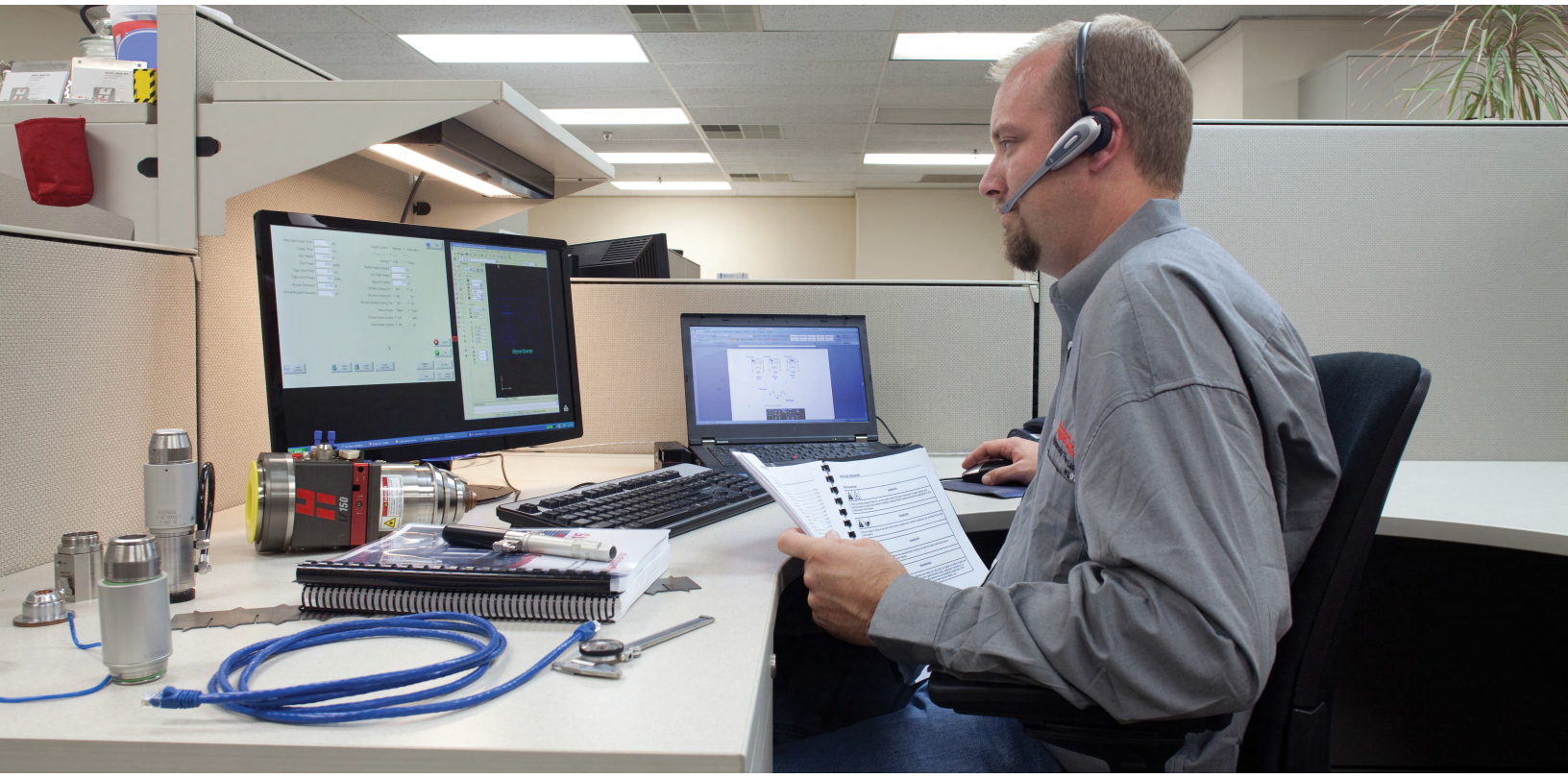
Hypertherm®

Powermax65/85/105 SYNC®

故障检修指南



810430ZH-CN – 修订版本 0

简体中文 – SIMPLIFIED CHINESE



登记您新购置的海宝系统

登记的益处

- ☑ **安全：**您登记之后，我们能够在万一需要发出安全或质量通知时与您联系。
- ☑ **教育：**您登记之后，即可通过海宝切割学院免费访问在线产品培训内容。
- ☑ **确认所有权：**在需要保险索赔的情形下，您的登记信息可作为您的购买证据。

转至 **www.hypertherm.com/registration** 即可轻松快捷地完成登记。

如果您在产品登记过程遇到任何问题，请联系 registration@hypertherm.com。

请记录以下信息

序列号：_____

购买日：_____

经销商：_____

_____

_____

维护备注：_____

_____

_____

_____

_____

Powermax、 SYNC、 SmartSYNC、 FastConnect 和海宝 (Hypertherm) 均是 Hypertherm, Inc. 的商标，可能已在美国和其他国家 / 地区注册。所有其他商标均为其各自所有者的财产。

关爱环境是海宝的核心价值之一。www.hypertherm.com/environment

100% 员工持股

© 2021 Hypertherm, Inc.

Powermax65/85/105 SYNC

故障检修指南

810430ZH-CN
修订版本 0

简体中文 / SIMPLIFIED CHINESE
原始说明的翻译版本

2022 年 1 月

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH 03755 USA
www.hypertherm.com

Hypertherm, Inc.
21 Great Hollow Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service)

Hypertherm México, S.A. de C.V.
52 55 5681 8109 Tel
52 55 5681 7978 Tel
soporte.tecnico@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Sophie-Scholl-Platz 5
63452 Hanau
Germany
00 800 33 24 97 37 Tel
00 800 49 73 73 29 Fax
31 (0) 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)
technicalservice.emeia@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm (Singapore) Pte Ltd.
Solaris @ Kallang 164
164 Kallang Way #03-13
Singapore 349248, Republic of Singapore
65 6841 2489 Tel
65 6841 2490 Fax
marketing.asia@hypertherm.com (Marketing)
techsupportapac@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Japan Ltd.
Level 9, Edobori Center Building
2-1-1 Edobori, Nishi-ku
Osaka 550-0002 Japan
81 6 6225 1183 Tel
81 6 6225 1184 Fax
htjapan.info@hypertherm.com (Main Office)
techsupportapac@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9, 4704 SE
Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 (0) 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)
technicalservice.emeia@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
B301, 495 ShangZhong Road
Shanghai, 200231
PR China
86-21-80231122 Tel
86-21-80231120 Fax
86-21-80231128 Tel (Technical Service)
techsupport.china@hypertherm.com (Technical Service)

South America & Central America: Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia
Guarulhos, SP – Brasil
CEP 07115-030
55 11 2409 2636 Tel
tecnico.sa@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Korea Branch
#3904. APEC-ro 17. Heaundae-gu. Busan.
Korea 48060
82 (0)51 747 0358 Tel
82 (0)51 701 0358 Fax
marketing.korea@hypertherm.com (Marketing)
techsupportapac@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Pty Limited
GPO Box 4836
Sydney NSW 2001, Australia
61 7 3103 1695 Tel
61 7 3219 9010 Fax
au.sales@hypertherm.com (Main Office)
techsupportapac@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm (India) Thermal Cutting Pvt. Ltd
A-18 / B-1 Extension,
Mohan Co-Operative Industrial Estate,
Mathura Road, New Delhi 110044, India
91-11-40521201/ 2/ 3 Tel
91-11 40521204 Fax
htindia.info@hypertherm.com (Main Office)
technicalservice.emeia@hypertherm.com (Technical Service)



如要获取培训和教学资源，请访问海宝切割学院 (HCI) 网站：www.hypertherm.com/hci。

目录

1 准备工作 11

2 准备对内部组件进行故障检修 13

故障检修的程序与顺序 15
获取必要的测试设备 16
故障检修核对清单 17
进行内部检查 21
常用故障检修程序 22
执行冷重启或快速重启 22
执行冷重启 22
执行快速重启 22
检查气压 23
检查气体质量 24
执行导通性检查 25
执行气体测试 26
在自动气压模式下启动和停止气体测试 26
在手动气压模式下执行气体测试 27
执行初始电阻检查 28
检查电源开关 28
海宝 IGBT 测试仪 32
LED 指示灯和设备测试 33
IGBT 测试的准备工作 33
海宝测试仪的 IGBT 设备测试 35
海宝 IGBT 测试仪的故障检修步骤 35

非海宝测试仪的 IGBT 设备测试 36
IGBT 测试仪结构示意图 38

3 故障代码检修 39

故障代码和解决方法 39
识别故障图标 41
清除故障代码条件 42
操作故障 (0-*nn-n*) 42
内部组件故障 (1-*nn-n*, 2-*nn-n*, 3-*nn-n*) 54
发电机注意事项 59

4 常见问题检修 61

系统性能问题 62
常见切割和气刨问题 69
手持切割问题 69
手持气刨问题 71

5 执行系统测试以识别有缺陷的组件 73

执行这些系统测试前需要了解的重要信息 73
本部分的系统测试 74
如何连接到地面 74
如何获得内部组件的电压测量值 75
测试 1 – 电压输入 76
检查输入电源 76
检查电源开关和等离子电源 78
测试 2 – 直流电源总线 81
测量电压 81
测量电阻 85
测试 3 – 输出二极管 88
测试 4 – 变频器热传感器和 PFC 温度传感器 89
识别故障代码 89
故障代码 0-40-0、 0-40-1、 3-11-0 或 3-11-1 的程序 89
故障代码 0-40-2、 0-40-3、 2-10-0 或 2-10-1 的程序 90
测试 5 – 回扫电路 （少量直流电压） 92
测试 6 – 割炬卡在开启状态 (TSO)/ 割炬卡在关闭状态 (TSC) 96
检查割炬 96
检查等离子电源 97
测量等待和气体流动时的电阻 97
测量电源关闭时的电阻 98
对引导弧 IGBT 进行检查 99

测试 7 – 启动信号 100
测试 7 – 手持割炬程序 100
测试 7 – 机用割炬程序 103
检查 CNC 和机器接口电缆 103
检查等离子电源 104
测试 8 – 割炬罩开关 106
检查割炬和割炬电缆 106
检查等离子电源 108
测试 9 – 电磁阀电子调节器 110
在气源断开的情况下执行电磁阀测试 110
在与电源 PCB 断开连接之后执行电磁阀测试 112
测试 10 – 电磁阀压力传感器 113
检查是否存在电气干扰和电线被夹住的情况 113
检查电源输入和电磁阀线圈 113
检查电磁阀传感器和电源 PCB 传感器输入 116
测试 11 – 风扇 118
测试 12 – 辅助 (AUX) 开关 121
测试 13 – 引导弧 IGBT 123
测试 14 – 射频 (RF) 通信错误 124
0-98-1 故障：一体式快换割嘴或割炬 124
0-98-2 故障：割炬或等离子电源 125
执行等离子电源测试 125
执行割炬测试 126

6 访问服务信息和设定 131

查看当前系统状态 131
前往主菜单屏幕 133
查看系统性能、操作和故障数据 134
一体式快换割嘴性能和故障数据 134
等离子电源性能和运行数据 136
等离子电源的累积一体式快换割嘴数据 138
查看印刷电路板 (PCB) 和固件信息 140
LCD/ 控制 PCB 信息 140
DSP PCB 和电源 PCB 信息 141
割炬 PCB 信息 142
查看内部组件故障和射频日志 143
内部组件故障 143
射频 (RF) 设定和运行日志 144
用于备份的切割计数器数据 145

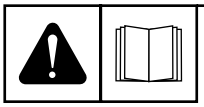
查看或更改系统设定 146
LCD 屏幕亮度和对比度 146
在 " 状态 " 屏幕上显示一体式快换割嘴数据 147
串行通信参数 148
默认功能配置 150
智能模式和基本模式的比较 151
智能模式 152
基本模式 152
将系统设定设置为出厂默认值 153

7 等离子电源的工作原理 155

操作顺序 156
Powermax65/85 SYNC 等离子电源概述 157
Powermax105 SYNC 等离子电源概述 161
工作原理 167
Powermax65/85 SYNC 167
200 V ~ 600 V CSA 单相或 3 相功能描述 167
380 V CCC / 400 V CE 3 相功能描述 167
Powermax105 SYNC 168
200 V – 600 V CSA 3 相功能描述 168
230 V ~ 400 V CE 3 相功能描述 168
380 V CCC / 400 V CE 3 相功能描述 169

8 系统示意图 171

Powermax65/85 SYNC 示意图 – CSA 型号 173
Powermax65/85 SYNC 示意图 – CE/CCC 型号 174
Powermax105 SYNC 示意图 – CSA 型号和 230 V ~ 400 V CE 型号 175
Powermax105 SYNC 示意图 – 380 V CCC 型号和 400 V CE 型号 176
割炬启动时序图 177



ENGLISH

WARNING! Before operating any Hypertherm equipment, read the safety instructions in your product's manual, the *Safety and Compliance Manual* (80669C), *Waterjet Safety and Compliance Manual* (80943C), and *Radio Frequency Warning Manual* (80945C). Failure to follow safety instructions can result in personal injury or in damage to equipment.

Copies of the manuals can come with the product in electronic and printed formats. Electronic copies are also on our website. Many manuals are available in multiple languages at www.hypertherm.com/docs.

BG (БЪЛГАРСКИ/BULGARIAN)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Преди да работите с което и да е оборудване Hypertherm, прочетете инструкциите за безопасност в ръководството на вашия продукт, „Инструкция за безопасност и съответствие“ (80669C), „Инструкция за безопасност и съответствие на Waterjet“ (80943C) и „Инструкция за предупреждение за радиочестота“ (80945C).

Продуктът може да е съпроводен от копия на ръководствата в електронен и в печатен формат. Тези в електронен формат са достъпни също на уебсайта ни. Много ръководства са налице на няколко езика на адрес www.hypertherm.com/docs.

CS (ČESKY/CZECH)

VAROVÁNÍ! Před uvedením jakéhokoli zařízení Hypertherm do provozu si přečtěte bezpečnostní pokyny v příručce k produktu a v *Manuálu pro bezpečnost a dodržování předpisů* (80669C), *Manuálu pro bezpečnost a dodržování předpisů při řezání vodním paprskem* (80943C) a *Manuálu varování ohledně rádiových frekvencí* (80945C).

Kopie příruček mohou být součástí dodávky produktu, a to v elektronické i tištěné formě. Elektronické kopie jsou k dispozici i na našich webových stránkách. Mnoho příruček je k dispozici v různých jazycích na stránce www.hypertherm.com/docs.

DA (DANSK/DANISH)

ADVARSEL! Inden Hypertherm udstyr tages i brug skal sikkerhedsinstruktionerne i produktets manual og i *Manual om sikkerhed og overholdelse af krav* (80669C), *Manual om sikkerhed og overholdelse af krav for vandstråleskæring* (80943C), og *Manual om radiofrekvensadvarsel* (80945C), gennemlæses.

Kopier af manualerne kan leveres med produktet i elektronisk og trykt format. Elektroniske kopier findes også på vores hjemmeside. Mange manualer er tilgængelige på flere sprog på www.hypertherm.com/docs.

DE (DEUTSCH/GERMAN)

WARNUNG! Bevor Sie ein Hypertherm-Gerät in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte die Sicherheitsanweisungen in Ihrer Bedienungsanleitung, das *Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung* (80669C), das *Handbuch für Sicherheit und Compliance bei Wasserstrahl-Schneidanlagen* (80943C) und das *Handbuch für Hochfrequenz-Warnung* (80945C).

Bedienungsanleitungen und Handbücher können dem Gerät in elektronischer Form oder als Druckversion beiliegen. In elektronischer Form liegen sie auch auf unserer Website vor. Viele Handbücher stehen in verschiedenen Sprachen auf www.hypertherm.com/docs zur Verfügung.

ES (ESPAÑOL/SPANISH)

¡ADVERTENCIA! Antes de operar cualquier equipo Hypertherm, lea las instrucciones de seguridad del manual de su producto, del *Manual de seguridad y cumplimiento* (80669C), del *Manual de seguridad y cumplimiento en corte con chorro de agua* (80943C) y del *Manual de advertencias de radiofrecuencia* (80945C).

El producto puede incluir copias de los manuales en formato digital e impreso. Las copias digitales también están en nuestra página web. Hay diversos manuales disponibles en varios idiomas en www.hypertherm.com/docs.

ET (EESTI/ESTONIAN)

HOIATUS! Enne Hyperthermi mis tahes seadme kasutamist lugege läbi toote kasutusjuhendis olevad ohutusjuhised ning *Ohutus- ja vastavusjuhend* (80669C), *Veejoa ohutuse ja vastavuse juhend* (80943C) ja *Raadiosageduse hoiatusjuhend* (80945C). Ohutusjuhiste eiramine võib põhjustada vigastusi ja kahjustada seadmeid.

Juhiste koopiad võivad tootega kaasas olla elektrooniliselt või trükituna. Elektroonilised koopiad on saadaval ka meie veebilehel. Paljud kasutusjuhendid on erinevates keeltes saadaval veebilehel www.hypertherm.com/docs.

FI (SUOMI/FINNISH)

VAROITUS! Ennen minkään Hypertherm-laitteen käyttöä lue tuotteen käyttöoppaassa olevat turvallisuusohjeet, *turvallisuuden ja vaatimustenmukaisuuden käsikirja* (80669C), vesileikkauksen *turvallisuuden ja vaatimustenmukaisuuden käsikirja* (80943C) ja *radiotaajuusvaroitusten käsikirja* (80945C).

Käyttöoppaiden kopiot voivat olla tuotteen mukana sähköisessä ja tulostetussa muodossa. Sähköiset kopiot ovat myös verkkosivustollamme. Monet käyttöoppaat ovat myös saatavissa useilla kielillä www.hypertherm.com/docs.

FR (FRANÇAIS/FRENCH)

AVERTISSEMENT! Avant d'utiliser tout équipement Hypertherm, lire les consignes de sécurité du manuel de votre produit, du *Manuel de sécurité et de conformité* (80669C), du *Manuel de sécurité et de conformité du jet d'eau* (80943C) et du *Manuel d'avertissement relatif aux radiofréqunces* (80945C).

Les exemplaires des manuels qui accompagnent le produit peuvent être sous forme électronique ou papier. Les manuels sous forme électronique se trouvent également sur notre site Internet. Plusieurs manuels sont offerts en plusieurs langues à www.hypertherm.com/docs.

GR (ΕΛΛΗΝΙΚΑ/GREEK)

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Πριν θέσετε σε λειτουργία οποιονδήποτε εξοπλισμό της Hypertherm, διαβάστε τις οδηγίες ασφαλείας στο εγχειρίδιο του προϊόντος και στο *εγχειρίδιο ασφάλειας και συμμόρφωσης* (80669C), στο *εγχειρίδιο ασφάλειας και συμμόρφωσης του waterjet* (80943C) και στο *εγχειρίδιο προειδοποιήσεων για τις ραδιοσυχνότητες* (80945C).

Το προϊόν μπορεί να συνοδεύεται από αντίγραφα των εγχειριδίων σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή. Τα ηλεκτρονικά αντίγραφα υπάρχουν επίσης στον ιστότοπό μας. Πολλά εγχειρίδια είναι διαθέσιμα σε διάφορες γλώσσες στο www.hypertherm.com/docs.

HU (MAGYAR/HUNGARIAN)

VIGYÁZAT! Mielőtt bármilyen Hypertherm berendezést üzemeltetne, olvassa el a biztonsági információkat a termék kézikönyvében, a *Biztonsági és szabálykövetési kézikönyvben* (80669C), a *Vízsugaras biztonsági és szabálykövetési kézikönyvben* (80943C) és a *Rádiófrekvenciás figyelmeztetéseket tartalmazó kézikönyvben* (80945C).

A termékhez a kézikönyv példányai elektronikus és nyomtatott formában is mellékelve lehetnek. Az elektronikus példányok webhelyünkön is megtalálhatók. Számos kézikönyv áll rendelkezésre több nyelven a www.hypertherm.com/docs weboldalon.

ID (BAHASA INDONESIA/INDONESIAN)

PERINGATAN! Sebelum mengoperasikan peralatan Hypertherm, bacalah petunjuk keselamatan dalam manual produk Anda, *Manual Keselamatan dan Kepatuhan* (80669C), *Manual Keselamatan dan Kepatuhan Jet Air* (80943C), dan *Manual Peringatan Frekuensi Radio* (80945C). Kegagalan mengikuti petunjuk keselamatan dapat menyebabkan cedera pribadi atau kerusakan pada peralatan.

Produk mungkin disertai salinan manual atau petunjuk dalam format elektronik maupun cetak. Salinan elektronik juga tersedia di situs web kami. Berbagai manual tersedia dalam beberapa bahasa di www.hypertherm.com/docs.

IT (ITALIANO/ITALIAN)

AVVERTENZA! Prima di usare un'attrezzatura Hypertherm, leggere le istruzioni sulla sicurezza nel manuale del prodotto, nel *Manuale sulla sicurezza e la conformità* (80669C), nel *Manuale sulla sicurezza e la conformità Waterjet* (80943C) e nel *Manuale di avvertenze sulla radiofrequenza* (80945C).

Copie del manuale possono accompagnare il prodotto in formato cartaceo o elettronico. Le copie elettroniche sono disponibili anche sul nostro sito web. Molti manuali sono disponibili in diverse lingue all'indirizzo www.hypertherm.com/docs.

