího systému příslušného analyzovaného stroje. Diagnostik tak může bez nákladných hardwarových požadavků a na „libovolnou“ vzdálenost přistupovat k prakticky neomezenému počtu různě konfigurovaných CNC strojů. Diagnostik nejen monitoruje aktuální stav stroje přes vlastní obrazovku, ale prostřednictvím vlastní klávesnice a myši ovládá i menu řídicího systému. Díky možnosti písemné komunikace (funkce CHAT) je zprostředkována i on-line komunikace s obsluhou stroje. Např. při analýze závady využívá diagnostik všech v CNC stroji instalovaných funkcí, které může dle úrovně zpřístupněné vlastním bezpečnostním heslem používat.

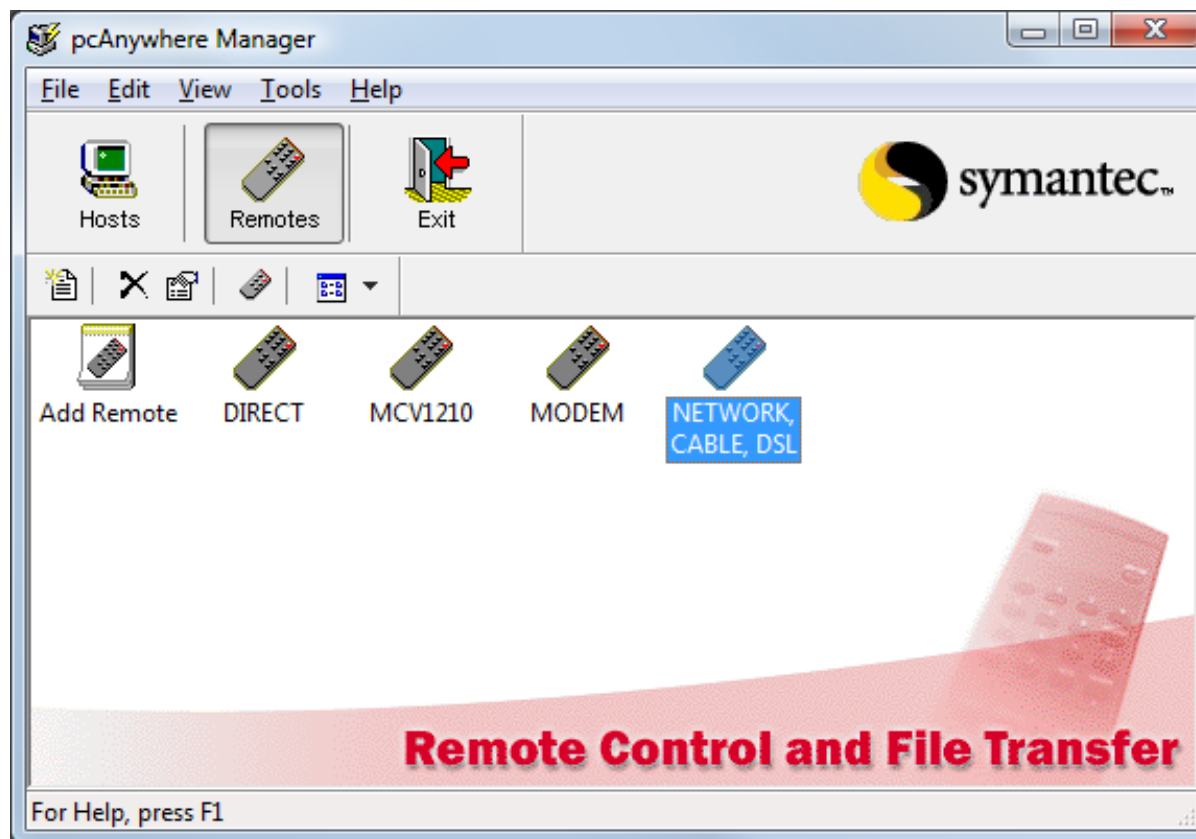
Jedním z hlavních důvodů použití dálkové diagnostiky je možnost získání reálných údajů o aktuálním stavu stroje, a to bezprostředně po např. telefonickém nahlášení závady. Je tedy možno zcela vyloučit nepřesné a zdlouhavé písemné nebo slovní interpretace zákazníka hlásícího závadu a zcela okamžitě je možno začít i přípravné práce pro opravy. Diagnostik díky své možnosti ovlivňovat data CNC stroje tak může závadu potlačit nebo optimalizací zcela odstranit.

