

Copyright 2005  
Verze A  
07/01/2005

# GOLD PROBE

Návod k obsluze  
M4501

***SSi*** SUPER SYSTEMS INC.

7205 Edington Drive • Cincinnati, Ohio 45249 1-513-772-0060 • 1-800-666-4330 •  
FAX 1-513-772-9466

## ÚVOD

Děkujeme Vám, že jste si vybrali pro svou aplikaci regulace atmosféry **Gold Probe™**.

Gold Probe™ představuje špičku v technologii uhlíkových snímačů. Sonda byla navržena pro použití v systémech regulace uhlíku, a to při regulaci uhlíku v atmosférických pecích i rosného bodu v endotermických generátorech.

Gold Probe™ se svou unikátní konstrukcí měřicí elektrody je produktem týmu konstrukčních a aplikačních inženýrů, kteří mají více než dvacetiletou zkušenost s regulací atmosféry. Tým technických pracovníků SSI už dlouho ví, že snímač je nejdůležitější komponenta v systému regulace atmosféry a většinou to býval jeho nejslabší článek. Teď je ve *vašem* řídicím systému zajištěna díky Gold Probe™ spolehlivost, opakovatelnost a přesnost.

## TECHNICKÉ ÚDAJE

- ◆ Efektivní % C rozsah- ,01 až 1,6 %
- ◆ Teplotní rozsah- 1200 °F až 2000 °F (649 °C až 1093 °C)
- ◆ Stabilita- v rozsahu +/- 1 mVDC
- ◆ Impedance- méně než 10 kiloohmů @ 1700 °F (927 °C)
- ◆ Efektivní výstup- 0 až 1250 Mvdc
- ◆ Délka- 21 1/2", 25 3/4", 35"  
(546 mm, 654 mm, 889 mm)
- ◆ Hmotnost- 3,7, 4,0, 5,8 liber
- ◆ Zapojení- 14,3", 18,6", 20" nebo 27,8"  
(363 mm, 472 mm, 508 mm nebo 706 mm)
- ◆ Upevnění- 1" (25,4 mm) NPT
- ◆ Průměr pouzdra- 0,84" (trubka 1/2")  
(trubka 21 mm, 13 mm)

## MONTÁŽ

Pokud má být vaše nová sonda namontována do stávajícího otvoru pro sondu, pamatujte, že záruka vyžaduje, aby sonda nezasahovala více než 4" (101 mm) do prostoru pece. Je to kvůli tomu, že se při provozní teplotě může pouzdro tak prohnout, že by to způsobilo prasknutí prvku, který detekuje oxid zirkoničitý.

Při nové montáži musí být *vstupní armatura* umístěna ve stěně pece tak, aby sonda zasahovala 2" až 4" (51 mm až 101 mm) do prostoru pece. Zde je uvedeno několik podmínek, které je třeba zohlednit při výběru umístění vstupní armatury. Většina z těchto podmínek umožňuje určitý kompromis a představuje v ideálním případě doporučení.

Pro vstup 1" (25,4 mm) NPT je používána řada armatur. Nejjednodušší je spojka 1 1/2" (38 mm), vyobrazená na Obr. 4.

Do stěny pece a izolace se vyvrtá díra o průměru 1 1/2" (38 mm). Díra *musí* být pod pravým úhlem vzhledem ke stěně, aby nedošlo k potížím při zasunování sondy. Na stěnu se pak přivaří nebo přišroubuje armatura tak, aby byl spoj plynotěsný.

Vaše **Gold Probe™** byla dodána s kompresním o-kroužkem, který vám umožňuje uložení upravit. Pro boční upevnění stačí víko dotáhnout ručně. Pro vertikální upevnění by měl být použit pro dotažení klíč, aby byla sonda zajištěna proti uvolnění. Při montáži do horké pece nejdříve zasuňte nejdříve celé první čtyři palce (101,6 mm) a pak pokračujte rychlostí 2" (51 mm) za minutu, aby nedošlo k prasknutí vlivem tepelného šoku.

### UPOZORNĚNÍ:

Vaše sonda Gold Probe™ byla pečlivě testována v naší regulované atmosférické peci. Proto pouzdro vykazuje známky tepelného zbarvení.

### UMÍSTĚNÍ VSTUPNÍ ARMATURY

- ◆ Do horní třetiny pracovního prostoru.....
- ◆ Poblíž termočlánku.....
- ◆ Co nejdále od sálajících trubek.....
- ◆ Daleko od přívodního vstupu plynu.....
- ◆ Mimo pracovní koše.....