JA (日 本語 /JAPANESE)

警告 ! Hypertherm 機器を操作する前に、この製品説明書にある安全情報、「安全とコンプライアンスマニュアル」(80669C) 、「ウォータージェットの安全とコンプライアンス」(80943C)、「高周波警告」(80945C) をお読みください。

説明書のコピーは、電子フォーマット、または印刷物として製品に同梱されています。電子コピーは当社ウェブサイトにも掲載されています。説明書の多くは www.hypertherm.com/docs にて複数の言語でご用意しています。

KO (한국어/KOREAN)

경고! Hypertherm 장비를 사용하기 전에 제품 설명서와 안전 및 규정 준수 설명서(80669C), 워터젯 안전 및 규정 준수 설명서(80943C) 그리고 무선 주파수 경고 설명서(80945C)에 나와 있는 안전 지침을 읽으십시오.

전자 형식과 인쇄된 형식으로 설명서 사본이 제품과 함께 제공될 수 있습니다. 전자 사본도 Hypertherm 웹사이트에서 보실 수 있으며 설명서 사본은 www.hypertherm.com/docs 에서 여러 언어로 제공됩니다.

NE (NEDERLANDS/DUTCH)

WAARSCHUWING! Lees voordat u Hypertherm-apparatuur gebruikt de veiligheidsinstructies in de producthandleiding, in de *Veiligheids- en nalevingshandleiding* (80669C) in de *Veiligheids- en nalevingshandleiding voor waterstralen* (80943C) en in de *Waarschuwingshandleiding radiofrequentie* (80945C).

De handleidingen kunnen in elektronische en gedrukte vorm met het product worden meegeleverd. Elektronische versies zijn ook beschikbaar op onze website. Veel handleidingen zijn in meerdere talen beschikbaar via www.hypertherm.com/docs.

NO (NORSK/NORWEGIAN)

ADVARSEL! Før du bruker noe Hypertherm-utstyr, må du lese sikkerhetsinstruksjonene i produktets håndbok, *håndboken om sikkerhet og samsvar* (80669C), *håndboken om vannjet sikkerhet og samsvar* (80943C), og *håndboken om radiofrekvensadvarsler* (80945C).

Eksemplarer av håndbøkene kan følge med produktet i elektronisk og trykt form. Elektroniske eksemplarer finnes også på nettstedet vårt. Mange håndbøker er tilgjengelig i flere språk på www.hypertherm.com/docs.

PL (POLSKI/POLISH)

OSTRZEŻENIE! Przed rozpoczęciem obsługi jakiegokolwiek systemu firmy Hypertherm należy się zapoznać z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi w podręczniku produktu, w p*odręczniku bezpieczeństwa i zgodności* (80669C), *podręczniku bezpieczeństwa i zgodności systemów strumienia wody* (80943C) oraz *podręczniku z ostrzeżeniem o częstotliwości radiowej* (80945C).

Do produktu mogą być dołączone podręczniki użytkownika w formie elektronicznej i drukowanej. Kopie elektroniczne znajdują się również w naszej witrynie internetowej. Wiele podręczników jest dostępnych w różnych językach pod adresem www.hypertherm.com/docs.

PT (PORTUGUÊS/PORTUGUESE)

ADVERTÊNCIA! Antes de operar qualquer equipamento Hypertherm, leia as instruções de segurança no manual do seu produto, no *Manual de Segurança e de Conformidade* (80669C), no *Manual de Segurança e de Conformidade do Waterjet* (80943C) e no *Manual de Advertência de radiofrequência* (80945C).

Cópias dos manuais podem vir com o produto nos formatos eletrônico e impresso. Cópias eletrônicas também são encontradas em nosso website. Muitos manuais estão disponíveis em vários idiomas em www.hypertherm.com/docs.

RO (ROMÂNĂ/ROMANIAN)

AVERTIZARE! Înainte de utilizarea oricărui echipament Hypertherm, citiți instrucțiunile de siguranță din manualul produsului, *manualul de siguranță și conformitate* (80669C), *manualul de siguranță și conformitate Waterjet* (80943C) și din *manualul de avertizare privind radiofrecvența* (80945C).

Produsul poate fi însoțit de copii ale manualelor în format tipărit și electronic. Exemplarele electronice sunt disponibile și pe site-ul nostru web. Numeroase manuale sunt disponibile în mai mult limbi la adresa: www.hypertherm.com/docs.

RU (РУССКИЙ/RUSSIAN)

БЕРЕГИСЬ! Перед работой с любым оборудованием Hypertherm ознакомьтесь с инструкциями по безопасности, представленными в руководстве, которое поставляется вместе с продуктом, в *Руководстве по безопасности и соответствию* (80669C), в *Руководстве по безопасности и соответствию для водоструйной резки* (80943C) и *Руководстве по предупреждению о радиочастотном излучении* (80945C).

Копии руководств, которые поставляются вместе с продуктом, могут быть представлены в электронном и бумажном виде. Электронные копии также доступны на нашем веб-сайте. Целый ряд руководств доступны на нескольких языках по ссылке www.hypertherm.com/docs.

SK (SLOVENČINA/SLOVAK)

VÝSTRAHA! Pred použitím akéhokoľvek zariadenia od spoločnosti Hypertherm si prečítajte bezpečnostné pokyny v návode na obsluhu vášho zariadenia a v *Manuáli o bezpečnosti a súlade s normami* (80669C), *Manuáli o bezpečnosti a súlade s normami pre systém rezania vodou* (80943C) a v *Manuáli s informáciami o rádiofrekvencii* (80945C).

Návod na obsluhu sa dodáva spolu s produktom v elektronickej a tlačenej podobe. Jeho elektronický formát je dostupný aj na našej webovej stránke. Mnohé z návodov na obsluhu sú dostupné vo viacjazyčnej mutácii na stránke www.hypertherm.com/docs.

SL (SLOVENŠČINA/SLOVENIAN)

OPOZORILO! Pred uporabo katerekoli Hyperthermove opreme preberite varnostna navodila v priročniku vašega izdelka, v *Priročniku za varnost in skladnost* (80669C), v P*riročniku za varnost in skladnost sistemov rezanja z vodnim curkom* (80943C) in v *Priročniku Opozorilo o radijskih frekvencah* (80945C).

Izvodi priročnikov so lahko izdelku priloženi v elektronski in tiskani obliki. Elektronski izvodi so na voljo tudi na našem spletnem mestu. Številni priročniki so na voljo v različnih jezikih na naslovu www.hypertherm.com/docs.

SR (SRPSKI/SERBIAN)

UPOZORENJE! Pre rukovanja bilo kojom Hyperthermovom opremom pročitajte uputstva o bezbednosti u svom priručniku za proizvod, *Priručniku o bezbednosti i usaglašenosti* (80669C), *Priručniku o bezbednosti i usaglašenosti Waterjet tehnologije* (80943C) i *Priručniku sa upozorenjem o radio-frekvenciji* (80945C).

Уз производ се испоручују копије приручника у електронском или штампаном формату. Електронске копије су такође доступне на нашем веб-сајту. Многи приручници су доступни на више језика на адреси www.hypertherm.com/docs.

SV (SVENSKA/SWEDISH)

VARNING! Läs häftet säkerhetsinformationen i din produkts *säkerhets- och efterlevnadsmanual* (80669C), *säkerhets- och efterlevnadsmanualen för Waterjet* (80943C) och *varningsmanualen för radiofrekvenser* (80945C) för viktig säkerhetsinformation innan du använder eller underhåller Hypertherm-utrustning.

Kopior av manualerna kan medfölja produkten i elektroniskt och tryckt format. Elektroniska kopior finns också på vår webbplats. Många manualer finns på flera språk på www.hypertherm.com/docs.

TH (ภาษาไทย/THAI)

คำเตือน! ก่อนการใช้งานอุปกรณ์ของ Hypertherm ทั้งหมด โปรดอ่านคำแนะนำด้านความปลอดภัยในคู่มือการใช้สินค้า คู่มือด้านความปลอดภัยและการปฏิบัติตาม (80669C), คู่มือด้านความปลอดภัยและการปฏิบัติตามสำหรับการใช้หัวตัดระบบวอเตอร์เจ็ต (80943C) และ คู่มือคำเตือนเกี่ยวกับความถี่วิทยุ (80945C) การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์

สำเนาคู่มือทั้งในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบสิ่งพิมพ์จะถูกแนบมาพร้อมกับผลิตภัณฑ์ สำเนาคู่มือในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ของผลิตภัณฑ์และสำเนาคู่มือต่าง ๆ ในหลากหลายภาษานั้นยังมีให้บริการบนเว็บไซต์ www.hypertherm.com/docs ของเราอีกด้วย

TR (TÜRKÇE/TURKISH)

UYARI! Bir Hypertherm ekipmanını çalıştırmadan önce, ürününüzün kullanım kılavuzunda, *Güvenlik ve Uyumluluk Kılavuzu'nda* (80669C), *Su Jeti Güvenlik ve Uyumluluk Kılavuzu'nda* (80943C) ve *Radyo Frekansı Uyarısı Kılavuzu'nda* (80945C) yer alan güvenlik talimatlarını okuyun.

Kılavuzların kopyaları, elektronik ve basılı formatta ürünle birlikte verilebilir. Elektronik kopyalar web sitemizde de yer alır. Kılavuzların birçoğu www.hypertherm.com/docs adresinde birçok dilde mevcuttur.

VI (TIẾNG VIỆT/VIETNAMESE)

CẢNH BÁO! Trước khi vận hành bất kỳ thiết bị Hypertherm nào, hãy đọc các hướng dẫn an toàn trong hướng dẫn sử dụng sản phẩm của bạn, *Sổ tay An toàn và Tuân thủ* (80669C), *Sổ tay An toàn và Tuân thủ Tia nước* (80943C), và *Hướng dẫn Cảnh báo Tần số Vô tuyến* (80945C). Không tuân thủ các hướng dẫn an toàn có thể dẫn đến thương tích cá nhân hoặc hư hỏng thiết bị.

Bản sao của sổ tay có thể đi kèm với sản phẩm ở định dạng điện tử và in. Bản điện tử cũng có trên trang web của chúng tôi. Nhiều sổ tay có sẵn bằng nhiều ngôn ngữ tại www.hypertherm.com/docs.

ZH-CN (简 体中文/CHINESE SIMPLIFIED)

警告！ 在操作任何海宝设备之前，请阅读产品手册、《安全和法规遵守手册》(80669C)、《水射流安全和法规遵守手册》 (80943C) 以及 《射频警告手册》(80945C) 中的安全操作说明。

随产品提供的手册可提供电子版和印刷版两种格式。电子版本同时也在我们的网站上提供。很多手册有多种语言版本，详见 www.hypertherm.com/docs.

ZH-TW (繁 體中文/CHINESE TRADITIONAL)

警告！在操作任何 Hypertherm 設備前，請先閱讀您產品手冊內的安全指示，包括 《安全和法規遵從手冊》(80669C) 、《水刀安全和法規遵從手冊》(80943C)，以及 《無線電頻率警示訊號手冊》(80945C)。

電子版和印刷版手冊複本可能隨產品附上。您也可以前往我們的網站下載電子版手冊。我們的網站上還以多種語言形式提供多種手冊，請造訪 www.hypertherm.com/docs。

1 准备工作

本手册帮助您检修故障代码状况和相关系统问题。**本手册中的信息仅供具有相关资质的维修技术人员使用。**

如果在维修系统时需要其他帮助：

1. 从等离子电源的后面板上的铭牌上获取系统序列号。
2. 请联系海宝经销商或授权的维修厂。
3. 请联系本手册前面所列海宝办事处中离您最近的一个。

有关信息，请参考以下文档：

- *Powermax65/85 SYNC Service Parts and Procedures Guide* 《Powermax65/85 SYNC 维修部件和程序指南》(810440)
- *Powermax105 SYNC Service Parts and Procedures Guide* 《Powermax105 SYNC 维修部件和程序指南》(810450)
- *SmartSYNC Torches Service Parts and Procedures Guide* 《SmartSYNC 割炬维修部件和程序指南》(810460)
- *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》(810470)
- *Powermax65/85/105 SYNC Mechanized Cutting Guide* 《Powermax65/85/105 SYNC 机用切割指南》(810480)

相关技术文档，请访问 www.hypertherm.com/docs。

技术文档为发布之日时的最新版本。之后可能会进行修订。请参阅 www.hypertherm.com/docs 查看已发布文档的最新修订版。

2 准备对内部组件进行故障检修

由于等离子电源和割炬电路的复杂性，维修技术人员有必要了解变频器电源理论。请参阅第 155 页上的等离子电源的工作原理。技术人员不仅要具有相应技术资质，而且在进行所有测试时都必须注意安全。

维修期间如出现任何疑问或问题，请联系本手册开头所示的对应海宝技术服务办事处。

⚠ 警告



触电可能会有生命危险

从等离子电源上拆下罩子之前，请关闭 (OFF) (**O**) 电源并断开。如果等离子电源直接连接到线路切断盒，则将线路切断开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。在美国，在维修或保养期间应执行 “ 上锁 / 挂牌 ” 程序，直至维修或保养工作完成。在其他国家 / 地区，则应遵循相应的国家或地方安全程序。

切勿接触通电部件！ 当系统通电时，请勿触碰喷嘴尖部 (ON) (**I**)！ 如果维修期间需要接通电源，则在通电电路附近工作时应格外小心。等离子电源内部存在危险电压，可能导致严重伤害甚至死亡。

切勿尝试维修电源 PCB 或控制 PCB。切勿刮掉或去除这些 PCB 上的任何保形涂料保护层。如若不然，交流输入电路和输出电路之间会存在短路危险，并可能导致人员重伤甚至死亡。

⚠ 警告

在对连接到电源的设备进行测试之前，务必穿戴正确的个人防护装备 (PPE)。

⚠ 小心



高温部件可能会导致严重灼伤

维护前，先让等离子电源冷却。等待约 1 小时，以确保等离子电源的温度约为室温。

⚠ 小心



运动的叶片可能会造成伤害

手应远离移动部件。

注意



静电可能会造成印刷电路板 (PCB) 损坏。操作 PCB 时请使用正确的预防措施。

将 PCB 存放在防静电袋中。

接触 PCB 时请佩戴接地的防静电腕带。

故障检修的程序与顺序

执行故障检修程序时，请参阅以下内容：

- *Safety and Compliance Manual* 《安全和法规遵守手册》 (80669C)，了解详细的安全信息
- 系统示意图 （第 171 页），了解电气示意图
- 以下文档中的备件和维修程序：
  - *Powermax65/85 SYNC Service Parts and Repair Procedures* 《Powermax65/85 SYNC 维修部件和维修程序》 (810440)
  - *Powermax105 SYNC Service Parts and Repair Procedures* 《Powermax105 SYNC 维修部件和维修程序》 (810450)
  - *SmartSYNC Torches Service Parts and Repair Procedures* 《SmartSYNC 割炬维修部件和维修程序》 (810460)

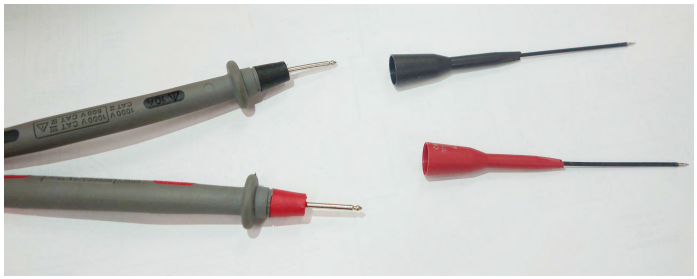
技术文档最新修订查阅：www.hypertherm.com/docs.



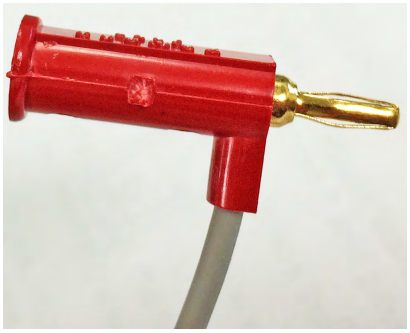
维修故障后，请测试等离子电源是否正常工作。请参阅第 156 页上的操作顺序。

获取必要的测试设备

- 连有各种测试电缆的万用表，包括如下：
  - **加长的细表笔** – 使用加长的细表笔获取电源 PCB 某些部件上的电压或电阻读数。



  - **微型香蕉插头** – 电源 PCB 上包含一些直径 2.25 mm 的测试点，可插入微型香蕉插头（例如， Pamona® 2945 插头）。



- **海宝 IGBT 测试仪 (128883)** – 请参阅第 32 页上的海宝 IGBT 测试仪。
- 各种跨接线和跳线。

故障检修核对清单

在从等离子电源上取下罩子并检查内部组件之前，请确保操作员仔细阅读下面的核对清单。

检查电源	
☐	电源能否为等离子电源提供足够的电力以满足您的应用需求? 如果您使用的是发电机，请确保有足够的电力来执行完全的等离子拉弧。请参阅第 59 页上的发电机注意事项。有关发电机的功率要求，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470)。
☐	断路器或保险丝对于您的等离子电源以及您的应用而言是否够用? 建议的保险丝 / 断路器规格可在您拉伸等离子弧时支持输入电流急剧增大。
☐	断路器是否断开 （跳闸）?

确保机用切割系统已接地并且设置正确无误 （如若适用的话）	
☐	机用切割系统是否正确接地或粘接? 有关接地的最佳做法信息，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Mechanized Cutting Guide* 《Powermax65/85/105 SYNC 机用切割指南》 (810480)。
☐	所有电缆的布线是否使电磁干扰 （EMI，也称为噪音）降至最低限度? 有关降低噪音的最佳做法信息，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Mechanized Cutting Guide* 《Powermax65/85/105 SYNC 机用切割指南》 (810480)。 例如，使用电缆扎带将割炬电缆和工件电缆捆扎在一起或者将这两根电缆编织在一起。割炬电缆和工件电缆的布线还应与屏蔽电缆及机用切割系统的所有其他组件隔离开。
☐	其他工业设备是否与等离子电源共用接地措施? 这会导致噪音问题。 例如，您是否有变频器类型的焊接件，且其工件电缆与等离子电源连接到同一切割床 （或工件）? 断开焊件电源并从切割床上拆掉其工件电缆。
☐	多余的电缆是否捆成线圈? 这会导致噪音问题。相反，应当将多余的电缆铺平或摆成数字 8 的形状。
☐	如果您使用割炬高度控制 (THC)，海宝一体式快换割嘴上是否安装了欧姆接触环 (428895)? 欧姆接触环是否已正确连接到 THC?
☐	如果您使用割炬高度控制 (THC) 并且其已直接连接到原始弧压，其接线是否正确? ▪ 是否使用了适当线规的电线? ▪ 电线是否连接到电源 PCB 上的正确位置? ▪ 电线是否完全拧紧? 接线不正确可能导致噪音问题，在某些情况下，还可能严重损害等离子电源。关于如何正确连接到原始弧压的操作说明，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Raw Arc Voltage Field Service Bulletin* 《Powermax65/85/105 SYNC 原始弧压现场服务公告》 (810320)。

检查等离子电源	
☐	等离子电源是否竖直放置在平坦的水平表面上?
☐	等离子电源是否有足够的通风 （各侧间隙约为 0.25 米）?
☐	等离子电源保护盖中的散热孔是否被堵塞?
☐	等离子电源后面板上的电源开关是否工作正常?
☐	等离子电源是否有任何肉眼可见的损坏?

检查前面板控制器	
☐	故障 LED 指示灯是否亮起? ⓘ “ 状态 ” 屏幕上是否显示故障代码和故障图标? 交流电 LED 指示灯是否闪烁? ⓘ 请参阅第 39 页上的故障代码和解决方法。
☐	确保操作模式无误。例如，仅在切割网格式金属工件时才使用 “ 网格式金属工件模式 ”。
☐	“ 状态 ” 屏幕是否显示 （右侧的）非默认配置图标而不是 105 图标? 等离子电源的运行是否符合预期? 例如，当您使用 SmartSYNC 割炬和海宝一体式快换割嘴时，等离子电源是否并未切换为适合您所安装的海宝一体式快换割嘴的操作模式? 倘若如此，请将等离子电源恢复出厂默认设定，查看这种方法能否解决此问题。同时按住 ○ 和 A 大约 2 秒钟。请参阅第 153 页上的将系统设定设置为出厂默认值。

检查电源线 *	
☐	是否插接了电源线? 或者电源线是否正确连接到线路切断开关或其他电源?
☐	电源线是否有任何肉眼可见的损坏? 芯线是否暴露在外或出现磨损?
☐	检查电源插头或线路切断盒中的电源线芯线。是否有任何电线短路?
☐	电源插头是否适合电源线? 例如，切勿*在*三相电源线*上安装单相电源插头*。
☐	**Powermax65/85 SYNC CSA 等离子电源：** 如果在单相电源上使用等离子电源，您是否安装了单相电源线? 电源线中的芯线和电源插头是否适合单相电源? 此等离子电源随附一根三相电源线。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》(810470) 中的安装说明。 Powermax105 SYNC 等离子电源不能使用单相供电。
☐	在等离子电源和电源插头或线路切断盒中，电源线的接地芯线是否已接地?
☐	在等离子电源和电源插头或线路切断盒中，电源线的其他芯线是否已正确连接? 请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470) 中的安装说明。
☐	在等离子电源和电源插头或线路切断盒中，电源线的芯线是否完全拧紧?