S ohledem na možnosti dálkové diagnostiky je v některých případech možno i na dálku aktivovat či deaktivovat jednotlivé ikony řídicího systému, a tak např. bezprostředně po dokoupení funkce ji lze na dálku aktivovat. Vždy je však pro tento druh komunikace nezbytné, aby start (aktivace) dálkové diagnostiky proběhl nejprve ze strany obsluhy stroje, a až poté se diagnostik může ke stroji připojit. Tím je zcela vyloučen nežádoucí přístup neoprávněných osob k datovým souborům (zobrazení aktuální obrazovky a ovládání menu) řídicího systému CNC stroje.

## 1 Aktivace dálkové diagnostiky

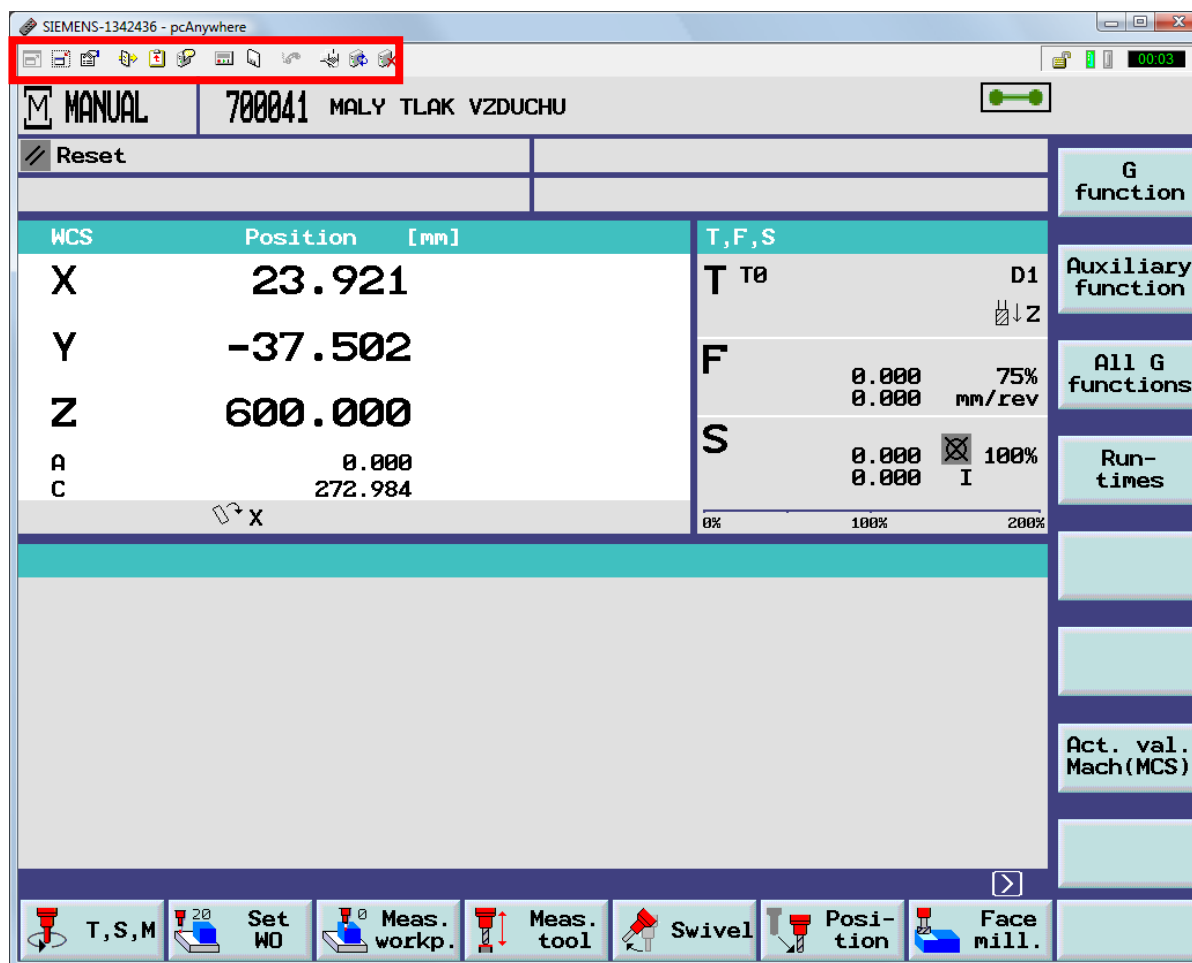
Start dálkové diagnostiky na obráběcím CNC stroji začíná v prostředí základního menu, které se aktivuje tlačítkem *Menu Select*. Zde je možno rozšířit horizontální ikonovou lištu (prostřednictvím ikony zobrazující šipku doprava), aby byla dostupná ikona *Diagnosis*. Následuje volba tlačítka *Remote diagnosis* a založení nového nebo start již založeného přístupového „hosta“. Poté se již realizuje nastavení spojení v programu *pcAnywhere Manager* na externím PC (obr. 1), kde lze rovněž zakládat nové účty pro přístup k jednotlivým výrobním strojům.