### VAROVÁNÍ

**Oxid zirkoničitý je citlivý na tepelný šok. Do horké pece nezasunujte rychleji než 2" (51 mm) za minutu (po prvních 4 palcích nebo 101 milimetrech).**

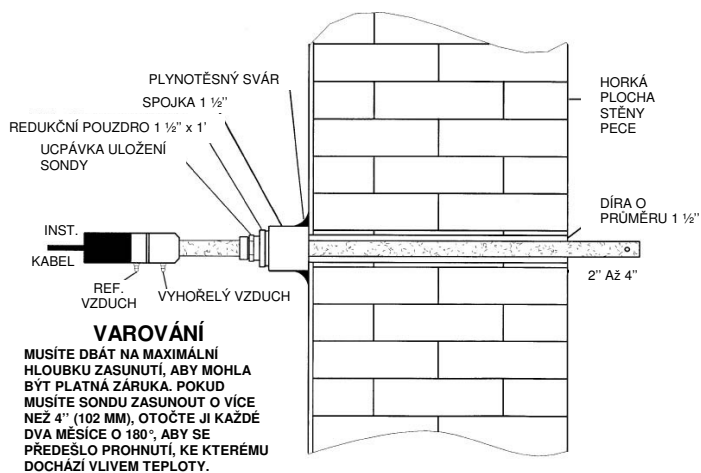
## MONTÁŽ (pokračování)

Pokud již pro svůj uhlíkový snímač máte řídicí systém, jste pravděpodobně již také vybavení referenčním přívodem vzduchu a systémem ošetřování sondy (viz Obr. 6). Je důležité zdůraznit, že referenční vzduch musí být **čistý a suchý**. Jakékoliv hořlaviny nebo vlhkost v referenčním vzduchu způsobí, že snímač naměří nižší hodnoty a dojde k přehřícení. Nepoužívejte dílenský stlačený vzduch s olejem. Zapojení vzduchu do snímače by mělo být provedeno trubicí ze silikonové pryže, aby nemohlo dojít k potížím vlivem vysoké teploty, která se obvykle v bloku zapojení snímače vyskytuje.

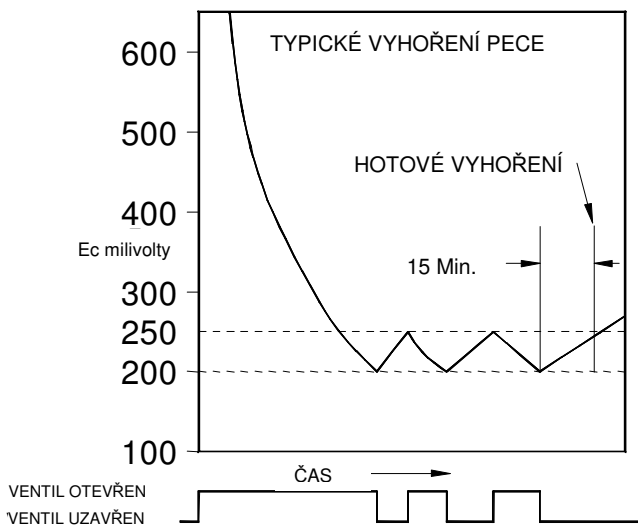
Výsledná montáž by měla vypadat podobně jako na Obr. 4.

## ÚDRŽBA

**Úprava podmínek v peci:** Destruktivní účinek vysoké úrovně uhlíku a teploty zohledňován výrobcí, kteří obvykle vydávají pokyn k „*jemnému vyhoření*“. Inženýři SSi vyvinuli ještě jemnější postup, který zkracuje nebo eliminuje čas potřebný pro „*vyzrán*“ pece po dokončení vyhoření. Doporučený postup pro vyhoření je nastavení teploty na 1500 °F (815 °C), přerušení přívodu plynu a spuštění dodávky vzduchu v takovém množství, které nezpůsobí velké zvýšení teploty. Jako přiměřený byl stanoven přívod 10 % obvyklé dodávky přírodního plynu. Nakonec klesne výstup z **Gold Probe™** na 200 mV. V ten okamžik přerušete přívod vzduchu a sledujte výstup ze sondy. Pokud se výstup zvýší nad 250 milivoltů dříve než za 15 minut, zapněte vzduch a opakujte postup dokud nebude velikost mV level zůstat pod 250 déle jak 15 minut. Vyhoření je dokončeno. Viz Obr. 5.



