GOLD PROBE

사용 매뉴얼
M4501

SSi SUPER SYSTEMS INC.

목 차

◆ 소개 1

◆ 사양 1

◆ 특성 2

◆ 설치 4

◆ 보전 5

◆ 문제해결 7

◆ 보증 10

소개

대기 조절을 목적으로 Gold Probe™ 를 구매하여 주셔서 감사합니다.

Gold Probe™ 는 탄소 센서 기술의 모든 결정판이라고 소개 할 수 있습니다. 이 센서는 탄소 조절하는 씨스템에 사용 되어지며, 대기 로 또는 흡열 발전기 모두 탄소 조절을 위해 사용 될 수 있습니다.

Gold Probe™ 는 20년이 넘게 대기 조절 로에 경험을 가지고 있는 엔지니어들에 의해 아주 독특한 전극 측정 방식을 도입하고 있습니다. SSI 엔지니어링 팀은 센서는 가장 중요한 부분이기도 하면서 가장 취약하다는 것을 오랫동안 인지해 왔습니다. 이제 정도 와 반복성 및 신뢰도를 함께 가지고 있는 Gold Probe™를 사용 함으로써 보다 정확하고 안전한 한 제어 씨스템을 구축하게 될 것 입니다.

사양

. ◆ 사용 범위 %C Range- .01 to 1.6% ◆ 길이- 21 1/2", 25 3/4", 35"
. ◆ 온도범위- 1200 to 2000F ◆ 무게- 3.7, 4.0, 5.8 lbs
. ◆ 안전성- within +/- 1 mVDC ◆ 삽입 깊이- 14.3", 18.6" or 27.8"
. ◆ 저항- less than 10 kohms @ 1700F ◆ 마운팅- 1" NPT
. ◆ 사용 출력- 0 to 1250 mVDC ◆ 쉐드 크기.- 0.84" (1/2" pipe)

특성

전형적인 질코니아(zirconia) 탄소 센서는 끝이 막힌 형태의 튜브 끝부분에 측정 부품을 넣는 방식으로 구성되어 있다. 전체 튜브가 질코니아로 되어 있거나 둥근 튜브 모양의 질코니아를 센서 끝부분에 장착하는 방식으로 되어 있다. 그림 1은 Gold Probe™ 디자인을 명확하게 보여 주고 있다. 센서 튜브의 끝은 스프링이 장착되어 쉐드에 접촉하고 있으며, 이 쉐드 또한 바깥 극을 나타내고 있다. 안쪽 극은 스프링 을 통해 질코니아 안쪽부분과 접촉하게 된다. 한 개의 온도계는 (“R” or “S” type 추천) 안쪽 극 벽면 가까이 위치하게 되며, 이것은 센싱 부위의 분위기를 참고하게 하여 준다.

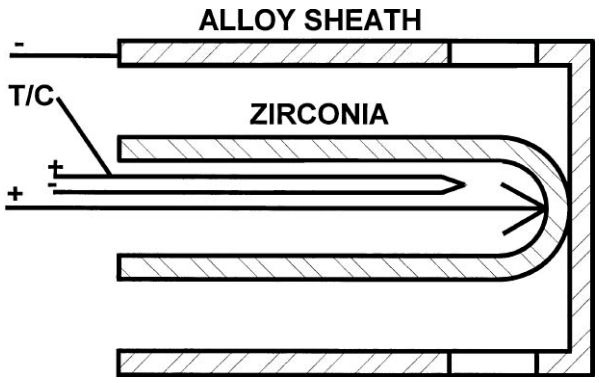


그림. 1

계측 엔지니어들에게 Gold Probe™ 는 베터리 와 같이 보여 지게 될 것이다 (그림 .2 참조). 이것은 전압, E ,를 보여 주며, 이를 근거로 CP 값은 계산되어 진다. 센서의 온도계는 센싱극 다음에 보여진다.