* 确保对等离子电源或电源线的任何改动都由持有电工证的电工执行。

检查工件电缆和工件夹	
☐	工件电缆是否已正确连接至等离子电源？确保顺时针旋转接头约 1/4 圈，直至接头完全固定到锁定位置。
☐	如果您使用的是水床，工件夹和工件电缆是否高于水面线？防止工件电缆潮湿非常重要。 海宝建议执行以下操作： ▪ 将工件电缆连接到水床框架外部。 ▪ 将等离子电源置于高于工件夹和水床的位置。 这些步骤减少了水通过工件电缆进入等离子电源的可能性。
☐	检查工件电缆。芯线是否暴露在外或出现磨损？电缆是否缠绕或扭结？
☐	工件电缆和工件夹是否适合等离子电源的规格？例如，不要在 Powermax85 SYNC 等离子电源上使用 65 A 工件电缆。安培数在工件电缆接头的橡皮套附近进行标记。
☐	工件夹是否连接到切割工件上？ 对于机用切割，工件夹是否连接到切割床？
☐	工件夹是否具有良好的金属对金属接触？ 如接触不良，应清除其上的所有铁锈、油漆或其他碎屑，以提供一个干净的表面，提高连接质量。

检查割炬和割炬电缆	
☐	割炬电缆是否已正确连接至等离子电源？割炬电缆接头在完全接好时会发出咔哒一声。
☐	检查割炬电缆。芯线是否暴露在外或出现磨损？电缆是否缠绕或扭结？
☐	检查割炬手柄或外壳。芯线是否暴露在外？在外壳的两半接合处，是否有任何电线夹在夹缝中？外壳是否有任何其他损坏迹象？
☐	**SmartSYNC 手持割炬：**割炬上的状态 LED 指示灯是否呈黄色或红色稳定亮起？状态 LED 指示灯是否呈黄色闪烁？
☐	**所有手持割炬：**割炬手动切割开关是否有任何损坏迹象？手动切割开关和安全锁扣是否工作正常？
☐	割炬锁止开关是否工作正常？小型机用割炬没有割炬锁止开关。

检查海宝一体式快换割嘴	
☐	海宝一体式快换割嘴是否磨损或损坏？在一体式快换割嘴寿命将要耗尽时，通常会有较高的 0-30-0 故障率。
☐	海宝一体式快换割嘴是否安装正确？
☐	您是否针对要完成的作业选择了正确的海宝一体式快换割嘴？
☐	操作模式是否适合您所使用的海宝一体式快换割嘴？在切割模式和网格式金属工件模式下使用切割用一体式快换割嘴。在气刨模式下使用气刨用一体式快换割嘴。

检查供气	
☐	供气软管是否正确连接到等离子电源后面板上的管件上？
☐	供气软管是否正确连接到空气压缩机、气瓶或其他气源？
☐	检查供气管路中的每个管件和连接点。是否有任何泄漏迹象？
☐	进气软管是否缠绕或扭结？软管是否有任何其他损坏迹象？
☐	在切割期间，有什么因素会导致压力下降太多吗？例如，供气软管太长？是否有其他设备使用同一气源的气体？
☐	等离子电源是否有充足的输入气压？请参阅第 23 页。
☐	切割时您是否能够保持气压恒定？请参阅第 23 页。

检查气体质量	
☐	检查整个供气管路。是否有任何污染迹象，例如油、水或灰尘导致的污染？保持气体管路清洁干燥非常重要。请参阅第 24 页。
☐	您的空气过滤系统是否足以防止水分、油和其他污染物进入等离子电源的气体管路？添加附加过滤装置 （如有必要）。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470) 了解详情。
☐	检查等离子电源内置空气过滤器的滤芯。滤芯是否受污染？如要更换，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470)。

进行内部检查

⚠ 警告



触电危险

如果您接触裸露的等离子电源组件，您可能会遭到严重电击。触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。

您必须安装组件挡板和等离子电源保护盖。在将组件挡板和等离子电源保护盖安装到位之前，严禁操作本等离子电源。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 断开供气装置。
3. 卸下等离子电源罩和组件挡板。完成对等离子电源的维护操作后，务必将挡板装回原位。
4. 检查等离子电源内部，尤其是带有电源 PCB 的一侧。检查配线接头有无破裂或松动、是否有烧坏和烧焦痕迹、组件有无损坏。根据需要维修或更换内部组件。

常用故障检修程序

以下步骤经常用于帮助进行故障检修：

- 执行冷重启或快速重启第 22 页
- 检查气压第 23 页
- 检查气体质量第 24 页
- 执行导通性检查第 25 页
- 执行气体测试第 26 页

执行冷重启或快速重启

执行冷重启

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
2. 大约等待 1 分钟。

   如果您正在使用 SmartSYNC 手持割炬，请等待直至手持割炬上的所有安培数 LED 熄灭。

3. 将等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。

执行快速重启

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
2. 立即将等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。

   如果使用发电机时发生故障，快速重启可能无法清除故障。此时，请执行冷重启。

检查气压

- **进气供气装置：**气压不正确可能会导致错误，使切割无法进行或切割质量出现问题。有关进气要求的详细信息，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》(810470)。为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 bar ~ 8.3 bar (110 psi ~ 120 psi) 之间。**切勿超过最大气压 9.3 bar (135psi)。**
- **气管：**如果进气软管的直径太小，则可能会导致切割质量和切割性能问题。对于长度不超过 15m 的气管，内径应为 10mm 或以上。对于长度为 15 ~ 30 m 的气管，内径应为 13 mm 或以上。
- **压力设定：**等离子电源会自动调节气压，但如有必要，您也可以手动调节气压。

  如果您手动调节气压后发现切割质量或切割性能问题，则将气压重置为默认设定。
- **气体测试：**您可以执行气体测试，检查等离子电源的实际输出气压是否低于设定压力且超出可接受的量。设定压力是指系统根据安装的一体式快换割嘴和割炬类型设置的气压。
- **压力计：**安装完所有外部过滤系统后，在等离子电源背部的进气口安装一个进气压力计。在切割期间和系统处于等待状态时，使用此压力计监控气压。气压应保持稳定。为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 bar ~ 8.3 bar (110 psi ~ 120 psi) 之间。

检查气体质量

请务必保持气体管路洁净干燥以防止油、水、灰尘和其他污染物损坏内部组件，这一点极为重要。洁净的气体管路还有助于实现卓越切割质量并延长易损件寿命。

含有灰尘和油分的空气是导致 Powermax 等离子切割电源中许多常见问题的根本原因。在某些情况下，可能会导致等离子电源和割炬的保修失效。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470) 中的气体质量建议。

等离子电源的内置空气过滤器可以去除小至 5 微米的微粒。还可以去除供气中的部分湿气。如果您在一个非常温暖潮湿的环境中工作，或者工作场所的条件会使油、蒸汽或其他污染物进入气体管路，则请安装一个外部过滤系统，用于在供气进入等离子电源之前先净化供气。

注意

含有灰尘和油分的空气可能会损坏空气过滤器滤杯

某些空气压缩机中使用的合成润滑剂含有酯，会破坏空气过滤器滤杯中使用的聚碳酸酯。添加附加气体过滤装置 （如有必要）

要保持气体管路洁净，请执行下列操作：



1. 检查等离子电源内置空气过滤器的滤芯。如已被污染，则予以更换。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470)。
2. 清洁空气过滤器滤杯。去除油分、灰尘和其他污染物。

   滤杯上的黄色残留物表明有油进入供气管。

3. 检查空气过滤器滤杯顶部的 O 形圈。如有裂纹或其他损坏，则予以更换。
4. 如果您使用外部空气过滤系统，则清洁或更换其中可能已受污染的任何部件。

执行导通性检查

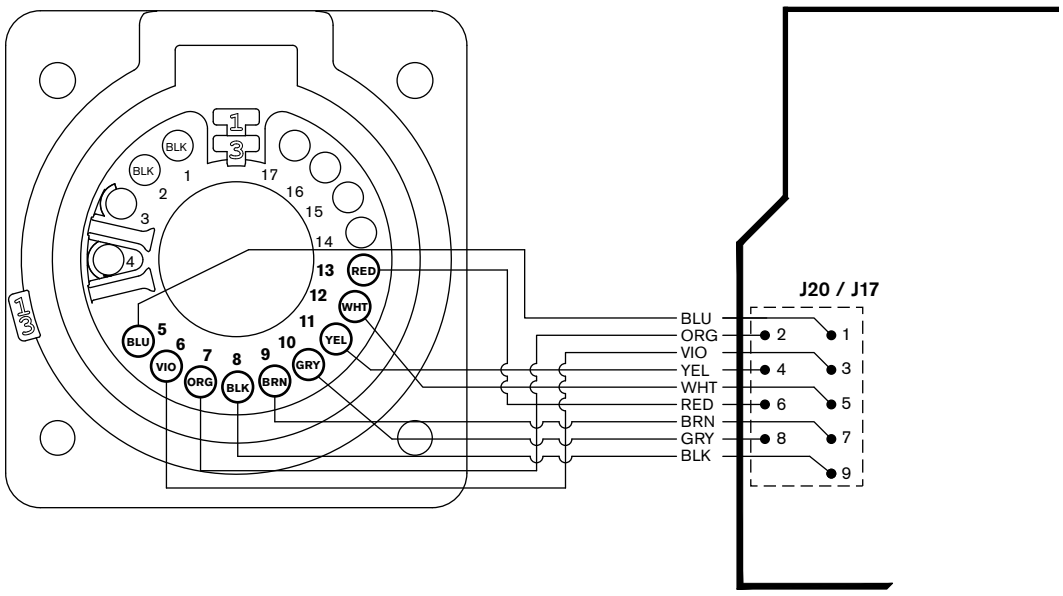
对于一些与割炬相关的故障，可以检查以下测试点之间的导通性，以确定故障是否与等离子电源有关。如果任意这些测试点之间均未导通，则更换快速拆卸接头。

表 1 – 等离子电源中的导通性测试点

快速拆卸接头	电源 PCB 上的 J20 或 J17*	配线颜色
5	1	蓝色
6	3	蓝紫色
7	2	橙色
8	9	黑色
9	7	棕色
10	8	灰色
11	4	黄色
12	5	白色
13	6	红色

* Powermax65/85 SYNC 上的 J20 / Powermax105 SYNC 上的 J17。

表 2 – 等离子电源中的导通性测试点



执行气体测试

执行气体测试，以确保割炬提供足够的气压。

⚠ 警告

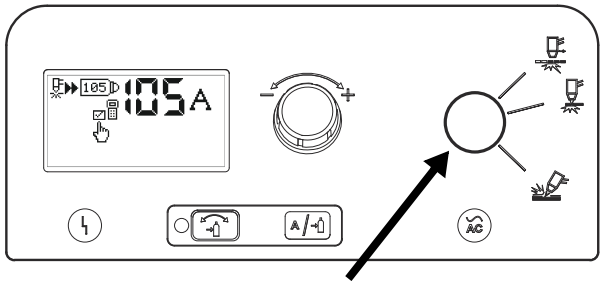
可能发生灼伤和割伤

在执行气体测试时，应避免使割炬对着自己。让手、衣服和物体远离割嘴。切勿将割炬朝向自己或他人。

在自动气压模式下启动和停止气体测试

1. 将 SmartSYNC 割炬设置为绿色 “ 准备点火 ” (✓) 位置。
2. **手持割炬：** 割炬点火 1 次以释放警告性喷气。
3. 确保您已针对希望检查的工艺选择正确的操作模式：切割模式、气刨模式或网格式金属工件模式。
4. 按住操作模式按钮 2 秒，直至显示 “ 气体测试 ” 屏幕。

   当等离子电源处于气体测试模式时，气体从割炬持续流出。

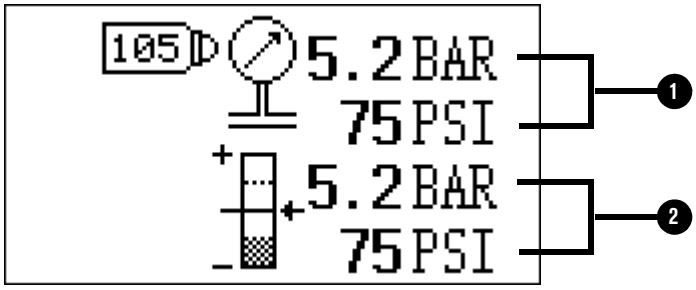


按住 2 秒。

5. 在气体测试页面，将等离子电源的实际输出气体压力 ❶ 与系统根据 ❷ 所安装的一体式快换割嘴和割炬的类型设置的气体压力进行比较。

   要实现最佳系统运行状态，输出气体压力 ❶ 低于系统目标气体压力 ❷ 的幅度不得超过以下数值：

   - 105 A 切割模式：-0.3 bar (-5 psi)
   - 85 A 切割模式：-0.3 bar (-4 psi)
   - 65 A 切割模式：-0.2 bar (-3 psi)
   - 45 A 切割模式：-0.1 bar (-2 psi)
   - 45 A – 105 A 气刨模式：-0.1 bar (-2 psi)



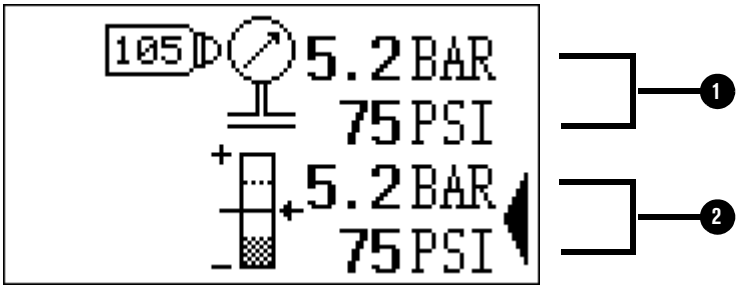
6. 按下操作模式按钮，以停止气体测试并返回 “ 状态 ” 屏幕。割炬中气体停止流动。

7. 如果步骤 5 中的输出气压过低，则检查供气源处的进气压力。

   可能必须更换电磁阀电子调节器。执行测试 9 – 电磁阀电子调节器 （第 110 页）。

在手动气压模式下执行气体测试

如果在启动气体测试时等离子电源处于手动气压模式，则 “ 气体测试 ” 屏幕将显示等离子电源的实际输出气压 ❶ 和手动气压设定 ❷。



您可以在气体测试期间转动调节旋钮，以更改手动气压设定。

您可以在气体测试期间按下  以从手动气压模式切换为自动气压模式，或者从自动气压模式切换为手动气压模式。

执行初始电阻检查

确保在断开电源线和正确连接所有内部等离子电源配线的情况下获得所有电阻值。在执行初始电阻检查之前，请执行进行内部检查 （第 21 页）中的步骤。

如果实际电阻值不接近 (±25%) 本节中给出的电阻值，则拔掉连至电阻检查点或组件的配线来隔离此问题，直至找出真正的问题。

维修故障后，请参阅操作顺序 （第 156 页）测试等离子电源是否正常工作。

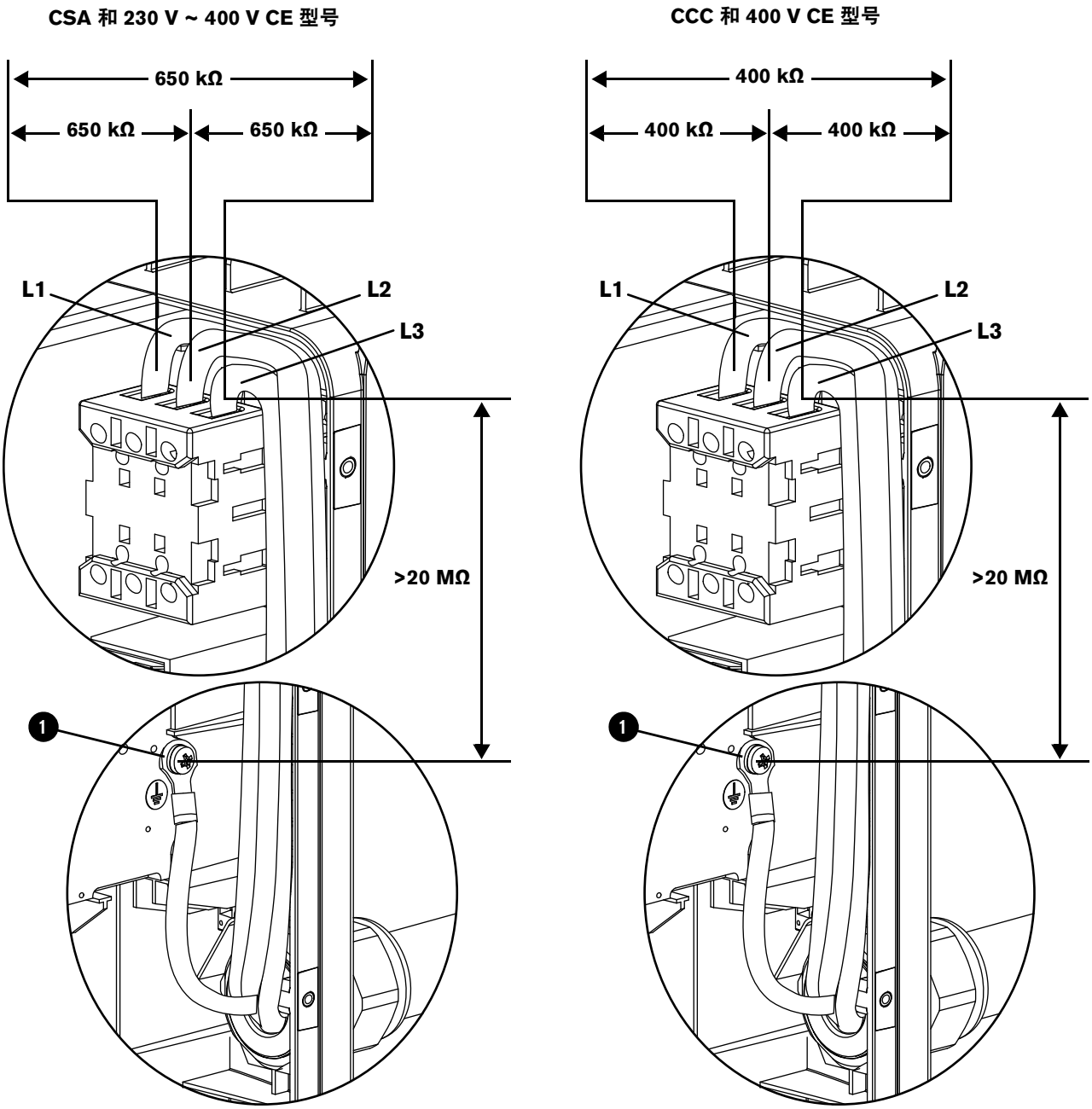
检查电源开关

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 断开割炬到等离子电源的连接。
3. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
4. 将等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。
5. 测量输入电缆上的电阻。请参阅图 1 （第 29 页）。这些电缆在电源开关上贴有标签 **L1**、**L2** 和 **L3**。
   - **CSA 和 230 V ~ 400 V CE 型号：** 输入电缆间的电阻 = 650 千欧姆 (kΩ)。
   - **CCC 和 400 V CE 型号：** 输入电缆间的电阻 = 400 千欧姆 (kΩ)。

6. 测量输入电缆与地面之间的电阻，以确保读数相当于开路电阻。查找散热器上的 ⏚ 符号 ❶。对于所有型号，输入电缆与地面之间的电阻读数必须大于 20 兆欧姆 (MΩ)。

在切断电源并将电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置的状态下，所有电路的电阻都必须相当于开路电阻。所示电气参数值的公差均为 ±25%。

图 1 – 等离子电源中的电源开关



7. 对照下表和图中所示的值测量输出电阻：
   - **Powermax65/85 SYNC**：请参阅表 3 和图 2 （第 30 页）。
   - **Powermax105 SYNC**：请参阅表 4 和图 3 （第 31 页）。

表 3 – Powermax65/85 SYNC 电源开关电阻值

电阻测量段	CSA 电源 PCB 位置	CE/CCC 电源 PCB 位置	割炬断开时的近似值
工件电缆到喷嘴	J26 到黑线	J27 到黑线	230 kΩ
工件电缆到电极	J26 到 J28 （红线）	J27 到 J29 （红线）	15 kΩ
电极到喷嘴	J28 （红线）到黑线	J29 （红线）到黑线	230 kΩ
输出到接地端			> 20 MΩ

图 2 – Powermax65/85 SYNC

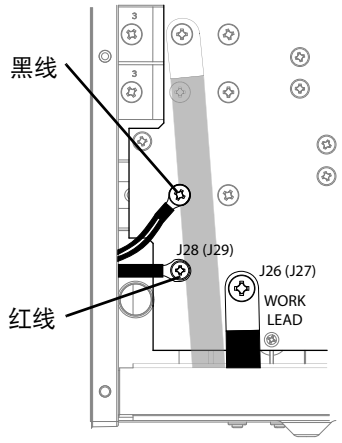
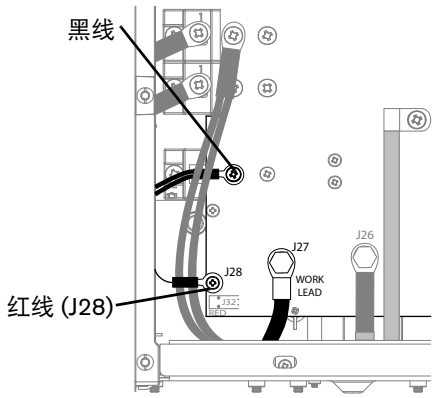