Obr. 4



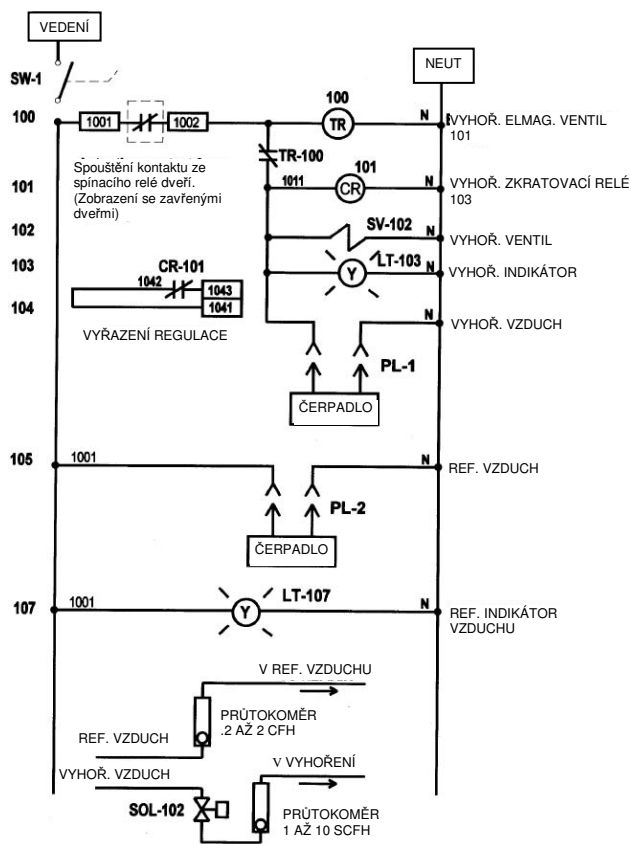
Obr. 5

## Údržba (pokračování)

Důvodem, proč je tato technika lepší, je, že uhlík, zachycený v pórech žáruvzdorného materiálu, je to, co vytváří „vyzrávání“. Úplné vyhoření, jakkoliv jemné, odstraní tento uhlík a vyžaduje jeho přidání při pondělní výchozím vyzrávacím postupu, aby bylo dosaženo provozních úrovní.

**Ošetřování sondy:** Protože je pravidelné vyhoření pece žádoucí, dochází na sondě k usazování tuhého uhlíku nebo „sazí“ a je nutné je často odstraňovat, aby byla sonda neustále ve špičkovém pracovním stavu. Techničtí pracovníci SSi vyvinuli techniky pro dosažení tohoto cíle. Usazování sazí nastává ve dvou kritických místech: prstencový prostor mezi pouzdem a měřicím povrchem a v měřicím spoji mezi oxidem zirkoničitým a bodem dotyku s pouzdem, což je měřicí elektroda. Sonda je vypálena profouknutím vzduchu do tohoto prostoru vypalovací armaturou. Průtok vzduchu musí být takový, aby umožnil zvýšení teploty ne více než 100 stupňů Farenheita (38 stupňů Celsia). Pokud je to možné, průtok by měl být dostatečně velký, aby překonal působení ventilátoru pracovní komory a pokles výstupního napětí dostatečně pod 800 MV, nejlépe < 200 MV. Provedení tohoto procesu po dobu 90 sekund před nebo po každé dávce nebo každých šest až dvanáct hodin v průběžné peci zajistí ve většině případů dostatečnou úpravu podmínek. Viz Obr. 6.