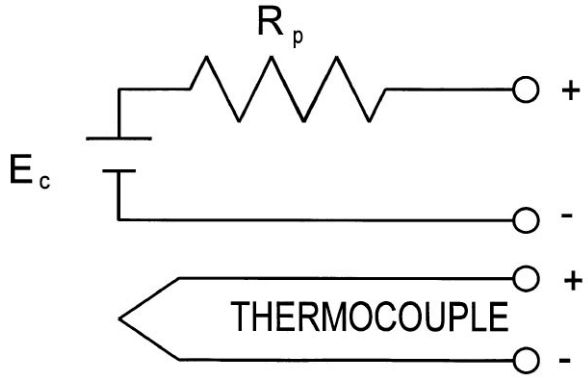
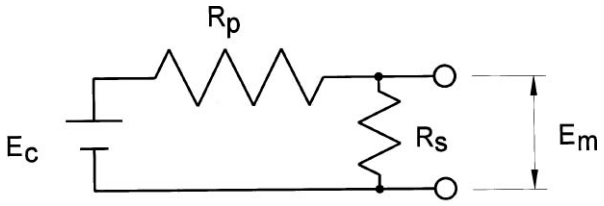


그림. 2

그림 3에서 보여 주듯이 내부 저항은 단락 저항을 센서에 넣음으로써 측정되며, 이는 저항 전압, E_m 을 보여줌으로 아주 간단한 계산으로 측정되어 진다.



$$R_p = ((E_c / E_m) - 1) \times R_s$$

그림. 3

설치

구매 한 새로운 센서가 기존에 사용되던 센서의 삽입구로 설치를 할 경우, 보증기간을 적용 받기 위해 ***삽입된 부분의 깊이가 4" (101mm)가 넘지 안아야 한다***. 그 이유는 운전 온도에 의해 쉐드 부분이 늘어지게 되고 이로 인해 질코니아 센싱 부품을 망실 시킬 수 있기 때문 입니다.

새로운 설치를 위해서는, 삽입구에 ***entry fitting을 꼭 설치하여 주시기 바랍니다. 이는 로 안에서 센서의 길이를*** 2" to 4" 조절 하기 위해서 입니다. 이제부터 entry fitting 의 위치선정을 위해 고려 해야 할 몇 가지 유의 사항을 나열 하도록 하겠습니다. 대부분의 조건들은 타협 과 추천이 허용 되는 내용 들 입니다.

1" NPT 출입을 위해 여러 종류의 fitting 이 사용 되어야 한다. 가장 간단한 방식은 1 1/2" coupling을 사용 하는 것이다. (그림 4 참조)

1 1/2" 크기의 구멍 과 단열재를 로 벽에 내어야 하며, 이 구멍은 반드시 정확한 각도로 되어 있어 센서 삽입 시 간섭이 일어나지 않게 하여야 한다. Fitting 은 완전히 용접을 하거나 나사삽입 되어 공기가 벽을 통해 새지 않도록 하여야 한다.

당신이 구매한 **Gold Probe™** O-Ring 압축 Fitting 이 함께 공급 되어지며, 이를 사용 하여 삽입 길이를 조절 할 수 있습니다. 옆으로의 설치할 경우 사람의 힘으로 Cap 을 충분하게 조일 수 있으나 수직으로 설치할 경우 센서의 움직임을 막기 위해 렌치를 사용 하여야 합니다. ***뜨거운 로에 설치하실 경우 처음 8' (203 mm) 는 바로 삽입 할 수 있으나 그 이후에는 열 충격으로 인한 문제를 방지 하기 위해 분당 2" (50 mm) 를 넘지 않아야 합니다.***

NOTE:
당신이 구매하신 모든 Gold Probe™ SSi 가 보유하고 있는 대기 로에서 직접 Test가 완료 된 제품 입니다. 그럼으로, 열에 의한 색깔 변형을 그 증거로 보실 수 있습니다.

삽입구 위치

. ◆ 3번째 Work zone 의 위.....
. ◆ 온도계가 설치 되어 있는 곳에 가까이.....
. ◆ 빛나는 튜브로부터 떨어진 곳.....
. ◆ 가스 투입 구로부터는 멀리 떨어진 곳.....
. ◆ 시료 운반용 기구 물로부터 떨어진 곳.....

<u>주의</u> 질코니아는 온도 쇼크에 민감함으로 삽입 시 꼭 분당 2" (50 mm)를 넘지 않을 것. (처음 8" 삽입 후).