表 4 – Powermax105 SYNC 电源开关电阻值

电阻测量段	电源 PCB 位置	所有型号割炬断开
工件电缆到喷嘴	J27 到黑线	230 kΩ
工件电缆到电极	J27 到 J28 （红线）	9 kΩ
电极到喷嘴	J28 （红线）到黑线	230 kΩ
输出到接地端		> 20 mΩ

图 3 – Powermax105 SYNC

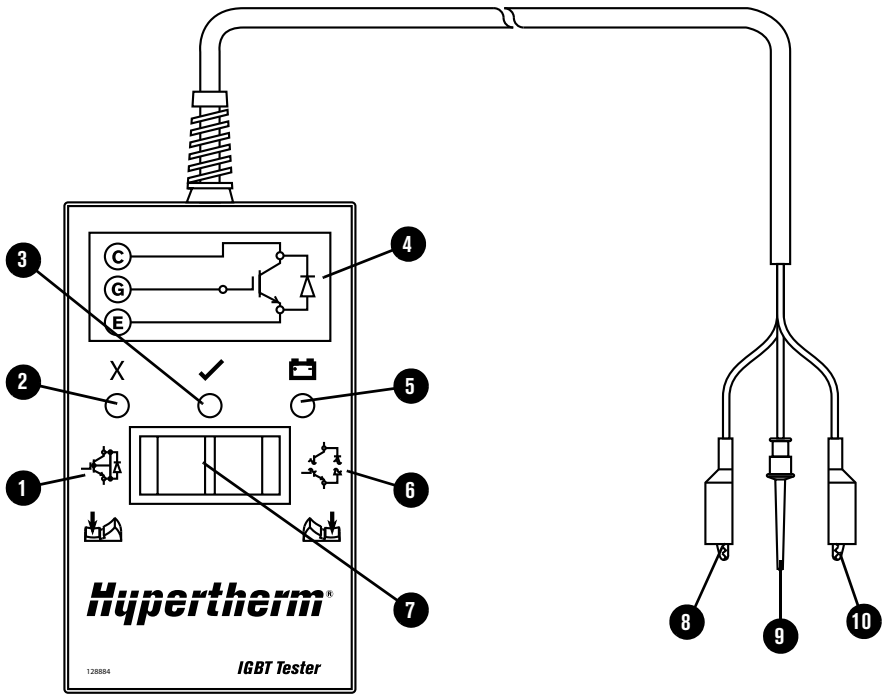


8. 如果在内部检查或初始电阻检查中没有发现问题，而电源仍然不能正常工作，请执行以下操作：
   - 请参阅第 61 页上的常见问题检修。本部分给出了许多常见故障的原因和解决办法。
   - 请参阅第 171 页上的系统配线图。
   - 在执行故障检修程序之前，请确保您了解工作原理。请参阅第 167 页上的工作原理。
   - 在购买主要替换部件之前，请确保在海宝技术服务部门或最近的海宝维修机构的帮助下正确识别问题和解决办法。

海宝 IGBT 测试仪

使用下文所述的海宝 IGBT（绝缘栅双极型晶体管）测试仪 (128883)。您也可以根据第 38 页上所示的示意图组装自己的 IGBT 测试仪，并用它进行 IGBT 测试。

表 5– 海宝 IGBT 测试仪



1 IGBT 短路测试
2 Fail （未通过） LED 指示灯 （红色）
3 Pass （通过） LED 指示灯 （绿色）
4 电路图
5 Low battery （电池电量低） LED 指示灯 （红色）
6 IGBT 开路测试
7 翘板开关
8 集电极 （红色）
9 栅极 （黄色）
10 发射极 （黑色）

LED 指示灯和设备测试

为海宝 IGBT 测试仪的电路提供正确的电源至少需要 8 V 电压。

✓ **绿色 “pass” （“ 通过 ”） LED 指示灯**

此 LED 点亮时：如果开关跳至右侧，表示 IGBT 通过 IGBT 开路测试；如果开关跳至左侧，表示 IGBT 通过 IGBT 短路测试。

X **红色 “fail” （“ 未通过 ”） LED 指示灯**

此 LED 点亮时：如果开关跳至右侧，表示 IGBT 未通过 IGBT 开路测试；如果开关跳至左侧，表示 IGBT 未通过 IGBT 短路测试。

红色 “low battery” （“ 电池电量低 ”） LED 指示灯

此 LED 点亮时，表示电池中的剩余电压不足以为测试电路供电。更换电池。

IGBT 测试的准备工作

在使用海宝 IGBT 测试仪进行测试之前，请执行以下操作：

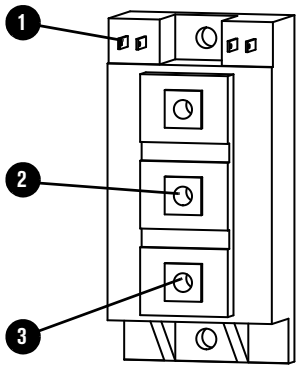
- 如下页所示，将彩色电缆连接至 IGBT。
- 将 IGBT 与所有其他电路进行电气隔离。如果 IGBT 安装在等离子电源上，则进行 IGBT 测试之前应先卸下电源 PCB 并断开其电缆连接。

注意
如果不隔离 IGBT，可能会得到错误的读数，并导致 IGBT 测试仪损坏。

图 4 （第 34 页）展示了 IGBT 的三种常见配置。IGBT 上的每个接头都带有对应的缩写标签。这些标签缩写可以是 C/E/G 或 1/2/3，带有一张显示编号和引脚功能的示意图。

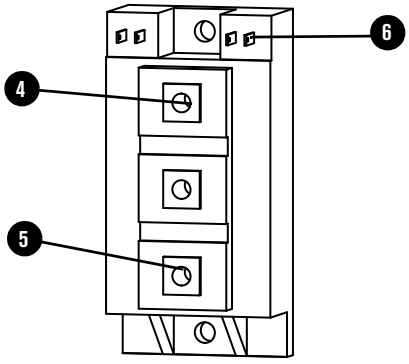
图 4 – 常见 IGBT 配置

IGBT 模块，变频器测试 1



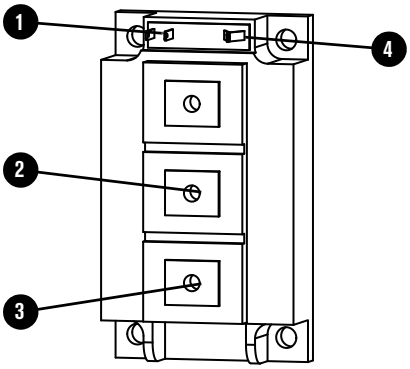
1 黄色电缆栅极 2 (G2)
2 黑色电缆发射极 2 (E2)
3 红色电缆集电极 2 (C2)

IGBT 模块，变频器测试 2



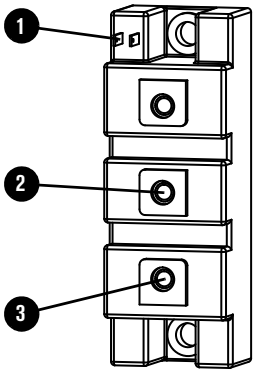
4 红色电缆集电极 1 (C1)
5 黑色电缆发射极 1 (E1)
6 黄色电缆栅极 1 (G1)

IGBT 模块， PFC



1 黄色电缆栅极 (G)
2 黑色电缆发射极 (E)

IGBT，引导弧



3 红色电缆集电极 (C)
4 该引脚用于 IGBT 内部温度传感器。请勿在此处使用 IGBT 测试仪。

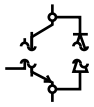
海宝测试仪的 IGBT 设备测试

使用海宝 IGBT 测试仪，按动开关使其停在必要的位置，以执行下表所示的每项测试。

开关位置	LED			含义	纠正措施
	未通过	通过	电池		
左	**X**	-	-	IGBT 短路	更换 IGBT
左	-	**X**	-	IGBT 通过了短路测试	无
左	-	-	**X**	电池电量低 8 V	更换电池
左	-	-	-	电池电量耗尽	更换电池
右	**X**	-	-	IGBT 开路	更换 IGBT
右	-	**X**	-	IGBT 通过了开路测试	无
右	-	-	**X**	电池电量低 8 V	更换电池
右	-	-	-	电池电量耗尽	更换电池

海宝 IGBT 测试仪的故障检修步骤

1. 检查电缆和 IGBT 测试仪有无损坏。
2. 确保电池电压高于 8 V。
3. 按下表所示方法对 IGBT 测试仪进行测试。如果测试结果与表中的值不符，则更换电缆接头。

连接电缆	短路测试 	开路测试 
无	通过	未通过
红色到黑色	未通过	通过

非海宝测试仪的 IGBT 设备测试

第 38 页中所示的设备测试仪带有一个 LED 指示灯和一个按钮开关，结合利用这两者可以完成两项测试。

在进行 IGBT 测试之前，请执行以下操作：

- 将 IGBT 与所有其他电路进行电气隔离。
- 如果 IGBT 安装在等离子电源上，应先卸下电源 PCB 并断开其电缆连接。

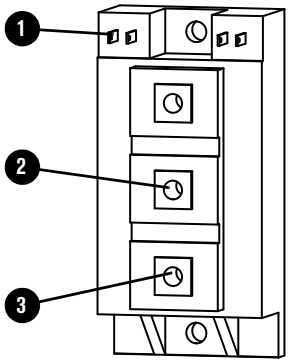
注意

如果不隔离 IGBT，可能会得到错误的读数，并导致 IGBT 测试仪损坏。

1. 检查 IGBT 有无开裂或黑色污渍。如果 IGBT 有损坏，则更换。
2. 确保电池电压高于 8 V。
3. 连接测试电缆，如图 5 （第 37 页）所示。
4. 确保测试电缆已连接且按钮开关未按下。LED 是否点亮?
   - 如果是，则 IGBT 短路。更换 IGBT。
   - 如果否，继续下一步。
5. 确保测试电缆已连接且按下按钮开关。LED 是否点亮?
   - 如果是，则 IGBT 工作正常。
   - 如果否，则 IGBT 开路 更换 IGBT。

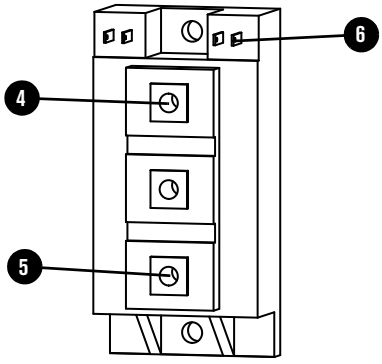
图 5 – 常见 IGBT 配置

IGBT 模块，变频器测试 1



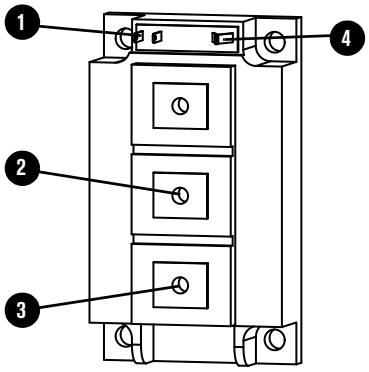
1 黄色电缆栅极 2 (G2)
2 黑色电缆发射极 2 (E2)
3 红色电缆集电极 2 (C2)

IGBT 模块，变频器测试 2



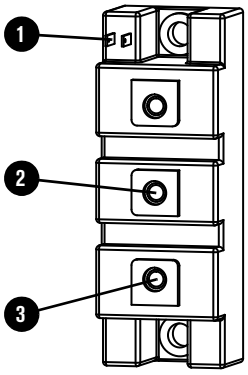
4 红色电缆集电极 1 (C1)
5 黑色电缆发射极 1 (E1)
6 黄色电缆栅极 1 (G1)

IGBT 模块， PFC



1 黄色电缆栅极 (G)
2 黑色电缆发射极 (E)

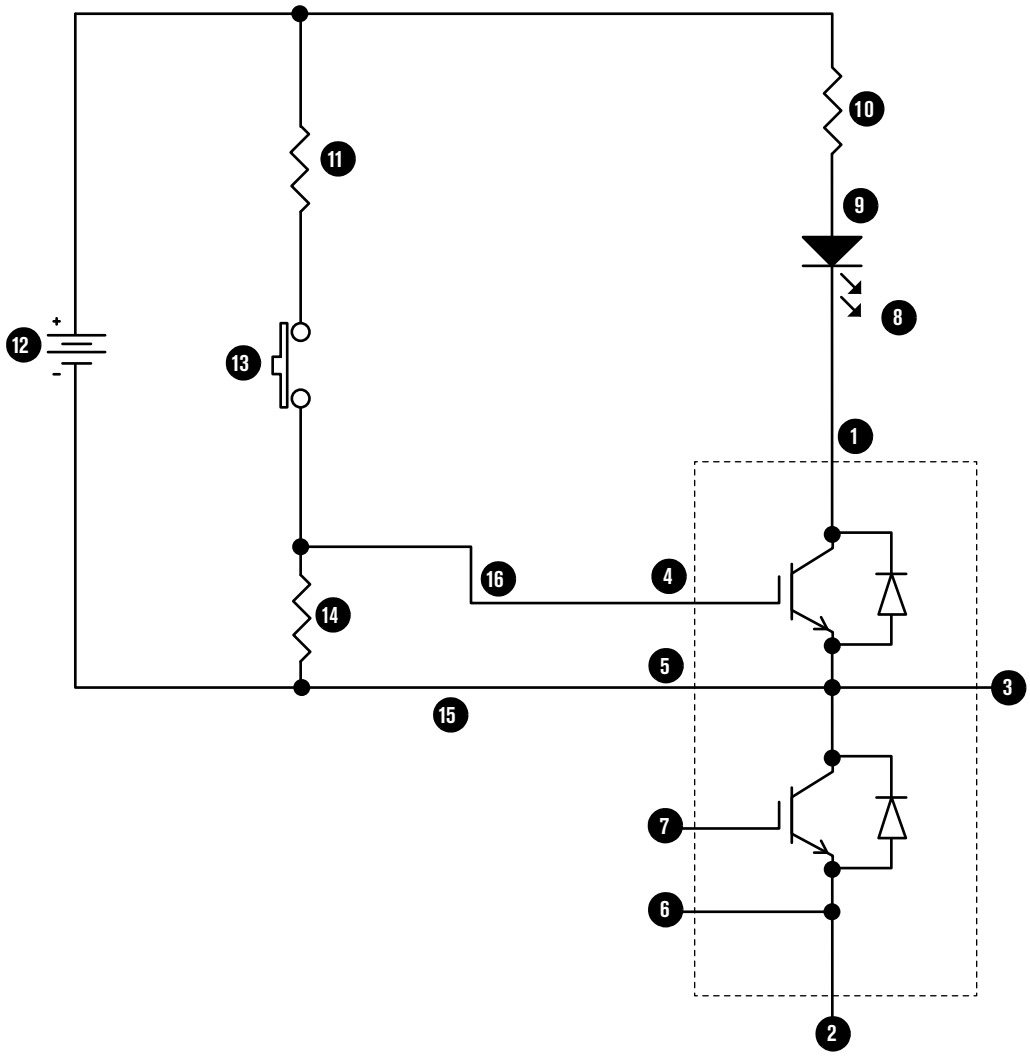
IGBT，引导弧



3 红色电缆集电极 (C)
4 这些引脚用于 IGBT 内部温度传感器。请勿在此处使用 IGBT 测试仪。

IGBT 测试仪结构示意图

图 6 – IGBT 测试仪示意图



1 集电极 1 (C1)
2 发射极 2 (E2)
3 集电极 2，发射极 1 (C2, E1)
4 栅极 1 (G1)
5 发射极 1 (E1)
6 发射极 2 (E2)
7 栅极 2 (G2)
8 红色 Minigrabber 测试夹
9 D1 红色 LED 指示灯
10 R3 2.0K
11 R4 2.0K
12 9 VDC 电池
13 常开 (N.O.) 按钮开关
14 R1 3.01M
15 黑色 Minigrabber 测试夹
16 黄色 Minigrabber 测试夹

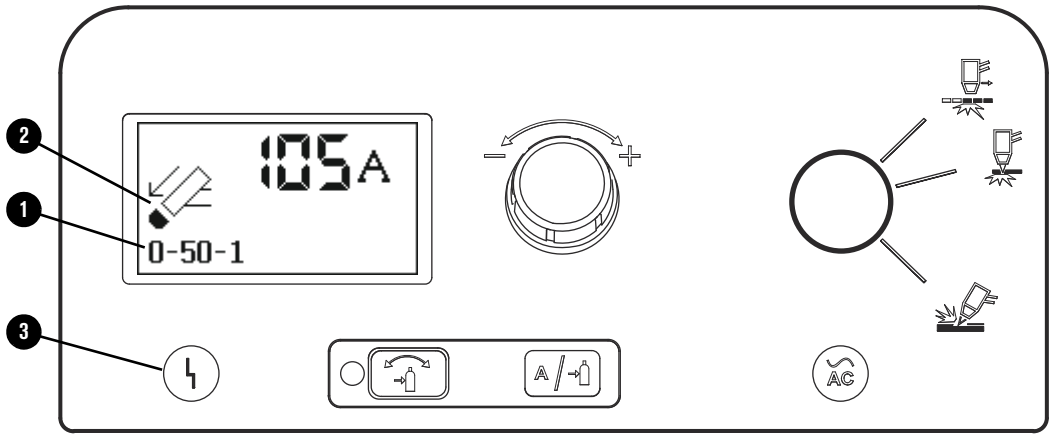
3 故障代码检修

故障代码和解决方法

当等离子电源或割炬发生故障时，故障代码 ❶ 和相关故障图标 ❷ 出现在状态屏幕。黄色的故障 LED ❸ 也会亮起。

对于 0-11-*n*、0-12-*n*、 0-14-1、 0-98-1 或 0-98-2 故障代码。

故障代码的格式为 *N-nn-n*。故障代码的值表示故障的重要性：数字越大，该故障就越重要。如果同时发生一个以上的故障，则仅显示最重要的故障代码。



“ 电源日志 ” 屏幕会显示最近 10 条故障。请参阅第 143 页上的内部组件故障。

SmartSYNC 手持割炬上的状态 LED 指示灯也显示故障状态。



绿色 = 切割准备就绪



黄色 = a 0-*nn-n* 故障代码，或者割炬被锁定



红色 = a 0-32-0、1-*nn-n*、 2-*nn-n*，或 3-*nn-n* 故障代码

当手持割炬上的状态 LED 指示灯为黄色时，该 LED 指示灯可能为闪烁或稳定亮起，如下所示：

- 对于注意类型的故障代码，黄色状态 LED 指示灯会快速闪烁 （每秒闪烁多次）。注意显示  或  故障图标。请参阅第 41 页上的识别故障图标。
- 对于 0-32-1 故障代码，黄色状态 LED 指示灯也会快速闪烁，提醒您有必要安装新的一体式快换割嘴。0-32-1 故障代码会显示  故障图标。
- 对于 0-98-2 割炬通信故障代码，黄色状态 LED 指示灯会缓慢闪烁 （每秒 1 到 2 次）。
- 当系统处于基本模式时，黄色状态 LED 指示灯也会缓慢闪烁。请参阅第 151 页。
- 对于所有其他 0-*nn-n* 故障代码，黄色状态 LED 指示灯稳定亮起 （不闪烁）。

识别故障图标



注意 – 大多数情况下，此图标表示对切割质量或性能有负面影响，但不会阻止等离子电源继续运行的故障。但是， 0-14-0 故障代码显示此图标时会导致系统停止运行。



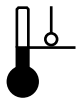
故障 – 此图标表示会导致等离子电源停止切割的故障。



错误 – 此图标表示必须维修或更换内部组件的故障。



割炬外保护帽传感器 – 此图标指示 SmartSYNC 割炬何时处于黄色锁定 (**X**) 位置。它还指示当 海宝 一体式快换割嘴松动、安装不正确或缺失时的故障状况。



温度 – 此图标表示等离子电源处于允许的运行温度之外的故障条件。



气体 – 此图标表示供气管路从等离子电源断开或者供气管路有问题的故障条件。



未能识别一体式快换割嘴 – 当一体式快换割嘴无法与等离子电源通信时，将显示此图标。

当一体式快换割嘴无法与等离子电源通信时，等离子电源将无法设置运行参数或记录一体式快换割嘴数据。



一体式快换割嘴寿命耗尽 – 此图标表示一体式快换割嘴寿命耗尽。海宝 强烈建议您在遇到此故障时安装新一体式快换割嘴。



内部串行通信接口 – 此图标指示 LCD/ 控制器 PCB 和 DSP PCB 之间出现的串行通信故障。



一体式快换割嘴通信 – 此图标指示 海宝一体式快换割嘴和 SmartSYNC 割炬之间出现的无线通信故障。



割炬通信 – 此图标指示 SmartSYNC 割炬和等离子电源 DSP PCB 之间出现的通信故障。

清除故障代码条件

请参阅下表，识别并排除各种故障情况。

本系统附有一张标签，其中列出了有关多种常见故障代码的说明。请将该标签贴在等离子电源上面或您的工作区域附近，以方便参考。

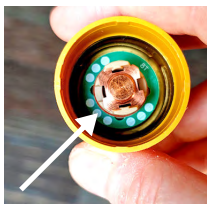
操作故障 (0-*nn-n*)