## OBVYKLÝ SYSTÉM VYHOŘENÍ SONDY



Obr. 6

### ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ (pokračování)

5. Pokud je impedance formy menší než 50 kiloohmů při teplotě nad 1550 °F (843 °C)? Proveďte test zobrazení na obr. 3 pomocí odporového bočníku s kapacitou nad 50 kiloohmů. Změřte napětí  $E_c$  před vypnutím, pak  $E_M$  s bočníkem na místě. Vypočítejte  $R_p$ . Pokud přesáhne 50 kiloohmů, pokračujte s krokem 8 níže.
6. Jak rychle sonda reaguje na změnu v koncentraci  $O_2$ ? Změřte milivolty na sondě regulátorem nebo digitálním měřákem. Sondu na 5 sekund zkratujte, pak propojení odstraňte a změřte dobu potřebnou pro návrat do 1 % optimální hodnoty. Pokud bude delší než 30 sekund, pokračujte s krokem 8 níže.
7. Dochází k úniku substrátu oxidu zirkoničitého? Abyste to mohli vyzkoušet, vypněte na jednu minutu referenční vzduch. Změřte mV na sondě tak jako ho zobrazuje regulátor nebo digitální voltmetr. Opět zapněte vzduch a opět změřte mV. Pokud je rozdíl větší než 25 mV, vyměňte sondu.
8. Pokud je odpor sondy nebo její reakční časy podle kroků 5 a 6 diskutabilní, doporučujeme vypálení sondy. Přiveďte 10 až 15 CFH vzduchu do vypalovací armatury po dobu cca 90 až 120 sekund a pak opakujte testy. Pokud se problém nevyřeší, může být nutné provést pečlivé vyhoření pece, takže bude odstraněna všechna potenciální přispívající kontaminace ze všech částí pece, včetně Gold Probe. Vypálení sondy tento výrobek nepoškodí za předpokladu, že teplota sondy během tohoto procesu nepřesáhne 2000 °F (1093 °C).
9. Pokud bude nutné vyjmout sondu Gold Probe z horké pece, buďte přítomni opatrně. **Za žádných okolností** by neměla být vytahována rychleji než 2" (51 mm) za minutu.
10. Pokud se vám nepodaří vyřešit vaše potíže s regulací atmosféry, pracovníci naší technické podpory jsou vám k dispozici Po. - Pá. 7:00 až 19:00 a rádi pomohou našim zákazníkům, kteří pracují s teplem. Zavolejte nám na (800) 666-4330.

### Regulační systémy

Pokud používáte sondu Gold Probe jako náhradu v stávajícím systému, zjistíte, že její funkce je dobrá nebo lepší, než na co jste byli zvyklí. Pokud plánujete nový systém pro vylepšení vaší regulace, můžete se spolehnout na Super Systems, kde získáte přesně to, co potřebujete. Od nejjednodušších regulací zapnuto/vypnuto po nejkomplicovanější programovatelné PID regulace s počítačovým rozhraním, ukládáním dat, sledováním produkce, úpravu složení, plánování, zprávy, integrované zadávání objednávek a fakturaci.

Obr. 7 a Obr. 8 ilustruje jednoduchou regulaci a systém ošetřování sondy dodané od Super Systems. SSi vám umí poskytnout „zapoj a použij“ systém, který je uživatelsky příjemný. Komponenty jako ventily, průtokoměry, kabely a potrubí jsou dodávány s každým systémem SSi, takže pro instalaci není nutné žádné hledání nebo nakupování.

REGULAČNÍ SYSTÉMY (pokračování)