(Pozn.: Pro zajištění přístupu do některých oblastí diagnostiky obráběcího CNC stroje musí být zapsáno přístupové heslo, které umožní vidět odpovídající ikony.)



## 2 Možnosti ikonového menu softwaru pcAnywhere v PC diagnostika

Mezi ikony základní nabídky softwaru pcAnywhere patří: volba režimu velikosti dialogového okna, modifikace nastavení, přenos souborů (obr. 7), přenos obsahu paměti (clipboard), písemná komunikace např. mezi seřizovačem u stroje a diagnostikem nebo technologem v kanceláři, start/stop obrazového záznamu činnosti na obrazovce řídicího systému, uložení obrázku aktuální obrazovky ovládacího panelu a restart hosta. Na obr. 2 je pod touto ikonovou nabídkou zobrazena i identická obrazovka, jejíž kopii je možno vidět na strojním panelu CNC obráběcího stroje.



### 3 Odborná analýza chybových hlášení

Hlavní myšlenkou dálkové diagnostiky je rychlá (bezprostředně po vzniku poruchy) odborná analýza poruchy obráběcího CNC stroje (servisním střediskem dodavatele obráběcího stroje nebo řídicího systému). Všechna postupně generovaná chybová hlášení jsou průběžně ukládána do tabulky alarmů (obr. 3) a příslušný odborník jejich vyvoláním na dálku může stav stroje velmi rychle zhodnotit a po nahlédnutí do specializovaných návodů či pouze dle vlastních zkušeností rozhodnout o dalším postupu.

No.	Raised	Cleared	Delete	Text
700037	31.08.09 12:59:43	31.08.09 12:59:43		: FEED HOLD NEBO FEED OVERRIDE = 0%
700050	31.08.09 12:59:49	31.08.09 13:00:17		: CHLAZENI RUCNE VYPNUTO
700035	31.08.09 13:00:17	31.08.09 13:08:37		: NOUZOVY STOP Z HLAVNIHO OVLADACIHO PAI
3000	31.08.09 13:00:17	31.08.09 13:21:56	<input checked="" type="checkbox"/>	: Emergency stop
700053	31.08.09 13:00:17	31.08.09 13:08:43		: STROJ NENI ZAPNUT
3000	31.08.09 13:04:52	31.08.09 13:04:53	<input checked="" type="checkbox"/>	: Emergency stop
3000	31.08.09 13:04:52	31.08.09 13:04:53	<input checked="" type="checkbox"/>	: Emergency stop
700035	31.08.09 13:04:52	31.08.09 13:08:37		: NOUZOVY STOP Z HLAVNIHO OVLADACIHO PAI
700037	31.08.09	31.08.09		: FEED HOLD NEBO FEED OVERRIDE = 0%

## 4 Základní nastavení tabulky nástrojů a nulových bodů

Pro zajištění plné kompatibility NC programů v případě jejich přípravy v SinuTrainu nebo např. s podporou CAD/CAD softwarů je nezbytná znalost slovního označení řezného nástroje uloženého v zásobníku obráběcího stroje (obr. 4). Zde je možno díky dálkové diagnostice nejen číst názvy jednotlivých řezných nástrojů, ale je možno i nové nástroje vytvářet a při propojení na automatické měření korekcí nástrojů tak může být realizován vyšší stupeň automatizace výroby (tato příprava nového obrobku vede ke zkrácení vedlejších časů, při kterých stroj neobrábí – nevydělává). Obdobně lze přistupovat i k datům souvisejícím se stavem životnosti řezného nástroje nebo hodnotám uloženým v tabulce nulových bodů (obr. 5) či parametrů.