0-*nn-n* 格式的故障代码用于指示运行故障。这些故障不会显示在 " 电源日志 " 屏幕中。

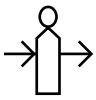
运行故障代码可作为停止切割流程的通知或条件。海宝建议您针对发生的所有故障代码执行下表中的步骤。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-11-0		 呈黄色闪烁	远程控制操作模式不正确或不允许用于安装的一体式快换割嘴。 允许的切割用一体式快换割嘴操作模式包括 1 （切割模式）和 2 （网格式金属工件模式）。允许的气刨用一体式快换割嘴操作模式为 3 （气刨模式）。	这些故障代码不会导致系统停止运行。海宝建议执行以下操作。 远程控制或系统软件接口存在问题。系统无法解析从控制器传入的操作模式、输出电流或气压信息。 ▪ 检查编程代码，找出错误的工艺变量。 ▪ 维修控制器。
0-11-1			远程控制输出电流 (A) 错误或不允许用于安装的一体式快换割嘴。 允许的值取决于等离子电源的最小和最大输出电流 (A) 以及安装的一体式快换割嘴。	
0-11-2			远程控制气压不正确或不允许使用。 允许的气压取决于选择的工艺和操作模式，以及安装的割炬、割炬电缆和一体式快换割嘴。	

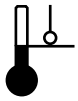
故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-12-1		 呈黄色闪烁	气压输出过低。	这些故障代码不会导致系统停止运行。海宝建议执行以下操作。 ▪ 对于 **0-12-1** 故障，增大供气源的进气压力。为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 bar ~ 8.3 bar (110 psi ~ 120 psi) 之间。有关最小进气压力的要求，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470)。 ▪ **不得超出最大气压 9.3 bar (135psi)。** ▪ 确保气体管路没有扭结或堵塞。 ▪ 执行气体测试，检查等离子电源的实际输出气压是否比设定压力低并且差值超出可接受的量。请参阅第 26 页上的执行气体测试。 ▪ 气体子系统运行不正常。检查电磁阀。执行 第 113 页中的测试 10 – 电磁阀压力传感器。
0-12-2			气压输出过高。	
0-12-3			气压输出不稳定。	
0-13-0		 黄色  呈绿色闪烁  呈黄色闪烁	交流 (AC) 输入功率不稳定。	此故障代码不会导致系统停止运行。在某些条件下，系统可以在能力下降的情况下运行。海宝建议执行以下操作。 ▪ 执行冷重启。 ▪ 如果适用，断开系统与发电机电源的连接。请参阅第 59 页上的发电机注意事项。 ▪ 如果继续遇到此故障，则请电工纠正电源问题。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-14-0		 黄色  呈黄色闪烁	一体式快换割嘴安装存在问题。	当您安装的一体式快换割嘴无法向等离子电源发送数据时，将显示此图标。此故障代码会导致系统停止运行。 请执行以下操作之一： ▪ 将割炬锁止开关设置为黄色锁定 (**X**) 位置，然后返回绿色的 “ 准备点火 ”(✔) 位置。 ▪ 执行快速重启。 ▪ 重新安装一体式快换割嘴。 电气噪声会导致数据连接不良。例如，来自 TIG 焊接工的高频电气噪声会产生干扰。尽可能降低工作场所中的电气噪声。 如果不清除此故障代码，系统将自动调整下列设定以防止可能对工件和一体式快换割嘴造成的损坏： ▪ 将输出电流设置为 45 A。 ▪ 将操作模式设置为切割模式。 ▪ 将输出气压设置为切割压力。发生故障时，系统将调节压力，即使系统处于手动气压模式也是如此。 如有必要，您可以手动更改这些设定以在无需数据连接的情况下进行切割。为防止系统在与一体式快换割嘴通信中断时调整这些设定，可将系统设为基本模式。请参阅第 151 页上的 智能模式和基本模式的比较。
0-14-1		 呈黄色闪烁	无法识别一体式快换割嘴。	当一体式快换割嘴由于某些原因而无法向等离子电源发送数据时，将显示此图标。此故障代码不会导致系统停止运行。 ▪ 发生此故障时，您可以继续进行切割或气刨，但是 **您必须手动设置输出电流 (A) 和操作模式**。另外，系统无法收集有关海宝一体式快换割嘴的数据。 ▪ 轻轻地将空气吹入一体式快换割嘴，以清除所有灰尘或其他污染物。重新安装一体式快换割嘴。 ▪ 确保一体式快换割嘴内的绿色圆环未损坏。 

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-19-9		 黄色  呈黄色闪烁	输入电源已停止运行。或者，等离子电源中的组件触发电源 PCB 硬件保护。 只要不停止供电，在成为 2-*nn-n* 或 3-*nn-n* 故障之前，0-19-9 故障最多可以出现 9 次。 如果在将等离子电源设置为打开 (ON) (**I**) 时出现 0-19-9 故障代码，等待 1 分钟，查看故障代码是否发生变化。 冷重启会将 0-19-9 故障计数器归零。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。 ▪ 此故障是电气噪声导致。等待故障自行消失，然后继续切割。 ▪ 如果您使用串行通信，将等离子电源置为关闭 (OFF) (**O**) 位置时，CNC 控制器上会暂时出现此故障。等待 1 分钟故障自行消失。 ▪ 如果这个故障继续发生，状态屏幕上会显示 3-*nn-n* 故障代码，以确定内部组件的硬件故障。转到请参阅第 54 页上的内部组件故障 (1-nn-n, 2-nn-n, 3-nn-n)。查看每种故障条件的可能解决方案。 ▪ 在许多情况下，变频器饱和 （故障代码 3-51-1）或存在缺陷的辅助开关 （故障代码 2-01-0）会导致 0-19-9 故障。 ▪ 对于故障 3-51-1，执行第 88 页中的测试 3 – 输出二极管。 ▪ 对于故障 2-01-0，执行第 121 页中的测试 12 – 辅助 (AUX) 开关。
0-20-0		 黄色  黄色	气压低于选定工艺、操作模式、割炬、电缆长度和海宝一体式快换割嘴类型所需的最小压力。 工作场地的气压不一致。	此故障代码不会导致系统停止运行。执行以下操作。 ▪ 检查进气装置的所有连接状况。确保无泄漏，且连接无松动。 ▪ 如果软管长度小于 15 m，则确保进气软管的内径为 10 mm 或以上。对于长度为 15 ~ 30 m 的软管，内径应为 13 mm 或以上。 ▪ 确保供气源提供足够的进气压力。 ▪ 手动调节等离子电源上的气压。 ▪ 执行气体测试，检查等离子电源的实际输出气压是否比设定压力低并且差值超出可接受的量。请参阅第 26 页。 ▪ 如果进气装置没有明显的问题，则检查等离子电源中的空气过滤器滤杯和滤芯。如有必要，进行清洁或予以更换。 ▪ 如果工作场地的气压或空气压缩不一致，但切割质量和性能令人满意，则可以将气体压力过低检测功能设置为关闭。使用 “ 功能配置 ” 屏幕中的 **UPL** 字段。请参阅第 150 页上的默认功能配置。 ▪ 在正确的空气连接到等离子电源的情况下，执行第 113 页中的测试 10 – 电磁阀压力传感器。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-21-0		 黄色  黄色	切割期间气流停止流动 （出现弧压变动太大的情况）。	此故障代码会导致系统停止运行。除非存在阻止割炬点火的情况，如割炬电缆发生扭结或堵塞，否则故障代码在下次点火时会消失。执行以下操作。 DSP PCB 监控喷嘴到电极的电压。如果发现电压快速波动，则变频器停止工作。通常这表明由于供气管路扭结或堵塞导致气压快速下降。 ▪ 确保有适当的进气压力。 ▪ 确保气体管路没有扭结或堵塞。 ▪ 确保割炬电缆无泄漏。还应确保割炬电缆无扭结或缠绕。 ▪ 安装新的海宝一体式快换割嘴。 ▪ 对于机械化应用，可以锁定割炬调高控制器。 ▪ 确保气体测试模式下，气流流经电磁阀电子调节器。如有必要，更换电磁阀组件。 ▪ DSP PCB 或电源 PCB 可能存在故障。 ▪ 执行 第 110 页中的测试 9 – 电磁阀电子调节器。
0-22-0		 黄色  黄色	没有供气输入。	此故障代码会导致系统停止运行。当您将气源连接到等离子电源时，故障代码会消失，除非气体管路堵塞。执行以下操作。 ▪ 确保进气装置已正确连接到等离子电源。 ▪ 检查进气装置的所有连接状况。确保气体管路中没有堵塞。确保无泄漏，且连接无松动。 ▪ 重启等离子电源。 ▪ 确保进气装置已连接到等离子电源，并执行 第 113 页中的测试 10 – 电磁阀压力传感器。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-30-0		 黄色	存在割炬卡在打开位置 (TSO) 的情况。 收到起弧信号之后，喷嘴未与 海宝一体式快换割嘴内部的电极组件接触。	这些故障代码使割炬无法发射等离子弧。在某些情况下，您可以再次点燃割炬并继续切割。 **如果故障发生在第一次安装一体式快换割嘴并尝试点燃割炬时，请执行以下操作：** ▪ 如果海宝在等离子电源处于打开 (ON) (**I**) 状态且割炬锁止开关也设置为绿色 " 准备点火 " 位置 (✓) 时，一体式快换割嘴松脱或被卸下，则应将等离子电源上的电源开关设置为关闭 (OFF) (**O**)，纠正问题，然后再将此电源开关设置为打开 (ON) (**I**)，清除此故障。 ▪ 检查 海宝一体式快换割嘴。确保一体式快换割嘴未磨损或损坏。 ▪ **手持割炬：**将割炬锁止开关移到黄色锁定 (**X**) 位置，然后将割炬锁止开关移动到绿色 " 准备点火 " (✓) 位置。割炬点火 1 次以释放警告性喷气。这样可以清除一体式快换割嘴割嘴周围累积的多余物质。 ▪ 卸下一体式快换割嘴并小心摇晃，以清除一体式快换割嘴内部累积的多余物质。这些物质会引发 0-30-0 故障。在一体式快换割嘴快寿命耗尽时，通常会有较高的 0-30-0 故障率。 ▪ 安装新的海宝一体式快换割嘴。 **如果故障发生在后置流或切割过程中，请执行以下操作：** ▪ 检查气体管路。请参阅第 23 页中的检查气压和第 24 页中的检查气体质量。 ▪ 执行第 96 页中的测试 6 – 割炬卡在开启状态 (TSO)/ 割炬卡在关闭状态 (TSC)。
0-30-1		 黄色	割炬卡在关闭状态 (TSC)。 收到起弧信号之后，喷嘴与海宝一体式快换割嘴内部电极组件之间的连接不会断开。	
0-32-0		 黄色  红色	系统感应到正在使用的一体式快换割嘴已经寿命耗尽。	此故障代码会导致系统停止运行。安装新一体式快换割嘴以清除此故障条件。 ▪ 如果您重启等离子电源并尝试使用同一一体式快换割嘴，将会显示 0-32-1 故障代码，提醒您一体式快换割嘴寿命耗尽。**海宝强烈建议您安装新一体式快换割嘴。**有关 海宝一体式快换割嘴寿命耗尽检测功能的信息，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470)。
0-32-1		 黄色  呈黄色闪烁	安装的一体式快换割嘴之前已出现过 0-32-0 故障，且处于寿命耗尽状态。	此故障代码不会导致系统停止运行。 ▪ 0-32-1 故障代码提醒您一体式快换割嘴寿命耗尽。**海宝强烈建议您安装新一体式快换割嘴。**有关 海宝一体式快换割嘴寿命耗尽检测功能的信息，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470)。

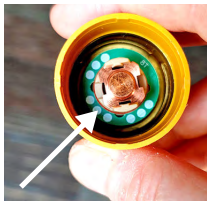
故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-40-0		 黄色	增压功率因数校正绝缘栅双极型晶体管 (PFC IGBT) 过冷。 这仅适用于 CSA 和 Powermax105 SYNC 230 V ~ 400 V CE 型号。	这些故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。当系统内部不再过热或过冷时，您可以继续使用它。海宝建议您仅在外部温度介于 -10°C 至 40°C 之间时操作系统。 ▪ 系统可能过热。将等离子电源保持在打开 (ON) (**I**) 状态，让风扇降低内部组件的温度。 ▪ 确保等离子电源周围有充足的气流。 ▪ 确保安装等离子电源的保护盖时在风扇前面装有散热孔。 ▪ 确保等离子电源的电源 PCB 一侧已装好组件挡板。 ▪ 确保风扇运行正常。执行第 118 页中的测试 11 – 风扇。 ▪ 系统可能由于过冷而无法运行。如果等离子电源内部温度接近 -30°C，应将系统移至温度较高的地方。 ▪ 执行第 89 页中的测试 4 – 变频器热传感器和 PFC 温度传感器。
0-40-1		 黄色	增压 PFC IGBT 过热。 这仅适用于 CSA 和 Powermax105 SYNC 230 V ~ 400 V CE 型号。	
0-40-2			变频器 IGBT 过冷。	
0-40-3			变频器 IGBT 过热。	

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-50-0		 黄色  黄色	在重启期间，一体式快换割嘴关闭，割炬断开连接，或割炬处于黄色锁定 (**X**) 位置。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。 ▪ 在割炬锁止开关处于黄色锁定 (**X**) 位置时，执行重启时系统将显示此故障代码。将割炬锁止开关移动到绿色 " 准备点火 " (✓) 位置以继续操作。请参阅下面的故障代码 **0-50-1**。 ▪ 当您将等离子电源设为 ON (**I**) 时，此故障代码还显示割炬是否断开连接。 将割炬连接到等离子电源。执行快速重启。 ▪ 如果一体式快换割嘴安装不正确，系统也会显示此故障代码。卸下 海宝一体式快换割嘴，并正确安装它。 ▪ **机用割炬：** 在未先将电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置或未将割炬锁止开关移动到黄色锁定 (**X**) 位置的情况下就卸下一体式快换割嘴，也会显示此故障代码。锁定割炬然后解除锁定，或执行快速重启。 ▪ **小型机用割炬：** 如果您在等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**) 时更换一体式快换割嘴，系统会显示此故障代码。执行快速重启。 ▪ 如果海宝一体式快换割嘴状况良好且安装正确，则可能是割炬出现损坏。如有可能，使用已知工作正常的其他割炬进行测试。 ▪ 确保割炬头中的柱塞能够自由移动。向下推柱塞，然后松开。状况良好的柱塞将返回其起始位置。如果柱塞不再正常工作，更换割炬本体。  ▪ 执行第 106 页中的测试 8 – 割炬罩开关。
0-50-1		 黄色  黄色	割炬锁止开关设置为黄色锁定 (**X**) 位置。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。不需要重启。 ▪ **手持割炬：** 将割炬锁止开关移动到绿色的 " 准备点火 " (✓) 位置。割炬点火 1 次以释放警告性喷气。再次对割炬点火，以点燃等离子弧。 ▪ **机用割炬：** 将割炬锁止开关移动到绿色的 " 准备点火 " (✓) 位置。再次对割炬点火，以点燃等离子弧。 ▪ **小型机用割炬：** 此故障代码不适用于小型机用割炬。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-50-2	无	 黄色	割炬锁止开关设置为绿色 “ 准备点火 ”(✔) 位置，但割炬并未准备点火。	此故障代码表明在手持割炬点燃等离子弧之前，还需对*手持割炬*执行一个额外步骤的情况。 ▪ 将割炬锁止开关移动到绿色 “ 准备点火 ”(✔) 位置，故障代码从 0-50-1 变为 0-50-2， 图标消失。 ▪ **手持割炬：** 割炬点火 1 次以释放警告性喷气。0-50-2 故障代码消失，手持割炬上的 LED 指示灯从黄色变为绿色。割炬已做好点燃等离子弧的准备。 ▪ **机用割炬：** 故障代码 0-50-2 会显示大约 1 秒钟，然后熄灭。再次对割炬点火，以点燃等离子弧。没有警告性喷气。如果 0-50-2 故障代码并未消失，则从 CNC 控制器发送 STOP 信号，以清除此故障。 ▪ **小型机用割炬：** 此故障代码不适用于小型机用割炬。
0-50-3	无	 黄色	系统正在读取来自一体式快换割嘴的数据。	当系统从一体式快换割嘴读取配置数据时，此故障代码会快速闪烁。等待故障代码自行消失。 ▪ **在故障代码未消失之前，系统不会开始切割。** ▪ 如果电气噪声干扰数据连接，此故障代码可能会显示长达 6 秒钟。 ▪ 如果系统无法读取来自一体式快换割嘴的数据，将会显示一条不同的故障代码。 ▪ **手持割炬：** 如果在 0-50-3 消失之后看到 0-50-2 故障，则属于异常情况。割炬点火 1 次以释放警告性喷气。0-50-2 故障代码消失。割炬已做好点燃等离子弧的准备。
0-51-0		 黄色  黄色	等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**) 时收到开始切割信号。 配合机用割炬时，此条件有时称为 “ 开机卡住 ”。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。需要快速重启。 ▪ **手持割炬：** 等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**) 时，割炬手动切割开关保持在 “ 点火 ” 位置。释放手动切割开关并快速重启等离子电源。 ▪ **机用割炬：** 等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**) 时收到起弧信号。将起弧信号设置为关闭，并快速重启等离子电源。 ▪ 如有可能，使用已知工作正常的其他割炬进行测试。 ▪ 执行第 100 页中的测试 7 – 启动信号。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-52-0		黄色  黄色	割炬未连接。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。需要快速重启。 ▪ 确保割炬电缆正确连接到等离子电源前面板上的 FastConnect 快速接头。执行快速重启。 ▪ 检查 FastConnect 插座的导通性。请参阅第 25 页。 ▪ 如果在等离子电源设为 (ON) (**I**) 时断开割炬，会出现 0-52-0 故障代码。 ▪ 如果在等离子电源设为 (OFF) (**O**) 时断开割炬，则下次将等离子电源设为 (ON) (**I**) 时会出现 0-50-0 故障代码。
0-60-0	AC	黄色  黄色	发生交流输入电压缺相。 这仅适用于 CE 型号和 Powermax105 SYNC CSA 型号。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。需要冷重启。 ▪ 请电工检查所有的输入相和保险丝 / 断路器，查看供电电源和等离子电源两端的电压是否正确。 ▪ 如果适用，断开系统与发电机电源的连接，或者将发电机模式功能设置为开启 (ON) (**I**)。请参阅第 59 页上的发电机注意事项。 ▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入。
0-60-1	AC	黄色  黄色	交流输入电压过低。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。需要冷重启。 ▪ 输入线电压过低 （比额定电压低 15% 以上）。请电工检查线路并提高电压。 ▪ 如果适用，断开系统与发电机电源的连接，或者将发电机模式功能设置为开启 (ON) (**I**)。请参阅第 59 页上的发电机注意事项。 ▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入。 ▪ 此故障代码不适用于 Powermax65/85 SYNC CSA 型号。
0-60-2	AC	黄色  黄色	交流输入电压过高。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。需要冷重启。 ▪ 输入线电压过高 （比额定电压高 10% 以上）。请电工检查线路并降低电压。 ▪ 如果适用，断开系统与发电机电源的连接，或者将发电机模式功能设置为开启 (ON) (**I**)。请参阅第 59 页上的发电机注意事项。 ▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入。 ▪ 此故障代码不适用于 Powermax65/85 SYNC CSA 型号。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-61-0		 黄色  黄色	交流输入不稳定。关闭系统。	此故障代码会导致系统停止运行。执行以下操作。需要冷重启。 ▪ 输入电源线的电流不稳定。切断系统供电，纠正电路谐振问题，然后继续操作。 ▪ 如有可能，请将系统连接到另一不同的交流 (AC) 电源。 ▪ 确保未在相转换器上使用等离子电源。 ▪ 如果适用，断开系统与发电机电源的连接，或者将发电机模式功能设置为开启 (ON) (**I**)。请参阅第 59 页上的发电机注意事项。 ▪ 此故障代码不适用于 Powermax65/85 SYNC CSA 型号。
0-98-0		 黄色  黄色	LCD/ 控制器 PCB 和 DSP PCB 之间发生内部通信故障。	此故障代码不会导致系统停止运行。系统可以继续切割，但海宝建议您先找到问题的原因，因为前面板上的控件不可用。执行以下操作： ▪ 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。等待直至 SmartSYNC 手持割炬上的所有安培数 LED 熄灭。（或者，大约等待 1 分钟。）将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。 ▪ 确保等离子电源内 LCD/ 控制 PCB 和 DSP PCB 之间的带状电缆完全连接到两个 PCB。 ▪ 如果问题仍然存在，请更换带状电缆。请参阅 *Powermax65/85 SYNC Service Parts and Procedures Guide* 《Powermax65/85 SYNC 维修部件和程序指南》(810440) 或 *Powermax105 SYNC Service Parts and Procedures Guide* 《Powermax105 SYNC 维修部件和程序指南》(810450)。 如果在发生故障时系统处于基本模式，系统将自动调整下列设定以防止对一体式快换割嘴造成损坏： ▪ 将输出电流设置为 45 A。 ▪ 将操作模式设置为切割模式。 ▪ 将输出气压设置为切割压力。发生故障时，系统将调节压力，即使系统处于手动气压模式。 系统保留这些设定，直至您安装新一体式快换割嘴、执行冷重启或从 CNC 控制器更改设定（如若适用的话）。如果系统在冷重启后处于此故障条件下，它将返回智能模式并设置输出电流 (A)、操作模式和输出气压，使之与 SmartSYNC 割炬上所安装的一体式快换割嘴匹配。有关智能模式和基本模式的详细信息，请参阅第 151 页。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
0-98-1		 黄色	一体式快换割嘴和割炬之间发生射频通信故障。	此故障代码不会导致系统停止运行。海宝建议执行以下操作。 发生此故障时，海宝一体式快换割嘴未向系统发送数据，因此，系统无法收集有关一体式快换割嘴的数据。可能是海宝一体式快换割嘴或 SmartSYNC 割炬存在问题。 您可以继续进行切割或气刨，但是**您必须手动设置输出电流 (A) 和操作模式**。 **一体式快换割嘴：** ▪ 确保海宝一体式快换割嘴已正确安装。 ▪ 确保一体式快换割嘴内的绿色圆环未损坏。 ▪ 如果您有一个海宝一体式快换割嘴读取器 (528083)，请进行测试以确定读取器可从一体式快换割嘴中提取数据。 ▪ 安装新的海宝一体式快换割嘴。  **割炬：** ▪ SmartSYNC 割炬 PCB 中的射频组件已损坏。确保割炬中的电线位于割炬 PCB 中的正确线槽中并且连接正确。执行第 124 页中的测试 14 – 射频 (RF) 通信错误。
0-98-2		 呈黄色闪烁	割炬和等离子电源之间发生通信故障。	此故障代码不会导致系统停止运行。海宝建议执行以下操作。 发生此故障时， SmartSYNC 割炬未向等离子电源发送数据，因此，系统无法收集有关海宝一体式快换割嘴的数据。可能是割炬中的 PCB、割炬电缆、快速拆卸接头或等离子电源 PCB 中的割炬通信电路存在问题。执行第 124 页中的测试 14 – 射频 (RF) 通信错误。 您可以继续进行切割或气刨，但是**您必须手动设置输出电流 (A) 和操作模式**。