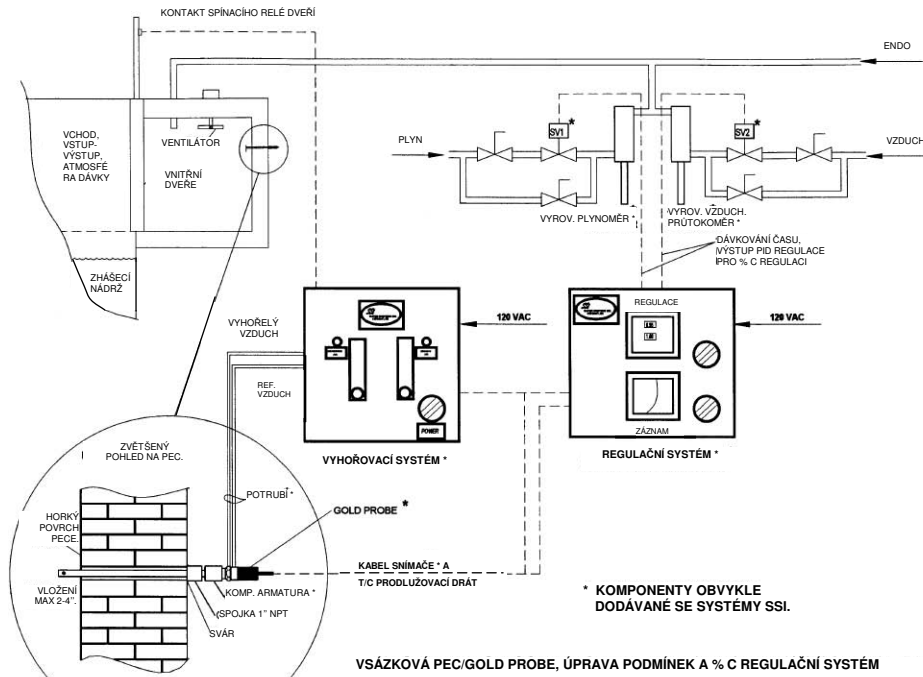
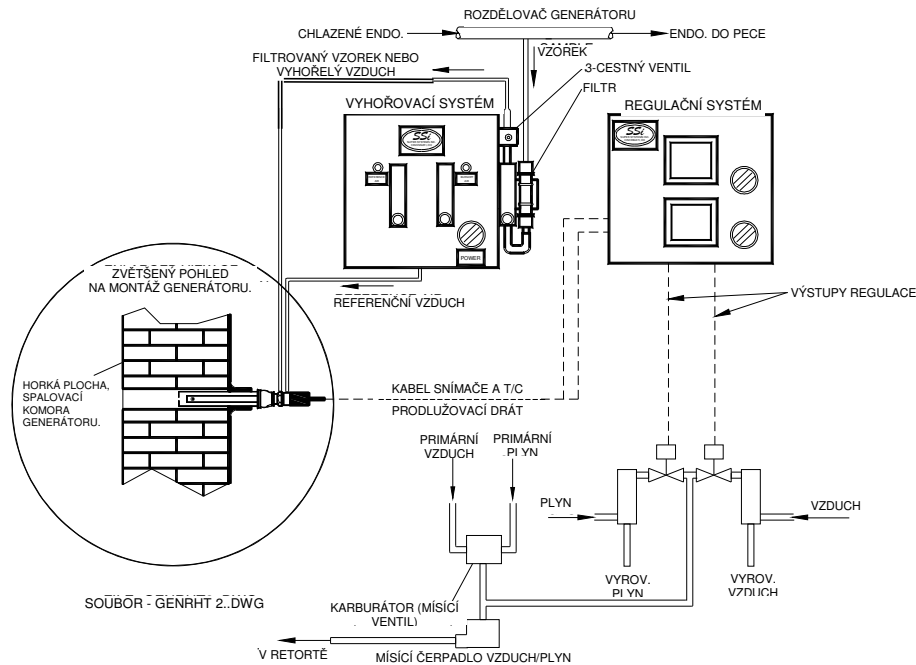


Fig. Obr. 7



Obr. 8

## ZÁRUKA

- Super Systems Inc. (SSi), jako výrobce Gold Probe™ se zaručuje, že je bez závad v materiálu a zpracování při normálním použití a servisu. Závazek SSi v této záruce je omezen na opravu nebo výměnu, podle svého uvážení, zde popsaného snímače, pokud dojde k jeho poruše v rámci jednorocní záruční doby. Záruční doba začíná po montáži snímače, ověřené obdržáním bezplatně zasílané Registrační karty, přiložené ke snímači. Pokud dojde k předčasnému selhání, musí být zaslán zpět do SSi spolu s Žádostí o vyřízení reklamace a musí být zaslán v úplném, původním balení. Po obdržení SSi provede prošetření příčiny poruchy a přitom provede příslušný zásah.
- Není žádná záruka, výslovná ani implicitní, distributora nebo zástupců na Gold Probe™, s výjimkou výslovné záruky na výše popsané závady. Na poškození vlivem tepelného nebo mechanického rázu se nebude vztahovat žádná záruka. Kromě nelze uplatnit žádnou záruku na sondu, která byla vystavena nesprávnému používání, nedbalosti nebo nehodě.
- Na snímače, pracující při zvýšených teplotách, je záruční doba úměrně rozdělena tak, že úplná záruka se vztahuje na použití při méně než 1850 °F (1010 °C); šestiměsíční záruka pro teploty mezi 1850 °F (1010 °C) a 1950 °F (1065 °C); tříměsíční záruka pro rozmezí 1950 °F (1065 °C) a 2050 °F (1121 °C) a žádná záruka nad 2050 °F (1121 °C).
- Tyto záruku nelze uplatnit pokud SSi před obdržáním Žádosti o vyřízení reklamace neobdrží Registrační kartu a pokud je montáž a použití prováděné podle postupů a technik popsaných v manuálu Gold Probe™. SSi není v žádném případě odpovědná za zvláštní nebo následné škody, které se vztahují k použití snímače.



Doporučujeme vám použít tento prostor pro zaznamenávání data montáže, zkušebních záznamů a zkušeností s vaší **Gold Probe™**.