만약에 O2 센서를 위한 제어 씨스템을 구축 하고 있다면, 그림 6에서 보여 주듯이 Reference 공기를 공급하여야 합니다. 이 공급되는 Reference 공기는 반드시 깨끗하고 건조한 상태여야 합니다. 어떤 가연성 이나 습기가 있다면, 이는 센서의 성능을 저해 하거나 과도한 탄소량으로 나타낼 수 있기 때문 입니다. 기름을 함유하고 있는 공장 압축 공기의 사용은 금 하시기 바랍니다. 센서의 연결은 실리콘 고무 튜브를 사용하여 고온에서 발생 될 수 있는 문제를 방지 하여야 합니다. 당신의 마지막 설치 완료 상태는 그림 4와 비슷하여야 할 것입니다.

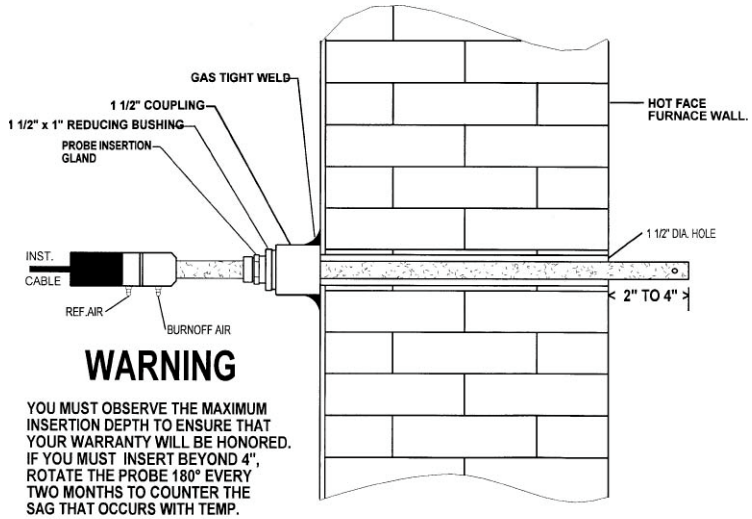


그림 4

보전

Furnace conditioning: 로 공급업체에게는 탄소 와 온도 측정에 지대한 영향을 미치는 부분에 대해 고민 하여 왔으며 보통 이들은 ***"gentle burnout"을 사용 하여왔다.*** SSI의 엔지니어들은 보다 뛰어난 방법을 연구 해 왔으며 이 새로운 방식은 기존 방식에 비해 부드러울 뿐만 아니라, Burn-out 후에 꼭 필요한 "***Season***" 시간을 없애거나 상당히 짧게 하였다. 추천하는 Burn-out 방법은 온도를 1500F (약 815 ℃)로 설정하고, 공급 가스의 공급을 중지 한 후, 아주 큰 온도 변화가 없는 상태에서 공기주입을 시작 한다. 일반적으로 공급되어지던 가스 양의 10% 정도로 공기를 주입하여도 충분하다는 것을 우리는 발견하였다. 결국 **Gold Probe™** 출력은 200 mV로 떨어 지게 될 것이다. 이때, 공기 주입을 중단하고 센서의 출력 값을 관찰 한다. 만약에 출력 값이 15분 50 millivolts 이상으로 상승하지 않는다면, 다시 공기를 공급하고 mV 값이 15분 이상이 지나도 250 미만으로 유지 할 때까지 Burn-out 을 반복한다. (그림 5 참조)

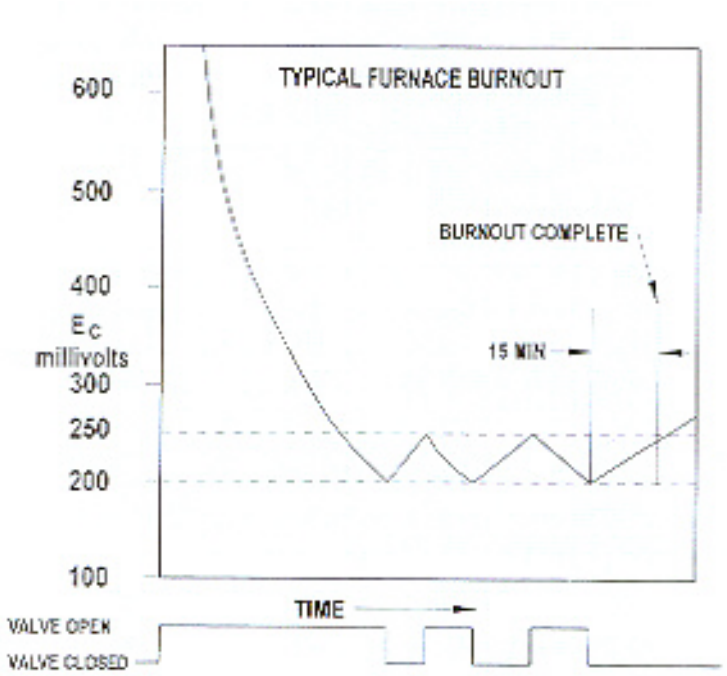


Fig. 5

보전 (계속)