内部组件故障 (1-*nn-n*, 2-*nn-n*, 3-*nn-n*)

1-*nn-n*、 2-*nn-n* 和 3-*nn-n* 格式的故障代码说明等离子电源内部的组件可能损坏。这些故障会显示在 “ 电源日志 ” 屏幕中。

1-*nn-n* 故障代码

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
1-00-0		 黄色  红色	发生 DSP PCB 故障。	▪ 这些故障是内部处理器校验错误。它们通常不是硬件故障所致。 ▪ 执行冷重启。某些情况下，重启可清除此故障。 ▪ 如果重启等离子电源仍无法清除此故障条件，则可能必须更换 DSP PCB 或电源 PCB。
1-20-0			发生输入 / 输出 (I/O) 故障。	
1-30-0			发生闪存故障。	

2-*nn-n* 故障代码

下列故障代码通常可表明 DSP PCB 或电源 PCB 存在问题：

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
2-00-0		 黄色	模数转换器 (ADC) 值超出范围。	▪ 执行冷重启。 ▪ 如果重启等离子电源仍无法清除此故障条件，则可能必须更换 DSP PCB 或电源 PCB。
2-01-0		 红色	辅助开关已断开。	▪ 检查辅助开关电缆。确保它已正确连接到电源开关和电源 PCB。 ▪ 执行第 121 页中的测试 12 – 辅助 (AUX) 开关。
2-10-0		 黄色	变频器 IGBT 温度传感器开路。	▪ 检查相关接线。 ▪ 执行第 89 页中的测试 4 – 变频器热传感器和 PFC 温度传感器。 ▪ 如果未发现问题，则可能必须更换变频器散热器温度传感器总成。
2-10-1		 红色	变频器 IGBT 温度传感器短路。	

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
2-11-0		 黄色  红色	压力传感器开路。	▪ 检查相关接线。 ▪ 执行第 113 页中的测试 10 – 电磁阀压力传感器。
2-11-1			压力传感器短路。	
2-20-0		 黄色  红色	DSP PCB 无法识别割炬。	▪ 确保割炬电缆正确连接到等离子电源前面板上的 FastConnect 快速接头。执行快速重启。 ▪ 检查 FastConnect 快速接头以确保引脚配置正确。请参阅第 25 页上的执行导通性检查。另请参阅第 171 页上的系统配线图。

3-*nn-n* 故障代码

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
3-00-0		 黄色 红色	直流总线电压 (VBUS) 超出范围。	▪ 检查 PFC IGBT （仅 CSA 和 Powermax105 SYNC CE/CCC 230 V ~ 400 V 型号）的电路。 ▪ 使用 IGBT 测试仪对 PFC IGBT （仅 CSA 和 Powermax105 SYNC CE/CCC 230 V ~ 400 V 型号）进行测试。 ▪ 在电源 PCB 上测量从测试点 (TP) W (-) 到 TP R (+) 的总线电压。请参阅第 81 页上的测试 2 – 直流电源总线。电压是否与 **POWER SUPPLY DATA** 屏幕上的 **VB** 字段中的总线电压值匹配？ 如果不匹配，则更换 DSP PCB。请参阅第 92 页上的测试 5 – 回扫电路 （少量直流电压）。
3-10-0		 黄色 红色	风扇速度低于最小速度。	▪ 清洁风扇组件。 ▪ 执行第 118 页中的测试 11 – 风扇。
3-10-1			发生风扇故障。	▪ 检查相关接线。 ▪ 执行第 118 页中的测试 11 – 风扇。 ▪ 如有必要，更换风扇。
3-11-0		 黄色 红色	PFC IGBT 温度传感器开路。	这仅适用于 CSA 和 Powermax105 SYNC CE/CCC 230 V ~ 400 V 型号。 ▪ 检查相关接线。 ▪ 执行第 89 页中的测试 4 – 变频器热传感器和 PFC 温度传感器。 ▪ 如有必要，更换 PFC IGBT。
3-11-1			PFC IGBT 温度传感器短路。	
3-11-2			存在 PFC IGBT 温度传感器电路故障。	这仅适用于 CSA 和 CE/CCC 230 V ~ 400 V 型号。 ▪ 检查电源 PCB 上的温度传感器电路。 ▪ 执行第 89 页中的测试 4 – 变频器热传感器和 PFC 温度传感器。 ▪ 如果测试 4 未找出问题，则更换电源 PCB。

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
3-20-0		 黄色	进气阀未连接。	▪ 检查相关接线。 ▪ 执行第 110 页中的测试 9 – 电磁阀电子调节器。 ▪ 如有必要，更换电磁阀组件。
3-20-1			排空阀未连接。	
3-20-2		 红色	等离子电源无法识别电磁阀电子调节器。	▪ DSP PCB 无法识别电磁阀电子调节器。 ▪ 确保电源 PCB 上 J4（Powermax65/85 SYNC CSA 型号）或 J6（所有其他型号）处的跳线处于正确的位置。请参阅第 171 页上的系统配线图。
3-20-3			电磁阀电子调节器未通电。	▪ 仔细检查电源 PCB 上 J4（Powermax65/85 SYNC CSA 型号）或 J6（所有其他型号）处的 10 针接头。 ▪ 如有必要，更换电磁阀组件。
3-41-0		 黄色	发生驱动器集成电路 (IC) 故障。	▪ 电源 PCB 上起弧继电器 / 弧转移继电器或软起弧 （电涌电流）继电器发生信号故障。
3-42-0		 红色	5 VDC 或 24 VDC 供电电压超出范围。	▪ 回扫电路的 5 VDC 或 24V DC 供电电压超出范围。 ▪ 执行第 92 页中的测试 5 – 回扫电路 （少量直流电压）。
3-42-1			18 VDC 供电电压超出范围。	回扫电路的 18 VDC 电源电压超出范围。 ▪ 更换电源 PCB。 ▪ 检查变频器 IGBT，如有必要则予以更换。
3-43-0			变频器电容器不平衡。	当一个或两个电容器两端的电压与标称电压相差 25% 以上时，变频器电容器不平衡。 ▪ 确保系统中每个电容器的总线电压是正确的。执行第 81 页中的测试 2 – 直流电源总线。 ▪ 测试变频器 IGBT。请参阅第 32 页上的海宝 IGBT 测试仪。 ▪ 更换大容量电容器。
3-44-1			PFC IGBT 电流过高。 这仅适用于 CSA 和 Powermax105 SYNC 230 V ~ 400 V CE 型号。	PFC IGBT 中的电流过高。 ▪ 测试 PFC IGBT。请参阅第 32 页上的海宝 IGBT 测试仪。 ▪ 如果 PFC IGBT 有缺陷，则更换它。 ▪ 如有必要，更换电源 PCB。
3-51-1		 黄色	发生变频器 IGBT 饱和故障。变频器电流过高。	上下变频器 IGBT 正在开始进入同相状态，而不是 180° 反相状态。 ▪ 测试 2 个变频器 IGBT，请参阅第 32 页上的海宝 IGBT 测试仪。 ▪ 执行第 88 页中的测试 3 – 输出二极管。 ▪ 如果其中一个 IGBT 有缺陷，则更换该模块。 ▪ 如有必要，更换电源 PCB。
3-52-0		 红色	短路导致变频器 IGBT 高电流畸变。该现象有时称为击穿。	

故障代码	故障图标	故障 LED	描述	解决方法
3-60-0		 黄色  红色	DSP PCB 无法识别电源 PCB。	▪ 确保已为等离子电源安装正确的电源 PCB。
3-70-0		 黄色  红色	DSP PCB 与电源 PCB 之间存在内部串行通信故障。	DSP PCB 与电源 PCB 之间的通信存在故障。 ▪ 检查连接 DSP PCB 和电源 PCB 的电缆。 ▪ 如有必要，更换 DSP PCB 或电源 PCB。

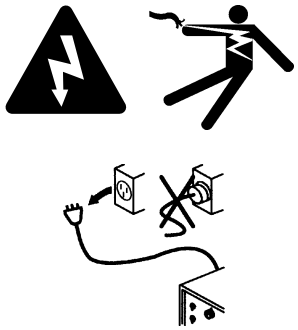
发电机注意事项

- 如果使用发电机时发生故障，快速重启可能无法清除此故障条件。此时需要将等离子电源上的电源开关设置为关闭 (OFF) (**O**)，并等待大约 1 分钟，然后将电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。
- 对于某些发电机，更常见的问题是输入线电压问题 （故障代码 0-13-0、 0-60-*n* 和 0-61-0）。如果这些故障代码反复出现，您可以将 **GEN** 设定临时设置为开启。此设定位于 " 功能配置 " (**FEATURE CONFIG**) 屏幕。**海宝建议仅由经验丰富的操作工来更改此设定。**此设定会降低系统对输入电源的电流和电压变化的敏感度。
  - 如果不使用发电机，请务必将 **GEN** 字段设置为关闭。
- 如果输入线电压仍有问题，请断开等离子电源与发电机之间的连接并将其连接到具有充足电力的电源插座上。
  - 请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470) 了解发电机规格。

4 常见问题检修

本部分介绍不包括故障代码的常见故障检修问题。

⚠ 警告



触电可能会有生命危险

在执行安装或维护工作之前，应先断开电源。如果未断开电源，您可能会遭到严重电击。触电可能会导致严重的人身伤害或生命危险。

凡是需要拆卸等离子电源外盖或面板的工作，都必须由具有资质的技术人员进行。

有关更多安全信息，请参阅 *Safety and Compliance Manual* 《安全和法规遵守手册》 (80669C)。

⚠ 警告



瞬时启动割炬 — 等离子弧可能导致烧伤烫伤

按割炬手动切割开关的瞬间即会点燃等离子弧。更换一体式快换割嘴之前，必须完成以下步骤之一。请尽可能完成第一个步骤。

- 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。

  或

- 将割炬锁止开关移到黄色的锁定 (**X**) 位置。按手动切割开关以确保割炬不会点燃等离子弧。

系统性能问题

问题	含义	原因	解决方法
切割质量令人不满意，或无法切断工件。	一体式快换割嘴磨损，工件电缆连接不理想，等离子电源输出过低，电源 PCB 供应的电流小，或者选择的操作模式不正确。	▪ 喷头出现磨损。	▪ 检查海宝一体式快换割嘴。如有磨损或损坏，应予以更换。在一体式快换割嘴快寿命耗尽时，通常会有较高的 0-30-0 故障率。
		▪ 工件夹与工件之间连接不良。 ▪ 工件脏污。 ▪ 工件夹或工件电缆损坏。	▪ 如有可能，将工件夹移近您要切割的工件区域。 ▪ 清洁工件夹与工件或切割台接触的区域。去除所有的铁锈、油漆或其他残留物。确保金属对金属接触良好。 ▪ 检查工件夹有无损坏。根据需要进行维修或更换。 ▪ 确保切割床正确接地，且与工件接触良好。
		▪ 输出电流 (A) 设置过低。	▪ 视需要增大输出电流 (A)。
		▪ 等离子电源上的操作模式设定与切割应用不匹配。	▪ 如果您使用的是基本模式，请确保海宝一体式快换割嘴与该运行模式相符。在气刨模式下使用气刨用一体式快换割嘴。在切割模式或网格式金属工件模式下使用切割用一体式快换割嘴。有关基本模式的详细信息，请参阅第 151 页。
		▪ 一条延长线不足以满足系统的需要。	▪ 运行等离子电源时不使用延长线。如果必须使用延长线，请使用长度尽可能短的粗导线。
		▪ 引导弧 IGBT 故障。	▪ 执行第 123 页中的测试 13 – 引导弧 IGBT。
		▪ 电源 PCB 故障。	▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入。 ▪ 执行第 81 页中的测试 2 – 直流电源总线。 ▪ 执行第 88 页中的测试 3 – 输出二极管。

问题	含义	原因	解决方法
电源开关 (ON/OFF) 设为打开 (ON) (**I**)，但 LED 电源开启 (ON) ( ) 指示灯熄灭。	控制电路电压不足，或电源部件短路。	▪ 系统电压缺失。 ▪ 系统电压不正确。 ▪ 电源开关故障。 ▪ 输入二极管故障。	▪ 确保电源线已正确连接到电源插座或线路切断开关盒。 ▪ 确保主电源板或线路切断开关盒的电源已打开。 ▪ 确保断路器未断开 （跳闸）。 ▪ 确保线电压不会过低 （比额定电压低 15% 以上）。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470) 中的电气规格。 ▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入，检查输入电压和电源开关。 ▪ 执行第 121 页中的测试 12 – 辅助 (AUX) 开关。此测试不适用于 Powermax65/85 SYNC CE/CCC 型号。
		▪ 风扇故障。 ▪ 电磁阀故障。 ▪ 电源 PCB 故障。	▪ 执行第 92 页中的测试 5 – 回扫电路（少量直流电压）。
		▪ IGBT 故障。 ▪ 电源 PCB 故障。	▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入。 ▪ 执行第 81 页中的测试 2 – 直流电源总线。 ▪ 执行第 88 页中的测试 3 – 输出二极管。
		▪ 控制 PCB 故障。	▪ 更换控制 PCB。
		▪ DSP PCB 故障。	▪ 更换 DSP PCB。

问题	含义	原因	解决方法
电源开启 (ON) LED ( ) 亮起。主屏幕上没有显示故障代码，但在点燃割炬时没有气体流动。	启动信号没有到达控制 PCB。	▪ 割炬或割炬电缆可能损坏。 ▪ 控制 PCB 可能有故障。 ▪ 电源 PCB 可能有故障。	▪ 检查割炬和割炬电缆是否损坏。 ▪ 当割炬被点燃时，如果主屏幕上没有显示开始图标 ( )，请执行第 100 页中的测试 7 – 启动信号。
切割时，电源开启 (ON) LED ( ) 闪烁或熄灭。	电源部件短路。	▪ 风扇故障。	▪ 执行第 118 页中的测试 11 – 风扇。
		▪ DSP PCB 故障。 ▪ IGBT 故障。 ▪ 电源 PCB 故障。	▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入。 ▪ 执行第 81 页中的测试 2 – 直流电源总线。 ▪ 执行第 88 页中的测试 3 – 输出二极管。
等离子弧无法转移到工件上。	工件电缆与工件之间的导通性不佳。	▪ 工件脏污。 ▪ 工件夹损坏。 ▪ 穿孔高度过高。	▪ 清洁工件夹与工件或切割台接触的区域。去除所有的铁锈、油漆或其他残留物。确保金属对金属接触良好。 ▪ 检查工件夹有无损坏。根据需要进行维修或更换。 ▪ 确保切割床正确接地，且与工件接触良好。 ▪ 降低切割高度。
当您将等离子电源设为开启 (ON) (I) 却没有点燃火炬时，气体从割炬流出。	输入气压过高。	▪ 空气压缩机或钢瓶提供的气压太高。	▪ 确保供气压力不超过 9.3 bar (135 psi)。
	系统未正确调整气体压力。	▪ 电磁阀电子调节器故障。 ▪ DSP PCB 故障。 ▪ 电源 PCB 故障。	▪ 执行第 110 页中的测试 9 – 电磁阀电子调节器。 ▪ 执行第 113 页中的测试 10 – 电磁阀压力传感器。

问题	含义	原因	解决方法
当您点燃割炬时，气体流动，但没有等离子弧，或者等离子弧很快断开。	一体式快换割嘴磨损或损坏。	▪ 一体式快换割嘴未正确安装。 ▪ 一体式快换割嘴寿命耗尽。	▪ 确保一体式快换割嘴不会过松或过紧。 ▪ 安装新的一体式快换割嘴。
	一体式快换割嘴或割炬电缆损坏。	▪ 一体式快换割嘴中的电极未正确移动。 ▪ 割炬电缆损坏。	▪ 执行第 96 页中的测试 6 – 割炬卡在开启状态 (TSO)/ 割炬卡在关闭状态 (TSC)。
	气流过高或不足。	▪ 气压过高或过低。 ▪ 供气管路泄漏或堵塞。	▪ 在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 bar ~ 8.3 bar (110 psi ~ 120 psi) 之间。 ▪ 确保供气压力不超过 9.3 bar (135 psi)。 ▪ 维修气体泄漏和堵塞。 ▪ 手动调节等离子电源上的气压。
	气体质量不佳。	▪ 空气过滤器中的滤芯脏污。 ▪ 供气管路中存在油、水分或其他污染物。	▪ 更换空气过滤器滤芯。 ▪ 添加适合工作环境的额外外部过滤。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470)。 ▪ 用氮气冲洗供气管路，以除去油和水分。
	输入功率不足。	以下一项或多项的电力供应安装不充分： ▪ 断路器或保险丝 ▪ 电源线 ▪ 延长线	▪ 请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》(810470) 中的安装规格。
	内部电源部件故障。	▪ 变频器 IGBT 模块故障。 ▪ 电源 PCB 故障。	▪ 使用 IGBT 测试仪测试变频器 IGBT 模块。
	电源 PCB 上存在电容器电压不平衡问题。	▪ 电源 PCB 上的电容器故障。 ▪ 大容量电容器故障。	执行以下测试。如果大容量电容器两端的电压不平衡，则更换电源 PCB。 ▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入。 ▪ 执行第 81 页中的测试 2 – 直流电源总线。 ▪ 执行第 88 页中的测试 3 – 输出二极管

问题	含义	原因	解决方法
切割时等离子弧熄灭，或者割炬将间歇性不点火。	等离子弧不能与工件保持接触。	▪ 工件电缆故障。或者由于某种原因，工件电缆的连接不充分。 ▪ 您切割的材料有必要使用网格式金属模式。	▪ 如有可能，将工件夹移近您要切割的工件区域。 ▪ 检查工件电缆在等离子电源和工件夹处的连接是否松动。 ▪ 清洁工件夹与工件或切割台接触的区域。去除所有的铁锈、油漆或其他残留物。确保金属对金属接触良好。 ▪ 如果您要切割的金属带有槽沟或网格样式，或者有很多孔，请将系统置于网格式金属模式。
	风扇使回扫电路过载。	▪ 风扇故障。	▪ 执行第 118 页中的测试 11 – 风扇。 ▪ 执行第 92 页中的测试 5 – 回扫电路（少量直流电压）。
系统处于网格式金属模式，但当您将割炬从金属上移开时，割炬不会保持等离子弧状态。	网格式金属模式功能不能正常运行。	▪ 等离子电源上的操作模式设定不正确。	▪ 确保操作模式正确设置为网格式金属模式。 
		▪ DSP PCB 故障。 ▪ 电源 PCB 故障。	执行以下测试，必要时更换有故障的部件： ▪ 执行第 76 页中的测试 1 – 电压输入。 ▪ 执行第 81 页中的测试 2 – 直流电源总线。 ▪ 执行第 88 页中的测试 3 – 输出二极管。
切割时等离子弧会断开，但当您再次点燃割炬时，割炬会产生电弧。	一体式快换割嘴、空气过滤器滤芯或输入气体压力有问题。	▪ 一体式快换割嘴磨损或损坏。	▪ 更换一体式快换割嘴。
		▪ 空气过滤器中的滤芯脏污。	▪ 更换空气过滤器滤芯。
		▪ 气压过低或过高。	▪ 手动调节等离子电源上的气压。 ▪ 为实现卓越系统性能，在气体流动时，确保进气压力保持在 7.6 bar ~ 8.3 bar (110 psi ~ 120 psi) 之间。
等离子弧发出溅射和嘶嘶声。	空气过滤器滤芯有问题，或者有必要清洁进气装置。	▪ 空气过滤器中的滤芯脏污。	▪ 更换空气过滤器滤芯。
		▪ 供气管路中存在水分。	▪ 检查供气管路有无受潮迹象。必要时清洁或更换外部过滤部件。 ▪ 用氮气冲洗供气管路，以除去油和水分。 ▪ 如有必要，添加适合工作环境的额外外部过滤。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》(810470)。