**POZNÁMKY**

## UHLÍK vs. ROSNÝ BOD S TEPLOTOU

%CO = 20,0 %H2 = 40,0 Af = 1,00 **Poznámka: Rosný bod je uveden ve stupních Farenheita.**

| Teplota<br>→<br>% C<br>↓ | 1450 F<br>(788 C) | 1475 F<br>(802 C) | 1500 F<br>(815 C) | 1525 F<br>(829 C) | 1550 F<br>(843 C) | 1575 F<br>(857 C) | 1600 F<br>(871 C) | 1625 F<br>(885 C) | 1650 F<br>(899 C) | 1675 F<br>(913 C) | 1700 F<br>(927 C) | 1725 F<br>(940 C) | 1750 F<br>(954 C) |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0,05                     | 142               | 137               | 133               | 129               | 124               | 120               | 117               | 113               | 109               | 106               | 103               | 99                | 96                |
| 0,10                     | 117               | 113               | 108               | 104               | 101               | 97                | 94                | 90                | 87                | 84                | 81                | 78                | 75                |
| 0,15                     | 103               | 99                | 95                | 91                | 88                | 84                | 81                | 77                | 74                | 71                | 68                | 66                | 63                |
| 0,20                     | 93                | 89                | 86                | 82                | 78                | 75                | 72                | 69                | 66                | 63                | 60                | 57                | 55                |
| 0,25                     | 86                | 82                | 78                | 75                | 71                | 68                | 65                | 62                | 59                | 56                | 53                | 51                | 48                |
| 0,30                     | 80                | 76                | 73                | 69                | 66                | 63                | 60                | 57                | 54                | 51                | 48                | 46                | 43                |
| 0,35                     | 75                | 71                | 68                | 64                | 61                | 58                | 55                | 52                | 49                | 46                | 44                | 41                | 39                |
| 0,40                     | 71                | 67                | 64                | 60                | 57                | 54                | 51                | 48                | 45                | 43                | 40                | 37                | 35                |
| 0,45                     | 67                | 63                | 60                | 57                | 53                | 50                | 47                | 45                | 42                | 39                | 37                | 34                | 32                |
| 0,50                     | 64                | 60                | 57                | 53                | 50                | 47                | 44                | 41                | 39                | 36                | 34                | 31                | 29                |
| 0,55                     | 60                | 57                | 54                | 50                | 47                | 44                | 41                | 39                | 36                | 33                | 31                | 28                | 26                |
| 0,60                     | 58                | 54                | 51                | 48                | 45                | 42                | 39                | 36                | 33                | 31                | 28                | 26                | 24                |
| 0,65                     | 55                | 52                | 48                | 45                | 42                | 39                | 36                | 34                | 31                | 28                | 26                | 24                | 21                |
| 0,70                     | 53                | 49                | 46                | 43                | 40                | 37                | 34                | 31                | 29                | 26                | 24                | 21                | 19                |
| 0,75                     | 50                | 47                | 44                | 41                | 38                | 35                | 32                | 29                | 27                | 24                | 22                | 19                | 17                |
| 0,80                     | 48                | 45                | 42                | 39                | 36                | 33                | 30                | 27                | 25                | 22                | 20                | 18                | 15                |
| 0,85                     | 46                | 43                | 40                | 37                | 34                | 31                | 28                | 25                | 23                | 20                | 18                | 16                | 14                |
| 0,90                     | 44                | 41                | 38                | 35                | 32                | 29                | 26                | 24                | 21                | 19                | 16                | 14                | 12                |
| 0,95                     | 42                | 39                | 36                | 33                | 30                | 27                | 25                | 22                | 19                | 17                | 15                | 12                | 10                |
| 1,00                     | 41                | 37                | 34                | 31                | 28                | 26                | 23                | 20                | 18                | 15                | 13                | 11                | 9                 |
| 1,05                     | 39                | 36                | 33                | 30                | 27                | 24                | 21                | 19                | 16                | 14                | 12                | 9                 | 7                 |
| 1,10                     | 37                | 34                | 31                | 28                | 25                | 22                | 20                | 17                | 15                | 12                | 10                | 8                 | 6                 |
| 1,15                     | 36                | 32                | 29                | 26                | 24                | 21                | 18                | 16                | 13                | 11                | 9                 | 6                 | 4                 |
| 1,20                     | 34                | 31                | 28                | 25                | 22                | 19                | 17                | 14                | 12                | 10                | 7                 | 5                 | 3                 |
| 1,25                     | 33                | 29                | 26                | 24                | 21                | 18                | 15                | 13                | 11                | 8                 | 6                 | 4                 | 2                 |
| 1,30                     | 31                | 28                | 25                | 22                | 19                | 17                | 14                | 12                | 9                 | 7                 | 5                 | 2                 | 0                 |
| 1,35                     | 30                | 27                | 24                | 21                | 18                | 15                | 13                | 10                | 8                 | 6                 | 3                 | 1                 | -1                |
| 1,40                     | 28                | 25                | 22                | 19                | 17                | 14                | 11                | 9                 | 7                 | 4                 | 2                 | 0                 | -2                |
| 1,45                     | 27                | 24                | 21                | 18                | 15                | 13                | 10                | 8                 | 5                 | 3                 | 1                 | -1                | -3                |
| 1,50                     | 26                | 23                | 20                | 17                | 14                | 11                | 9                 | 7                 | 4                 | 2                 | 0                 | -2                | -5                |