이러한 기술이 우세하다는 이유는 “Seasoning” 동안에 탄소의 잔여를 방지 할 수 있기 때문 입니다. 그러나 완벽한 Burn-out 을 위해서는 월요일 오전 Start up Seasoning Routine 동안에 수행 하여 원하고자 하는 생산 레벨을 맞추어야 할 것이다.

Probe conditioning: 정규적인 로 Burnout 은 이상 적이며, 이 프로세스로 가장 좋은 상태의 센서와 함께 생산을 진행 하게 될 것이다. SSI의 기술자들은 이러한 기술을 습득하기 위해 남 보다 앞서 진행 하여 왔으며, 숯의 퇴적은 2 위치에서 치명 적으로 발생 된다. 한곳은 환형 공간인 쉐드 와 측정 부위 그리고 다른 곳은 질코니아 와 쉐드와 함께 접축 되는 부위 (측정 전극 부위). 이 환형 공간은 제공된 Burn-out fitting 을 통해 공급되는 공기에 의해 Burn-out 이 된다. 공급되는 공기의 량은 설정 되어야 하고, Chamber fan 과 발산을 이겨 낼 수 있어야 하며, 센서의 mV 값이 800mV 이하로 떨어 뜨릴 수 있어야 한다. 가장 완벽한 출력 값은 200 mV 이하 이다. 이러한 조건은 센서 앞쪽 의 불꽃을 이동 시켜 온도에 의한 데미지를 방지 할 수 있다. 이러한 Bun-out 은 배치 전 또는 후에 2-3분 정도의 기간으로 수행 하거나, 연속로를 위해서는 2-3 시간 정도이면 충분한 운영이라고 볼 수 있다. (그림 6참조)