问题	含义	原因	解决方法
系统没有以满功率进行切割，且 5 秒钟后等离子弧未超时。	系统没有充分接地。	▪ 工件电缆的连接不理想。	▪ 如有可能，将工件夹移近您要切割的工件区域。 ▪ 清洁工件夹与工件或切割台接触的区域。去除所有的铁锈、油漆或其他残留物。确保金属对金属接触良好。
		▪ 工件电缆损坏。	测量工件电缆上的电阻。如果电阻大于 3 欧姆 (Ω)，则维修或更换工件电缆。 确定电源 PCB 上的工件电缆连接，如下所示： ▪ Powermax65/85 SYNC 型号：J26 ▪ 所有其他型号：J27
		▪ 引导弧 IGBT 故障。	▪ 执行第 123 页中的测试 13 – 引导弧 IGBT。
		▪ DSP PCB 故障。	▪ 更换 DSP PCB。
	等离子电源的输出过低。	▪ 输出电流 (A) 设置过低。	▪ 视需要使用调节旋钮增大输出电流 (A)。
LCD 屏幕上未显示任何信息，但电源开关 (ON/OFF) 设为打开 (ON) (**I**)，且电源开启 (ON) LED ( ) 亮起。	控制电路电压不足，或电源部件短路。	▪ 系统电压缺失。 ▪ 系统电压不正确。 ▪ 保险丝熔断。	▪ 确保电源线已正确连接到电源插座或线路切断开关盒。 ▪ 确保主电源板或线路切断开关盒的电源已打开。 ▪ 确保断路器未断开 （跳闸）。 ▪ 确保线电压不会过低 （比额定电压低 15% 以上）。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》(810470) 中的电气规格。 ▪ 检查线路切断开关盒中的保险丝。必要时更换坏的保险丝。
		▪ 风扇短路。	▪ 断开电源后，断开风扇与电源 PCB 的连接。将电源开关置于打开 (ON) (**I**)。如果 LED 屏幕亮起，则更换风扇。 ▪ 如果 LED 屏幕不亮，执行 第 118 页中的测试 11 – 风扇。
前面板上的 LCD 屏幕太亮或太暗。	工作现场的环境温度对 LCD 屏幕有影响。	▪ 高温环境可能导致 LCD 屏幕变暗。 ▪ 低温环境可能导致 LCD 屏幕变亮。	▪ 根据需要在 “ LCD 显示屏 ” (**LCD DISPLAY**) 屏幕上调节亮度和对比度设定。请参阅第 146 页上的 LCD 屏幕亮度和对比度。

问题	含义	原因	解决方法
已打开海宝一体式快换割嘴寿命耗尽检测功能，但该功能未正常运行。	一体式快换割嘴寿命耗尽检测功能在某些情况下无法启用。	▪ 当出现特定条件时，即使打开了海宝一体式快换割嘴寿命耗尽检测功能，等离子电源也会临时禁用该功能：	要使一体式快换割嘴寿命耗尽检测功能生效，请确保以下条件不生效： ▪ 安装了 FineCut 手持切割用一体式快换割嘴。 ▪ 针对任何类型的海宝一体式快换割嘴，将输出电流设置为 40 A 以下。 ▪ 输出电流 (A) 设置为 55 A 以下 *并且* 字段未设置为智能模式 (SMART)。请参阅第 150 页。 ▪ 输出电流 (A) 设置为 55 A 以下 *并且* 割炬与等离子电源的通信已断开。
在手动设置气压之后，系统改变了气压。	在某些情况下，手动气压模式会被覆盖。	以下条件会导致系统以与割炬上安装的一体式快换割嘴类型相匹配的默认气压设置来覆盖手动气压设置： ▪ 安装另一种不同类型的一体式快换割嘴。 ▪ 在先锁定再解锁割炬后调节气压。	▪ 返回手动气压模式并再次设置气压。确保在设置气压之前先解锁割炬。
在设置输出电流 (A) 或操作模式之后，系统改变了这些设置。	您是在割炬锁定时更改了这些设置。	▪ 当割炬锁定开关处于黄色锁定 (**X**) 位置或存在 0-50-*n*“ 一体式快换割嘴关闭 ” 故障情况时，系统不会保持对输出电流 (A) 或操作模式的更改。	▪ 在调整安培数或操作模式之前，请先将割炬锁止开关设置为 “ 准备点火 ”(✓) 位置。 ▪ 将割炬锁止开关设置为 “ 准备点火 ” (✓) 位置时，系统会自动设置安培数和操作模式，以匹配割炬上安装的一体式快换割嘴类型。
当您尝试进入 “ 维修 ” 屏幕时，LCD 屏幕显示 **FACTORY RESET?** （恢复出厂设置？）消息。	您在前面板上按下了错误的按钮。	▪ 执行以下操作，系统将显示 **FACTORY RESET?** （恢复出厂设置？）消息：按住 ○ 和 A/ 大约 2 秒钟。	▪ 要消除 **FACTORY RESET?** （出厂重置）消息，请确保选择 **Cancel** （取消）按钮，并按下 A/。这将不会进行任何更改，让您回到您所在的屏幕。请参阅第 153 页上的将系统设定设置为出厂默认值。 ▪ 要进入 “ 维修 ” 屏幕，请按住 A/ 2 秒。

常见切割和气刨问题

手持切割问题

要检修常见的机用切割问题，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Mechanized Cutting Guide* 《Powermax65/85/105 SYNC 机用切割指南》 (810480)。

问题	解决办法
按手动切割开关无法点燃电弧。相反，割炬会间歇式喷出气体，等离子电源发出的声音像在释放气压。	▪ 将割炬锁止开关设定到 “ 准备点火 ” (✔) 位置后，第一次按割炬手动切割开关时，割炬会多次快速喷出气体。每次喷出气体时，等离子电源会发出释放气压的声音。这是一个警告，如果您在未将等离子电源上的电源开关设置为关闭 (OFF) (**O**) 的情况下锁定割炬然后又解除锁定，则会发出此警告。（0-50-1 故障代码也会显示在 “ 状态 ” 屏幕上。）**这并不表明存在故障。**发出此警告的目的在于提醒您割炬处于未锁定状态，下次您按手动切割开关时将点燃等离子弧。
等离子弧发出噼啪声或嘶嘶声，或者等离子弧断开。	▪ 确保已正确安装海宝一体式快换割嘴。 ▪ 检查海宝一体式快换割嘴。如有磨损或损坏，应予以更换。在一体式快换割嘴快寿命耗尽时，通常会有较高的 0-30-0 故障率。 ▪ 检查气体过滤系统有无受潮迹象。请参阅第 24 页。
一体式快换割嘴寿命短于预期寿命。	▪ 检查气压和供气软管。请参阅第 23 页。 ▪ 检查气体过滤系统有无受潮迹象。请参阅第 24 页。 ▪ 重启等离子电源。它是否正确识别安装的海宝一体式快换割嘴类型？ 是否能根据一体式快换割嘴正确设置安培数和操作模式？ 如若不能，请查看 LCD 屏幕。您是否看到非默认配置图标 （右侧）？ 倘若如此并且等离子电源处于基本模式下，则将电源置于智能模式。请参阅第 151 页。 ▪ 检查一体式快换割嘴数据屏幕 （请参阅第 134 页）和电源数据屏幕 （请参阅第 136 页）上的切割数据。另请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470)。
等离子弧无法转移到工件上。	▪ 清洁工件夹与工件接触部位。去除所有的铁锈、油漆或其他残留物。确保金属对金属接触良好。 ▪ 检查工件夹有无损坏。根据需要进行维修或更换。 ▪ 使割炬更靠近工件，然后再次点火启动割炬。 ▪ 检查工件电缆有无损坏迹象。如有必要则予以更换。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Parts Guide* 《Powermax65/85/105 SYNC 零部件指南》 (810490)。
等离子弧将会熄灭，但再次按下割炬手动切割开关时，又会点燃。	▪ 减小拉弧的长度。请尽可能在工件上拖拽割炬。 ▪ 检查海宝一体式快换割嘴。如有磨损或损坏，应予以更换。在一体式快换割嘴快寿命耗尽时，通常会有较高的 0-30-0 故障率。 ▪ 确保进气软管的内径为 9.5 mm 或以上。 ▪ 检查气体过滤系统是否有污染物，污染物可能会干扰等离子电源的性能。请参阅第 24 页。 ▪ 如果您手动调节气压后发生此问题，则将气压重置为默认设定。

问题	解决办法
割炬未完全割穿工件。	▪ 检查海宝一体式快换割嘴。如有磨损或损坏，应予以更换。在一体式快换割嘴快寿命耗尽时，通常会有较高的 0-30-0 故障率。 ▪ 降低切割速度。 ▪ 确保您已针对所使用的海宝一体式快换割嘴选择正确的操作模式。如果系统未处于智能模式，请手动设置操作模式。在气刨模式下使用气刨用一体式快换割嘴。在切割模式或网格式金属工件模式下使用切割用一体式快换割嘴。 ▪ 重启等离子电源。它是否正确识别安装的海宝一体式快换割嘴类型？ 是否能根据海宝一体式快换割嘴正确设置安培数和操作模式？ 如若不能，请查看 LCD 屏幕。您是否看到非默认配置图标 （右侧）？ 倘若如此并且等离子电源处于基本模式下，则将电源置于智能模式。请参阅第 151 页。若未看到，则可能是海宝一体式快换割嘴、割炬或等离子电源出现问题。 ▪ 确保割炬的使用方法正确无误。 ▪ 增大等离子电源的输出电流 (A)。 ▪ 如果无法增大输出电流 (A)，则确保待切割金属的厚度小于此等离子电源的最大切割厚度。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470) 中的切割规格。 ▪ 清洁工件夹与工件接触部位。去除所有的铁锈、油漆或其他残留物。确保金属对金属接触良好。 ▪ 检查割炬电缆。如果电缆缠绕或扭结，将其理直。如有损坏，则予以更换。 ▪ 检查气压和供气软管。请参阅第 23 页。 ▪ 调节气体流量。请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 《Powermax65/85/105 SYNC 操作手册》 (810470) 中的供气装置规格。
在我尝试使用 SmartSYNC 手持割炬上的此按钮调节输出电流 (A) 时，等离子电源上的安培数设定并未改变。	▪ 系统是处于基本模式吗？ 当系统处于基本模式时，无法使用手持割炬上的安培数调节控件。请参阅第 151 页上的智能模式和基本模式的比较。如果状态屏幕显示非默认配置图标 （右侧），则将等离子电源设置为出厂默认设定，以返回智能模式。同时按住 ○ 和 A/ 大约 2 秒钟。
手持割炬上的故障 LED 指示灯呈黄色闪烁，但状态屏幕上并未显示故障代码或故障图标。	▪ 当系统处于基本模式时，手持割炬上的故障 LED 指示灯会呈黄色闪烁。当您进入智能模式时，割炬上的故障 LED 指示灯会变为绿色。请参阅第 151 页上的智能模式和基本模式的比较。

手持气刨问题

气刨时，请务必确保满足以下条件：

- 已安装海宝气刨用一体式快换割嘴。
- 海宝喷头未磨损或损坏。
- 操作模式设置为气刨模式。
  - 当您安装 海宝气刨用一体式快换割嘴时，等离子电源将操作模式自动设置为气刨模式。有一种情况下，即使使用了海宝气刨用一体式快换割嘴，操作模式也**不会**自动设置为气刨模式。

问题	解决办法
进行气刨时电弧熄灭。	▪ 减少拉弧 （间隙）。 ▪ 将割炬置于更接近直立的位置。
喷嘴撞到熔融金属（熔渣）。	▪ 增加拉弧 （间隙）。 ▪ 使割嘴指向需要的气刨方向。
气刨刨槽太深。	▪ 将割炬向下倾斜，使其更靠近工件。 ▪ 增加拉弧 （间隙）。 ▪ 提高气刨速度。 ▪ 减小输出电流 (A)。
气刨刨槽深度不够。	▪ 将割炬置于更直立的位置。 ▪ 减少拉弧 （间隙）。 ▪ 降低气刨速度。 ▪ 增大输出电流 (A)。
气刨刨槽太宽。	▪ 将割炬置于更直立的位置。 ▪ 减少拉弧 （间隙）。 ▪ 提高气刨速度。 ▪ 减小输出电流 (A)。
气刨刨槽宽度不够。	▪ 将割炬向下倾斜，使其更靠近工件。 ▪ 增加拉弧 （间隙）。 ▪ 降低气刨速度。 ▪ 增大输出电流 (A)。

5 执行系统测试以识别有缺陷的组件

执行这些系统测试前需要了解的重要信息

⚠ 警告



在带电电路附近工作时要格外小心。等离子电源内部存在危险电压，可能导致严重伤害甚至死亡。

断开输入电源后，直流总线上的带电电压可以持续存在至少 30 秒。在执行任何测试之前，请等待总线电压完全释放。

测试时，请勿触摸割炬末端的喷嘴。危险电压可能导致严重伤害。

继续之前请参阅 第 13 页中的警告。

在执行本部分中的测试之前，请执行以下操作：

- 第 21 页中的进行内部检查。
- 第 28 页中的执行初始电阻检查。

本部分的测试必须由具有资质的服务技术人员来完成。穿戴合适的个人防护装备，并使用经认可的工具和测试设备。

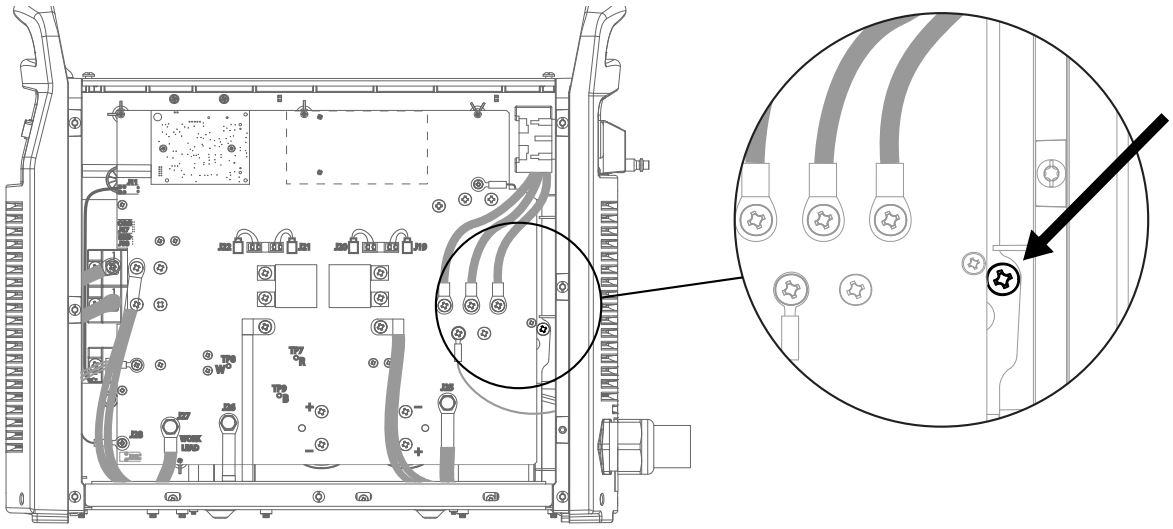
在购买主要替换部件之前，请确保在海宝技术服务部门或最近的海宝维修机构的帮助下正确识别问题。

本部分的系统测试

系统测试	相关故障代码
第 76 页中的测试 1 – 电压输入	0-60-*n*
第 81 页中的测试 2 – 直流电源总线	3-43-0
第 88 页中的测试 3 – 输出二极管	3-51-1、 3-52-0
第 89 页中的测试 4 – 变频器热传感器和 PFC 温度传感器	0-40-*n*、 2-10-*n*、 3-11-*n*
第 92 页中的测试 5 – 回扫电路 （少量直流电压）	3-00-0、 3-42-*n*、 3-43-*n*
第 96 页中的测试 6 – 割炬卡在开启状态 (TSO)/ 割炬卡在关闭状态 (TSC)	0-30-*n*
第 100 页中的测试 7 – 启动信号	0-51-0，通用
第 106 页中的测试 8 – 割炬罩开关	0-50-0
第 110 页中的测试 9 – 电磁阀电子调节器	0-21-0、 3-20-*n*
第 113 页中的测试 10 – 电磁阀压力传感器	0-12-0、 0-20-0、 0-22-0、 2-11-*n*
第 118 页中的测试 11 – 风扇	0-40-*n*、 3-10-*n*
第 121 页中的测试 12 – 辅助 (AUX) 开关	2-01-0 或启动时未报告的互锁
第 123 页中的测试 13 – 引导弧 IGBT	通用
第 124 页中的测试 14 – 射频 (RF) 通信错误	0-98-1、 0-98-2

如何连接到地面

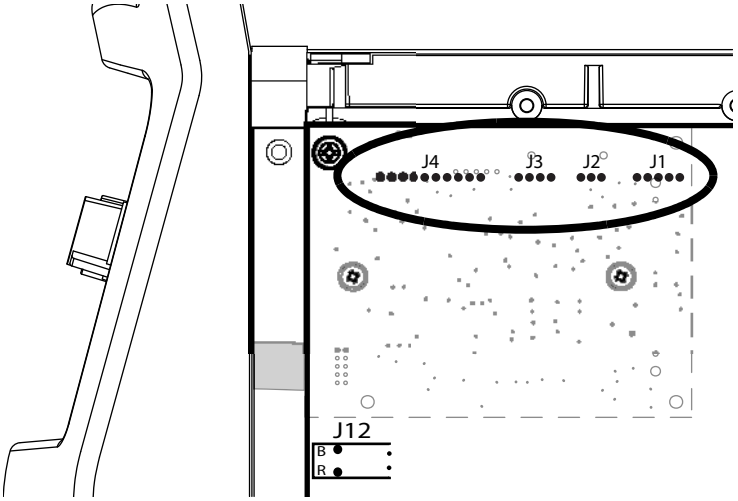
对于需要将万用表接地的测试，请使用散热器上的接地螺丝。



如何获得内部组件的电压测量值

对于某些测试，有必要接触到电源 PCB 上的引脚，以便测量电压。以下组件的引脚位于 DSP PCB 后面。使用加长的细表笔测量这些引脚上的电压。请参阅第 16 页上的获取必要的测试设备。

图 7 – Powermax65/85 SYNC CSA 型号中的 J1、 J2、 J3 和 J4 引脚



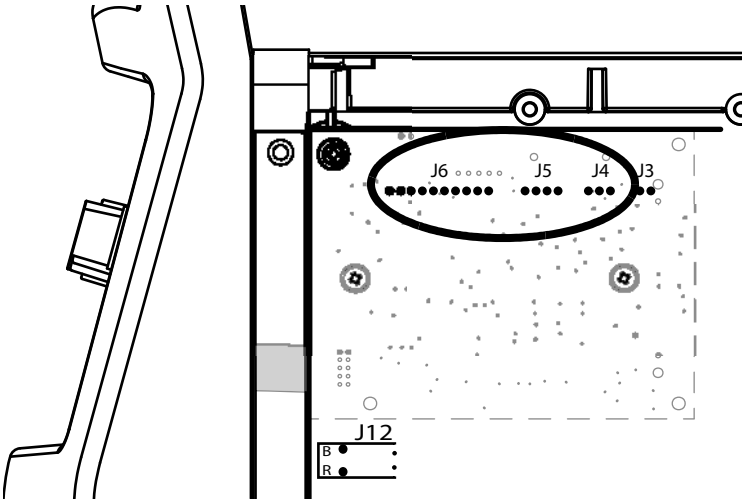
J1 = 辅助开关

J2 = 变频器温度传感器

J3 = 风扇

J4 = 电磁阀电子调节器

图 8 – Powermax65/85 SYNC CE/CCC 型号中的 J4、 J5 和 J6 引脚

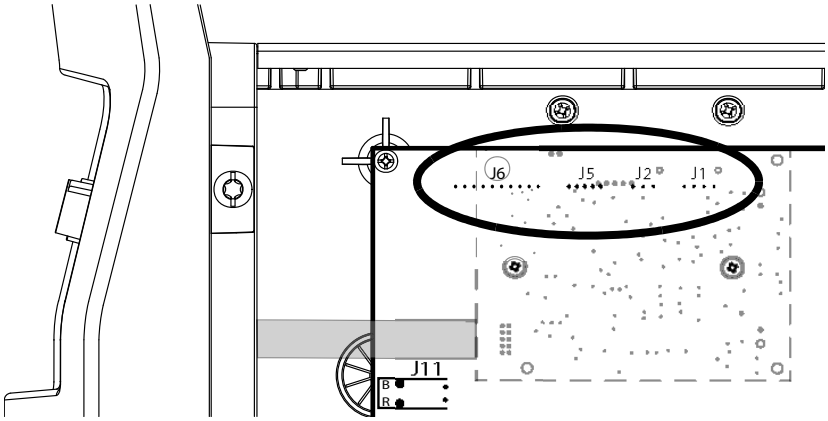


J4 = 变频器温度传感器

J5 = 风扇

J6 = 电磁阀电子调节器

图 9 – Powermax105 SYNC 中的 J1、 J2、 J5 和 J6 引脚



J1 = 风扇

J2 = 变频器温度传感器

J5 = 辅助开关

J6 = 电磁阀电子调节器

测试 1 – 电压输入

⚠ 警告



触电可能会有生命危险

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

当交流输入电压出现故障时 （**0-60-0**、**0-60-1** 或 **0-60-2**），执行以下测试。

检查输入电源

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. 将电源线连接到电源，但保持等离子电源设置为关闭 (OFF) (**O**)。