Přijměte pozdravy od Super Systems, Inc., Cincinnati, OH 45249 800-666-4330  
Pro použití s SSi modely DP2000 a DPC2500

**UHLÍK vs. MILIVOLTY S TEPLOTOU**

%CO= 20,0 Poznámka: Rosný bod je uveden ve stupních Farenheita

| Teplota<br>→<br>% C<br>↓ | 1450 F<br>(788 C) | 1475 F<br>(802 C) | 1500 F<br>(815 C) | 1525 F<br>(829 C) | 1550 F<br>(843 C) | 1575 F<br>(857 C) | 1600 F<br>(871 C) | 1625 F<br>(885 C) | 1650 F<br>(899 C) | 1675 F<br>(913 C) | 1700 F<br>(927 C) | 1725 F<br>(940 C) | 1750 F<br>(954 C) |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0,05                     | 961               | 963               | 965               | 967               | 968               | 970               | 972               | 974               | 976               | 978               | 979               | 981               | 983               |
| 0,10                     | 993               | 996               | 998               | 1000              | 1002              | 1005              | 1007              | 1009              | 1011              | 1014              | 1016              | 1018              | 1020              |
| 0,15                     | 1012              | 1015              | 1018              | 1020              | 1023              | 1025              | 1028              | 1030              | 1033              | 1035              | 1038              | 1040              | 1043              |
| 0,20                     | 1026              | 1029              | 1032              | 1034              | 1037              | 1040              | 1042              | 1045              | 1048              | 1050              | 1053              | 1056              | 1059              |
| 0,25                     | 1037              | 1040              | 1043              | 1046              | 1048              | 1051              | 1054              | 1057              | 1060              | 1063              | 1065              | 1068              | 1071              |
| 0,30                     | 1046              | 1049              | 1052              | 1055              | 1058              | 1061              | 1064              | 1067              | 1070              | 1073              | 1076              | 1078              | 1081              |
| 0,35                     | 1054              | 1057              | 1060              | 1063              | 1066              | 1069              | 1072              | 1075              | 1078              | 1081              | 1084              | 1087              | 1090              |
| 0,40                     | 1061              | 1064              | 1067              | 1070              | 1073              | 1076              | 1079              | 1082              | 1086              | 1089              | 1092              | 1095              | 1098              |
| 0,45                     | 1067              | 1070              | 1073              | 1076              | 1079              | 1083              | 1086              | 1089              | 1092              | 1096              | 1099              | 1102              | 1105              |
| 0,50                     | 1072              | 1075              | 1079              | 1082              | 1085              | 1089              | 1092              | 1095              | 1098              | 1102              | 1105              | 1108              | 1112              |
| 0,55                     | 1077              | 1080              | 1084              | 1087              | 1091              | 1094              | 1097              | 1101              | 1104              | 1107              | 1111              | 1114              | 1117              |
| 0,60                     | 1082              | 1085              | 1089              | 1092              | 1095              | 1099              | 1102              | 1106              | 1109              | 1113              | 1116              | 1119              | 1123              |
| 0,65                     | 1086              | 1090              | 1093              | 1097              | 1100              | 1104              | 1107              | 1110              | 1114              | 1117              | 1121              | 1124              | 1128              |
| 0,70                     | 1090              | 1094              | 1097              | 1101              | 1104              | 1108              | 1111              | 1115              | 1119              | 1122              | 1126              | 1129              | 1133              |