TYPICAL PROBE BURNOUT SYSTEM

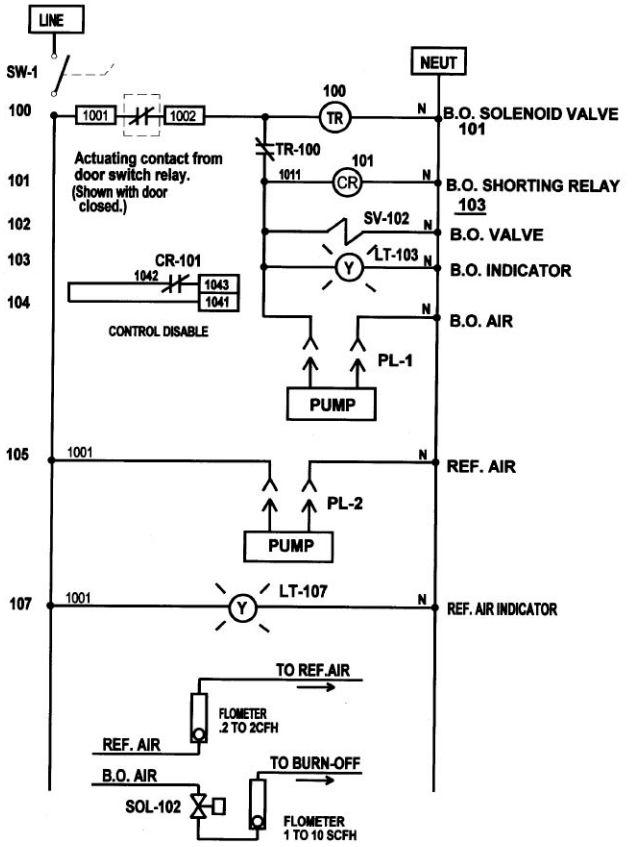


Fig. 6

WARRANTY

- **Super Systems Inc. (SSI), as manufacturer of the Gold Probe™, warrants it to be free from defects in material and workmanship under normal use and service. SSI's obligation under this warranty is limited to repairing or replacing, at it's option, the sensor described herein, should failure occur within the one year warranty period. The warranty period shall commence on installation of the sensor, as certified by receipt of the postage free Registration Card accompanying the sensor. If premature failure occurs, the sensor, along with the Warranty Claim Report, must be returned in the complete,original packaging to SSI. Upon receipt, SSI will conduct an examination as to the cause of failure, at which time appropriate action will be taken.**
- **There are no warranties, expressed or implied, by the distributors or representatives for the Gold Probe™, except the expressed warranty against defects described above. There will be no applicable warranty in the event of breakage resulting from thermal or mechanical shock. Additionally there will be no applicable warranty for a probe which has been subject to misuse, negligence or accident.**
- **For sensors operating at elevated temperatures, the warranty period is prorated such that full warranty is granted for operation below 1850F; six months warranty for temperatures between 1850F and 1950F; three months warranty between 1950F and 2050F, and no warranty above 2050F.**
- **This warranty cannot be honored unless the Registration Card is received at SSI prior to the Warranty Claim Report, and the use and installation is accomplished according to the techniques and procedures described in the Gold Probe™ Manual. SSI shall in no way be liable for special or consequential damages related to the use of this sensor.**

We suggest that you use this space to keep a record of installation date, test data and experiences with your **Gold Probe™.**

NOTES

CARBON vs. DEW POINT WITH TEMPERATURE

%CO = 20.0 %H2 = 40.0 Af = 1.00

TEMP F **% C**	**1450**	**1475**	**1500**	**1525**	**1550**	**1575**	**1600**	**1625**	**1650**	**1675**	**1700**	**1725**	**1750**
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

CARBON vs MILLIVOLTS WITH TEMPERATURE

%CO = 20.0

TEMP F ⌐ % C ⌙	**1450**	**1475**	**1500**	**1525**	**1550**	**1575**	**1600**	**1625**	**1650**	**1675**	**1700**	**1725**	**1750**
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	***1108***	1112	1116	1119	1123	1127	1131	1134	1138	1142	1146	1149	1153
1.00	***1111***	***1115***	1119	1123	1126	1130	1134	1138	1142	1145	1149	1153	1157
1.05	***1114***	***1118***	***1122***	***1126***	1130	1133	1137	1141	1145	1149	1153	1157	1160
1.10	***1117***	***1121***	***1125***	***1129***	***1133***	***1137***	1141	1144	1148	1152	1156	1160	1164

1.15	***1120***	***1124***	***1128***	***1132***	***1136***	***1140***	***1144***	1148	1151	1155	1159	1163	1167
1.20	***1123***	***1127***	***1131***	***1135***	***1139***	***1143***	***1147***	***1151***	1155	1159	1162	1166	1170
1.25	***1126***	***1130***	***1134***	***1138***	***1142***	***1146***	***1150***	***1154***	***1158***	***1162***	1166	1170	1174
1.30	***1128***	***1132***	***1136***	***1140***	***1144***	***1149***	***1153***	***1157***	***1161***	***1165***	***1169***	1173	1177
1.35	***1131***	***1135***	***1139***	***1143***	***1147***	***1151***	***1155***	***1159***	***1164***	***1168***	***1172***	***1176***	***1180***
1.40	***1134***	***1138***	***1142***	***1146***	***1150***	***1154***	***1158***	***1162***	***1166***	***1171***	***1175***	***1179***	***1183***
1.45	***1136***	***1140***	***1144***	***1149***	***1153***	***1157***	***1161***	***1165***	***1169***	***1173***	***1178***	***1182***	***1186***
1.50	***1139***	***1143***	***1147***	***1151***	***1155***	***1160***	***1164***	***1168***	***1172***	***1176***	***1180***	***1185***	***1189***

COMPLIMENTS OF SUPER SYSTEMS INC., CINCINNATI, OH 45241 800-666-4330

Note: mV values in italic bold correspond to saturation limits of carbon in steel.

SSi SUPER SYSTEMS INC.

4250 Creek Road • Cincinnati, Ohio 45241
1-513-772-0060 • 1-800-666-4330 • FAX 1-513-772-9466