Loc	Typ	Tool name	DP	1st cutting edge		N	1	2	
				Length	Radius				
#		T0	1	0.000	0.000	0			
1		F_D12_BN-A	1	181.300	6.000	2			
2		12X53-WELDON	1	0.000	0.000	2			
3		3D_SONDA_6	1	216.758	2.944	∞			
4		80X7-HSK	1	71.534	40.065	6			
5									
6		6X20	1	134.575	3.039	2			
7		FR_D16	1	201.553	8.014	2			
8		25X11-HSK	1	81.150	12.500	2			
9		20-76-KUL	1	172.859	10.176	4			
10									
11									
12									
13		T1	1	88.000	0.100	0			

Obr. 4 Tabulka nástrojů

Work offset			Basic ref. (G500)		
WCS			MCS		
X	23.921 mm	X1	23.921 mm		
Y	-37.502 mm	Y1	-37.499 mm		
Z	600.000 mm	Z1	600.000 mm		
Base ref	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WD 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000		
WD 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000		
WD 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000		
Program	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Scale	1.000	1.000	1.000		
Mirror					
Total	0.000	-0.000	0.000	-0.000	0.000

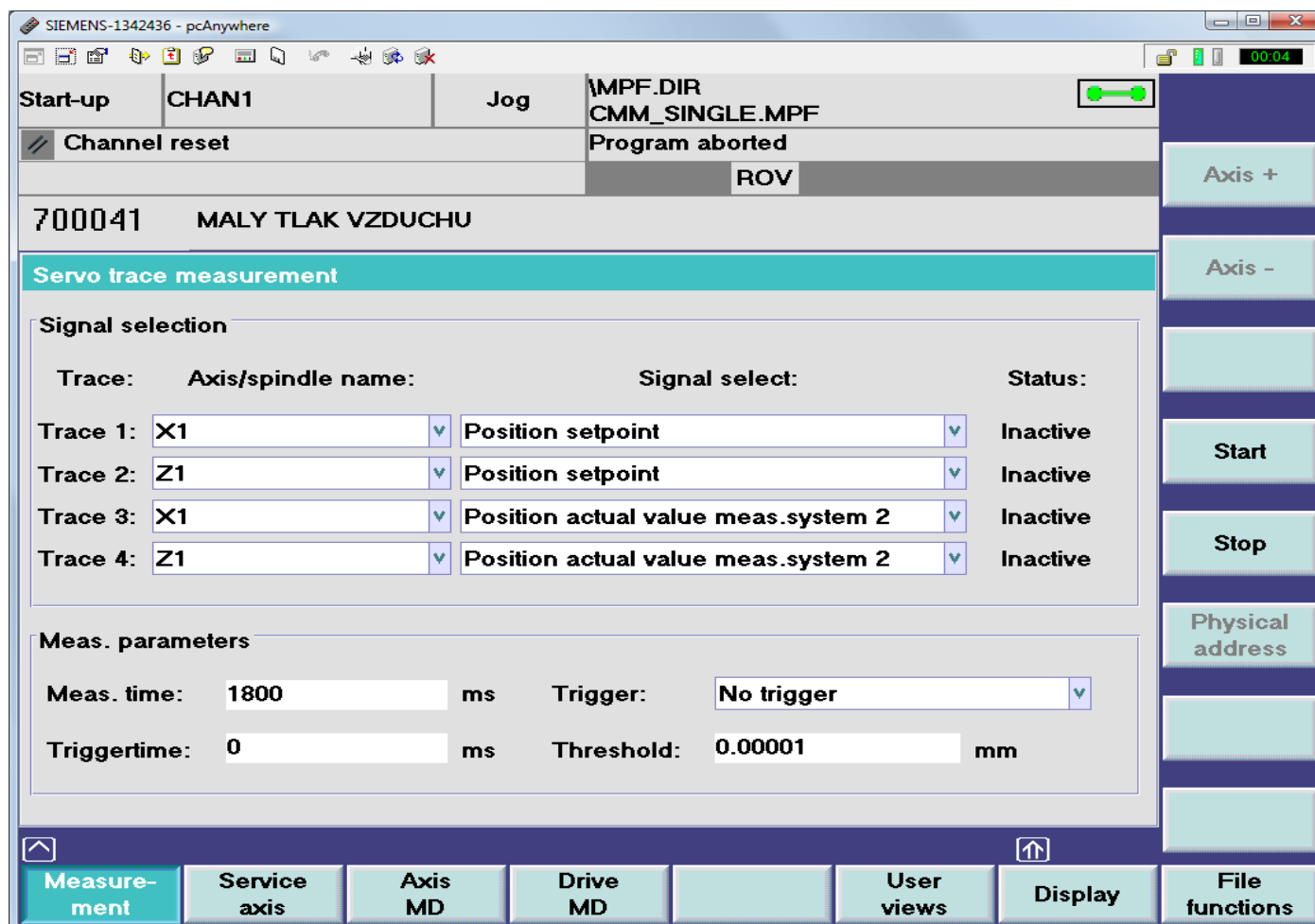
Obr. 5 Tabulka nulových bodů

[Předchozí](#)

[Další](#)