| 0,75                     | 1094              | 1098              | 1101              | 1105              | 1108              | 1112              | 1116              | 1119              | 1123              | 1126              | 1130              | 1134              | 1137              |
| 0,80                     | 1098              | 1102              | 1105              | 1109              | 1112              | 1116              | 1120              | 1123              | 1127              | 1131              | 1134              | 1138              | 1141              |
| 0,85                     | 1101              | 1105              | 1109              | 1112              | 1116              | 1120              | 1123              | 1127              | 1131              | 1134              | 1138              | 1142              | 1146              |
| 0,90                     | 1105              | 1109              | 1112              | 1116              | 1120              | 1123              | 1127              | 1131              | 1135              | 1138              | 1142              | 1146              | 1149              |
| 0,95                     | <i>1108</i>       | 1112              | 1116              | 1119              | 1123              | 1127              | 1131              | 1134              | 1138              | 1142              | 1146              | 1149              | 1153              |
| 1,00                     | <i>1111</i>       | <i>1115</i>       | 1119              | 1123              | 1126              | 1130              | 1134              | 1138              | 1142              | 1145              | 1149              | 1153              | 1157              |
| 1,05                     | <i>1114</i>       | <i>1118</i>       | <i>1122</i>       | <i>1126</i>       | 1130              | 1133              | 1137              | 1141              | 1145              | 1149              | 1153              | 1157              | 1160              |
| 1,10                     | <i>1117</i>       | <i>1121</i>       | <i>1125</i>       | <i>1129</i>       | <i>1133</i>       | <i>1137</i>       | 1141              | 1144              | 1148              | 1152              | 1156              | 1160              | 1164              |
| 1,15                     | <i>1120</i>       | <i>1124</i>       | <i>1128</i>       | <i>1132</i>       | <i>1136</i>       | <i>1140</i>       | <i>1144</i>       | 1148              | 1151              | 1155              | 1159              | 1163              | 1167              |
| 1,20                     | <i>1123</i>       | <i>1127</i>       | <i>1131</i>       | <i>1135</i>       | <i>1139</i>       | <i>1143</i>       | <i>1147</i>       | <i>1151</i>       | 1155              | 1159              | 1162              | 1166              | 1170              |
| 1,25                     | <i>1126</i>       | <i>1130</i>       | <i>1134</i>       | <i>1138</i>       | <i>1142</i>       | <i>1146</i>       | <i>1150</i>       | <i>1154</i>       | <i>1158</i>       | <i>1162</i>       | 1166              | 1170              | 1174              |
| 1,30                     | <i>1128</i>       | <i>1132</i>       | <i>1136</i>       | <i>1140</i>       | <i>1144</i>       | <i>1149</i>       | <i>1153</i>       | <i>1157</i>       | <i>1161</i>       | <i>1165</i>       | <i>1169</i>       | 1173              | 1177              |
| 1,35                     | <i>1131</i>       | <i>1135</i>       | <i>1139</i>       | <i>1143</i>       | <i>1147</i>       | <i>1151</i>       | <i>1155</i>       | <i>1159</i>       | <i>1164</i>       | <i>1168</i>       | <i>1172</i>       | <i>1176</i>       | <i>1180</i>       |
| 1,40                     | <i>1134</i>       | <i>1138</i>       | <i>1142</i>       | <i>1146</i>       | <i>1150</i>       | <i>1154</i>       | <i>1158</i>       | <i>1162</i>       | <i>1166</i>       | <i>1171</i>       | <i>1175</i>       | <i>1179</i>       | <i>1183</i>       |
| 1,45                     | <i>1136</i>       | <i>1140</i>       | <i>1144</i>       | <i>1149</i>       | <i>1153</i>       | <i>1157</i>       | <i>1161</i>       | <i>1165</i>       | <i>1169</i>       | <i>1173</i>       | <i>1178</i>       | <i>1182</i>       | <i>1186</i>       |
| 1,50                     | <i>1139</i>       | <i>1143</i>       | <i>1147</i>       | <i>1151</i>       | <i>1155</i>       | <i>1160</i>       | <i>1164</i>       | <i>1168</i>       | <i>1172</i>       | <i>1176</i>       | <i>1180</i>       | <i>1185</i>       | <i>1189</i>       |

Přijměte pozdravy od SUPER SYSTEMS INC., CINCINNATI, OH 45249 800-666-4330

Upozornění: mV hodnoty v tučné italice odpovídají mezi nasycení uhlíku v oceli





7205 Edington Drive Cincinnati, Ohio 45249  
1-513-772-0060 1-800-666-4330 FAX 1-513-772-9466