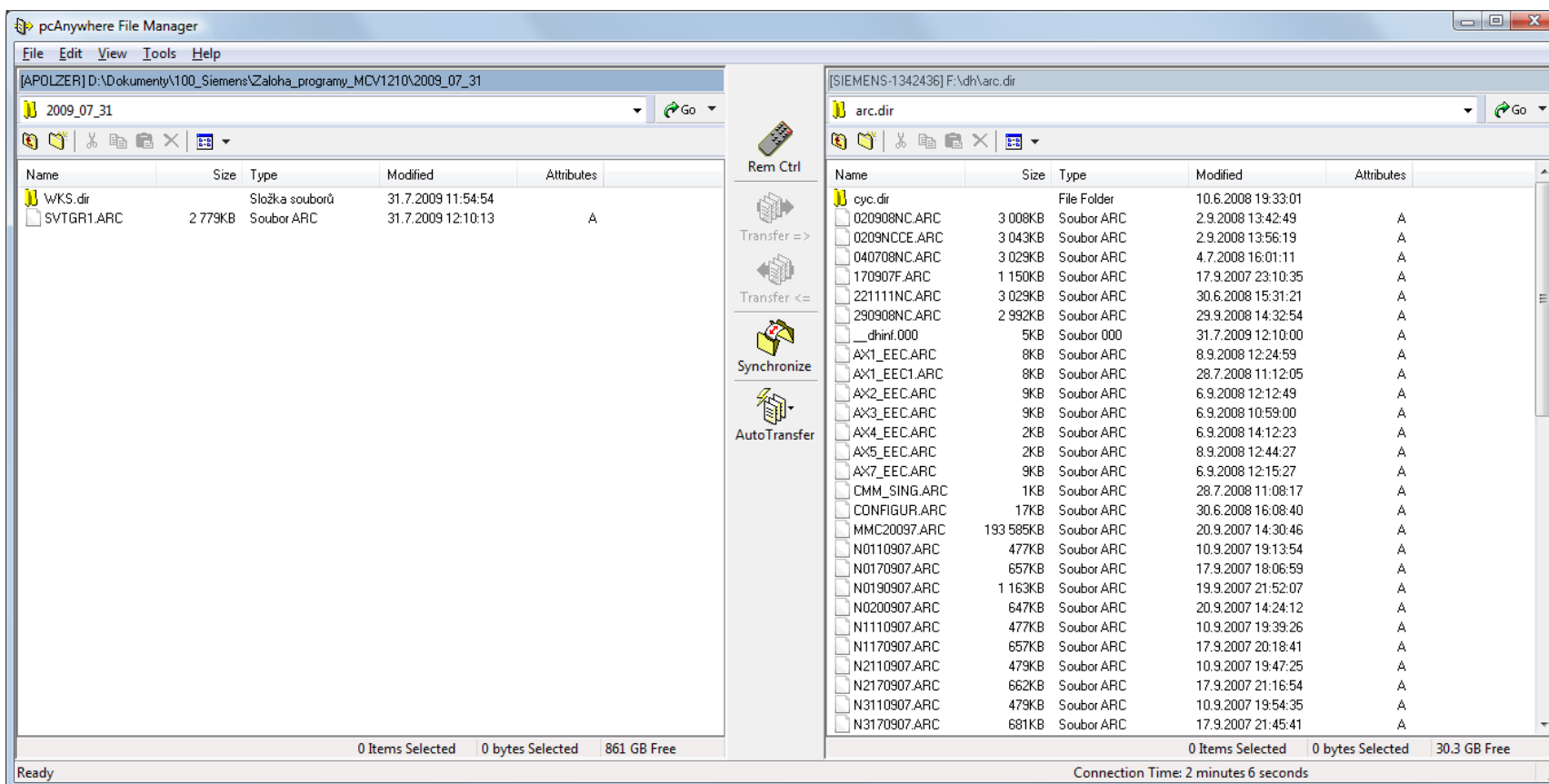
## 5 Měření strojních parametrů

Do oblasti diagnostiky, kterou je možno ve specifických případech realizovat na dálku, spadá i měření dílčích parametrů stroje (obr. 6). Hlubší analýzy a nastavení je však vhodnější provádět specialistou přímo u stroje. V takovém případě bývá využíváno např. propojení diagnostického notebooku (běžného notebooku s příslušným softwarem) se strojem prostřednictvím tzv. kříženého internetového kabelu.



## 6 Přenos datových souborů

Mocným a mnohdy velmi žádaným nástrojem dálkové diagnostiky je možnost přenosu a správa datových souborů po síti (obr. 7). Např. programátor, který běžně připravuje výrobu v kanceláři na SinuTrainu (SinuTrain je verze Sinumeriku pro PC), může mít přístup k NC programům na disku CNC stroje (obsluha stroje nemusí mít vždy možnost číst a editovat programy). Přenos dat oběma směry lze realizovat za účelem NC programování nové zakázky, která je však tvarově podobná se zakázkou, jejíž výroba již byla v minulosti úspěšně realizována. Následná modifikace programu již dříve vytvořeného, s odladěnými řeznými podmínkami, může vést k výrazné časové úspoře přípravných činností. Obdobnou možností využívající síťový přenos datových souborů je externí archivace NC programů, které tak nemusí zabírat místo v paměti či na pevném disku výrobního zařízení.



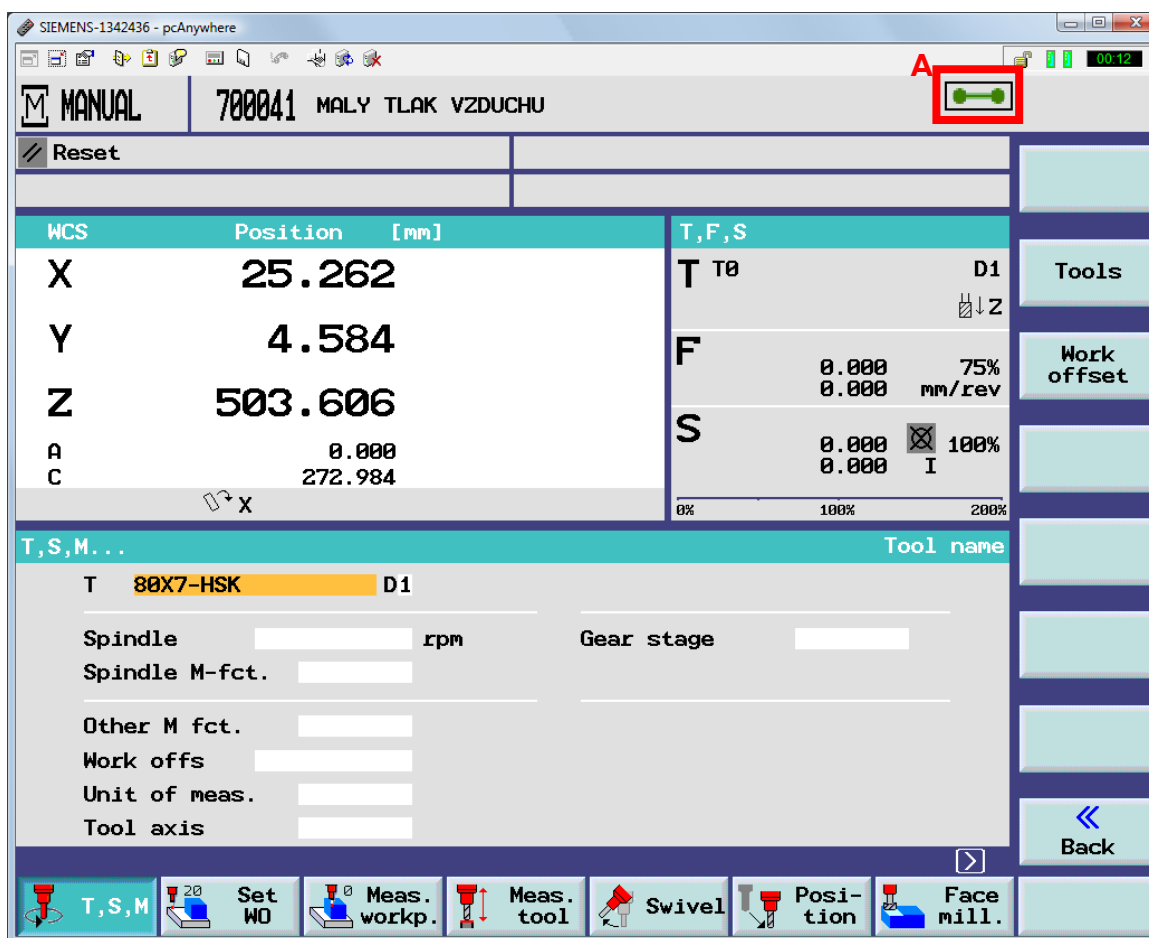
[Předchozí](#)

Obr. 7 Dialogové okno pro přenos datových souborů mezi strojem a externím PC

[Další](#)

## 7 Obrábění na dálku?

Jak již bylo v samotném úvodu naznačeno, tak dálková diagnostika vyžaduje osoby na obou stranách komunikačního spojení (operátor u stroje a diagnostik „kdekoli na světě“). Přesto, že diagnostik může ovládat veškeré ikonové nabídky obrazovky ovládacího panelu, tak pro spuštění akce (např. výměna řezného nástroje – obr. 8) nemá k dispozici zelené tlačítko start. Zajištění bezpečnosti internetového spojení je dále vázáno na znalost IP adresy stroje, přístupového jména hosta, hesla a nutnosti nastartovat dálkovou diagnostiku přímo na stroji. Aktivní komunikace řídicího systému s diagnostikem či jinou povolenou osobou je patrné i díky zobrazení prvku stavu komunikace (prvek s označením A - obr. 8).



[Předchozí](#)

Obr. 8 Dialogové okno pro ovládání stroje v ručním režimu

[Další](#)

## 8 Závěr

Závěrem je možno jen podotknout, že přidáním kontrolní kamery do pracovního prostoru obráběcího stroje je v některých případech možno zaznamenat i video nebo on-line obrazový přenos (obr. 9), ale s touto realizací se v praxi setkáváme snad opravdu jen na strojích určených k výzkumným či prezentačním účelům. Jeden z takovýchto strojů je umístěn i na Ústavu strojírenské technologie, FSI, VUT v Brně, kde lze v rámci vzdělávacích kurzů (<http://ust.fme.vutbr.cz/obrabeni/?page=kurzy>) prakticky vyzkoušet nejen dálkovou diagnostiku.

*Článek vznikl za spolupráce Vysokého učení technického v Brně,  
FSI, ÚST, Odboru technologie obrábění  
s firmou Siemens a redakcí Technického týdeníku.*



Obr. 9 On-line obrazový přenos prostřednictvím internetu

Přehled souvisejících odkazů:

<http://ust.fme.vutbr.cz/obrabeni>

<http://cadcam.fme.vutbr.cz>

<http://cnc.fme.vutbr.cz>

<http://esf.fme.vutbr.cz>

**SIEMENS**

<http://www.siemens.cz>

<http://www.automation.siemens.com/doconweb/>

<http://www.techtydenik.cz>

<http://www.renishaw.cz>

**Kontaktní osoba:**

Vysoké učení technické v Brně  
Odbor technologie obrábění  
Technická 2896/2  
616 69 Brno

Ing. Aleš Polzer, Ph.D.

Tel./fax.: 5 4114 2545

E-mail: [polzer@fme.vutbr.cz](mailto:polzer@fme.vutbr.cz)

[Předchozí](#)