4. 按如下方式测量输入电缆上的电压：

   a. 测量每条输入电缆与地面之间的电压。这些电缆在电源开关上贴有标签 **L1**、**L2** 和 **L3**。查找散热器上的 ⏚ 符号 ❶ 以识别接地螺丝。

   b. 按如下方式测量输入电缆上的线电压：

      - ❑ **L1** 至 **L2**
      - ❑ **L2** 至 **L3**
      - ❑ **L1** 至 **L3**

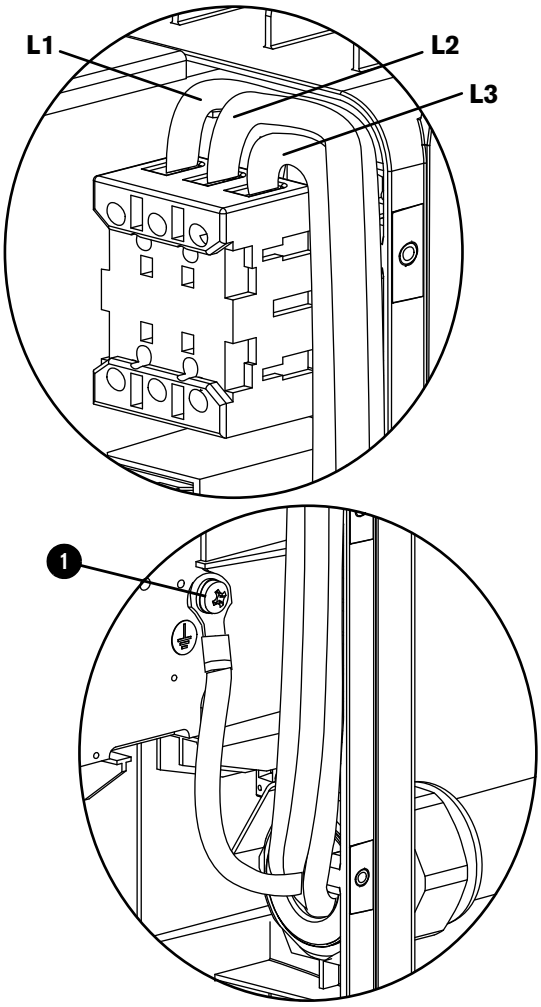
5. 根据等离子电源的型号，每对输入线之间的交流电压是否等于输入电路的线电压？

   - 如果是，则需要进行额外检查，以确定问题是与电源开关还是其他组件有关。继续检查电源开关和等离子电源。
   - 如果否，继续下一步。

6. 如果输入电缆上的电压不正确，需请有资质的维修技术人员检查以下电气部件：

   - 电源线
   - 电源线与电源相连的插座
   - 断路器或保险丝

   例如，确保断路器或保险丝足以为等离子电源供电。对于电源线，确保电线连接到等离子电源和线路切断开关盒中的正确位置。还要确保电源线完全拧紧。



检查电源开关和等离子电源

1. 确保等离子电源上的电源开关设置为开启 (ON) (**I**)。
2. 测量输入二极管电桥的输入电压。每对输入线之间的交流电压必须等于线电压。
3. 电源开关的电压正确，但输入二极管电桥的电压低?
   - 如果是，更换电源开关。
   - 如果否，继续下一步。
4. 测量输入二极管电桥的输出电压。请参阅图 10 或图 11。

   输出直流电压 = 线电压 x 1.414 直流电压

   所有值均允许浮动 ±15%。

图 10 – Powermax65/85 SYNC

单相	
L	黑色 (CSA)
N	白色 (CSA)
PE	绿色 (CSA)

三相	
L1	黑色 (CSA) 棕色 (CE/CCC)
L2	白色 (CSA) 黑色 (CE/CCC)
L3	红色 (CSA) 灰色 (CE/CCC)
PE	绿色 (CSA) 绿色 / 黄色 (CE/CCC)

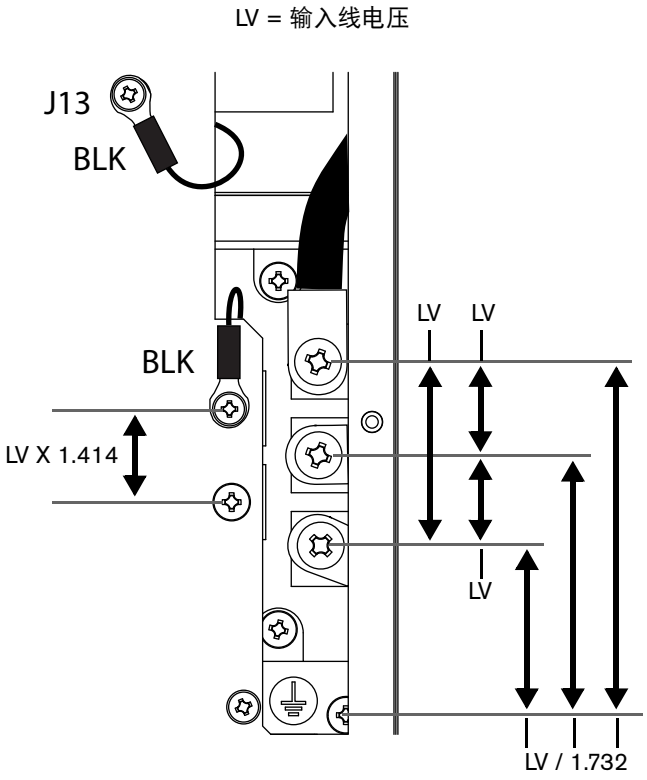
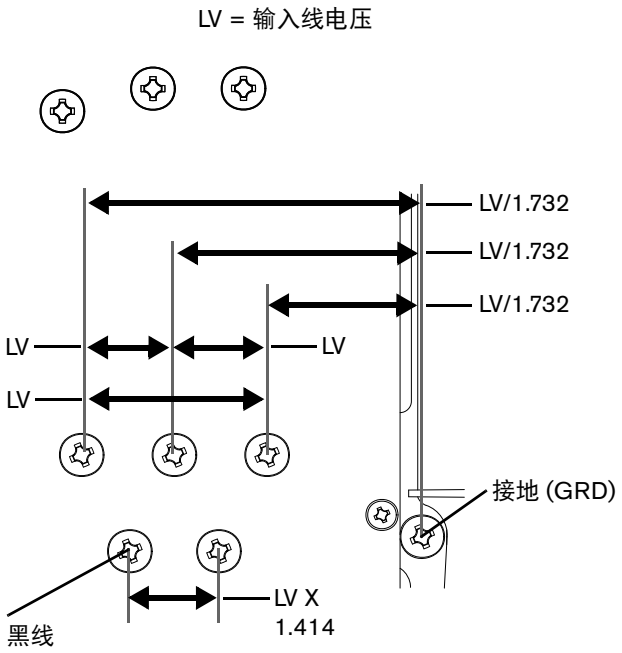


图 11 – Powermax105 SYNC

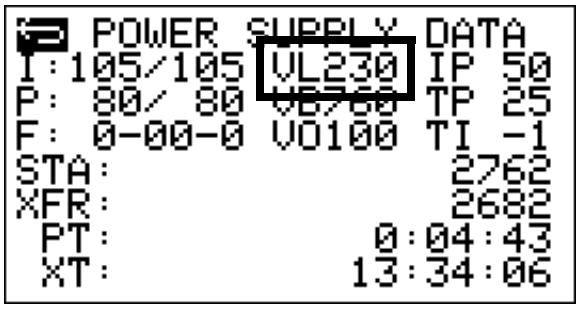
三相	
L1	黑色 (CSA) 棕色 (CE/CCC)
L2	白色 (CSA) 黑色 (CE/CCC)
L3	红色 (CSA) 灰色 (CE/CCC)
PE	绿色 (CSA) 绿色 / 黄色 (CE/CCC)



5. 如果二极管电桥输出值正确，但仍然出现 0-60-*n* 故障代码，请执行以下操作：

a. 转至 **POWER SUPPLY DATA** （电源数据）屏幕。

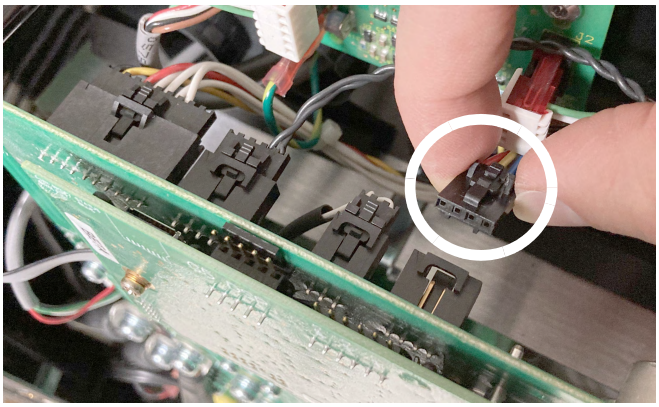
b. 确保 **VL** 字段中的值为交流线电压的 ±15%。



6. 如果 **VL** 字段中的值正确，但仍然出现字段中的值正确，但仍然出现 0-60-*n* 故障代码，请执行以下操作：

   a. 检查风扇是否短路。断开风扇与电源 PCB 的连接，如下所示：

      - ❑ Powermax65/85 SYNC CSA 型号中的 J3
      - ❑ Powermax65/85 SYNC CE/CCC 型号中的 J5
      - ❑ 所有 Powermax105 SYNC 型号中的 J1

      另一种可能的风扇短路指征是，在等离子电源设置为开启 (ON) (**I**) 后， LCD 屏幕上没有显示任何内容。

   b. 风扇断开连接后，问题是否消失？

      - ❑ 如果是，请更换风扇。
      - ❑ 如果否，请执行 第 92 页中的测试 5 – 回扫电路 （少量直流电压）中与风扇相关的步骤。如果问题依然存在，请检查 DSP PCB。

   c. 断开 DSP PCB 与电源 PCB 的连接。如有必要，小心地从引脚上去除保形涂层。这种涂层过多会妨碍与电源 PCB 的良好连接。

   d. 如果问题依然存在，请更换 DSP PCB。

   e. 如果安装新的 DSP PCB 后问题仍然存在，请更换电源 PCB。

      对于所有 CSA 型号和 Powermax105 SYNC 230 V ~ 400 V CE 型号，还要更换 PFC IGBT 模块。

测试 2 – 直流电源总线

如果显示 **3-43-0** 故障代码，请使用该测试执行内部电容器检查。

注意

切勿使用带有测试电缆的万用表执行此测试。这可能导致总线和散热器之间出现短路。使用微型香蕉插头代替，并将其连接到电源 PCB 中的测试点 (TP) 开口。

测量电压

⚠ 警告

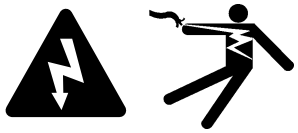


触电可能会有生命危险

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

⚠ 警告



触电可能会有生命危险

在接触大容量电容器之前，请等待内部电压完全释放。

等离子电源设置为关闭 (OFF) (**O**) 后，大容量电容器最多可充电 10 分钟。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. **等待大约 10 分钟，以完全释放内部电压。**
3. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
4. 将电源线连接到电源，并将等离子电源上的电源开关设置为开启 (ON) (**I**)。
5. 测量变频器 IGBT ❶ 的电压。有关系统的正确电压，请参阅第 83 页中的图 12 和第 84 页中的图 13。

   所有值均允许浮动 ±15%。

6. 点燃割炬之前，需测量大容量电容器 ❷ 之间的电压。

7. 点燃割炬时，需测量大容量电容器之间的电压。

8. 割炬工作之前和工作期间，大容量电容器之间的电压必须大致相同。电压也必须大约为总线电压的一半，如表 6 中所示。

表 6

Powermax 系统和输入功率	正确的电压 （近似值）
Powermax65/85/105 SYNC CSA， 200 VAC ~ 480 VAC 输入功率	375 VDC
Powermax65/85/105 SYNC CSA， 600 VAC 输入功率	425 VDC
Powermax65/85 SYNC CE/CCC	280 VDC
Powermax105 SYNC 230 V ~ 400 V CE	375 VDC
Powermax105 SYNC 380 V CCC	265 VDC
Powermax105 SYNC 400 V CE	280 VDC

9. 如果电压测量值超出范围，请更换电源 PCB。

图 12 – Powermax65/85 SYNC 变频器 IGBT 和大容量电容器的电压

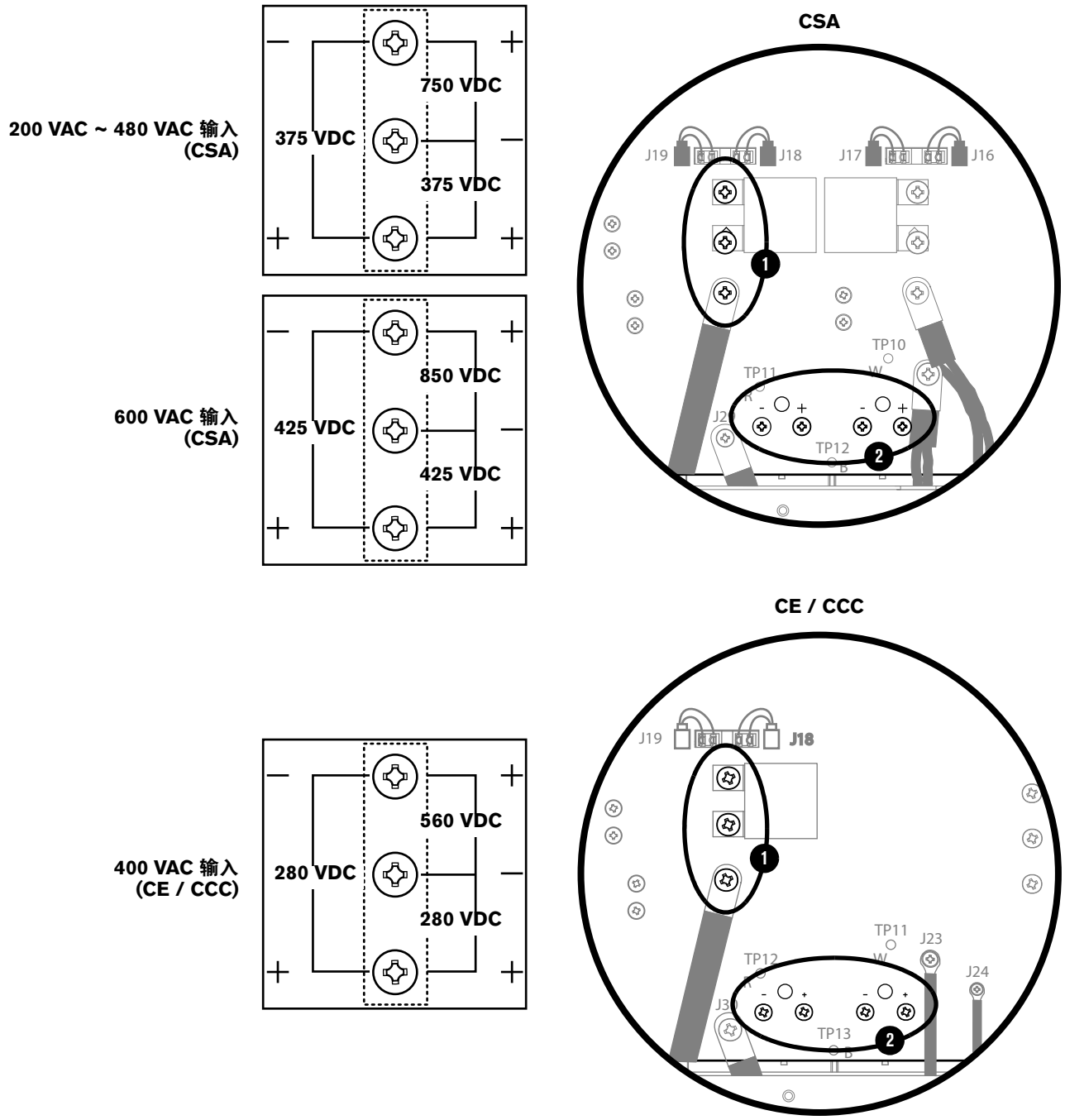
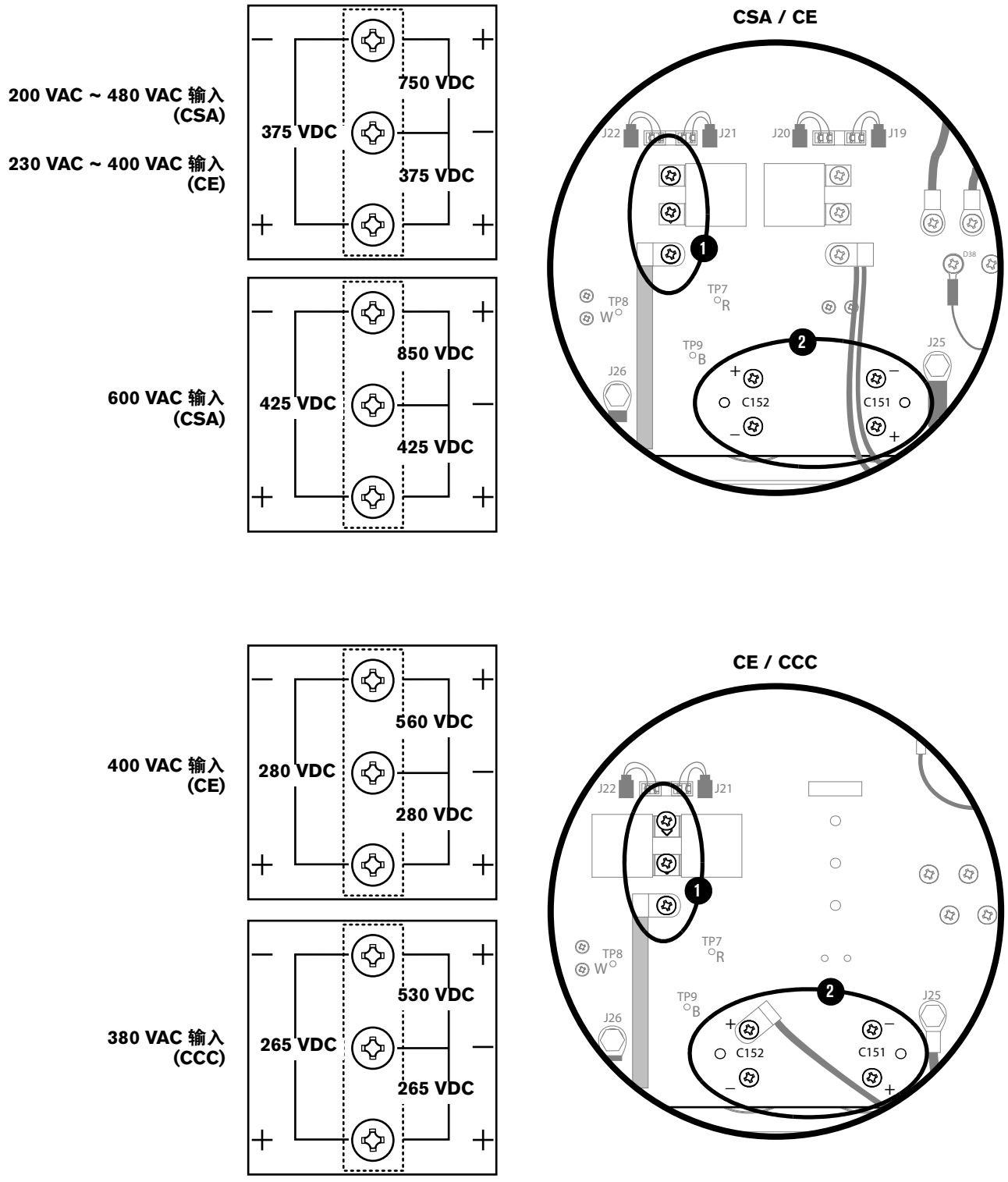
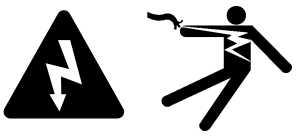


图 13 – Powermax105 SYNC 变频器 IGBT 和大容量电容器的电压



测量电阻

⚠ 警告



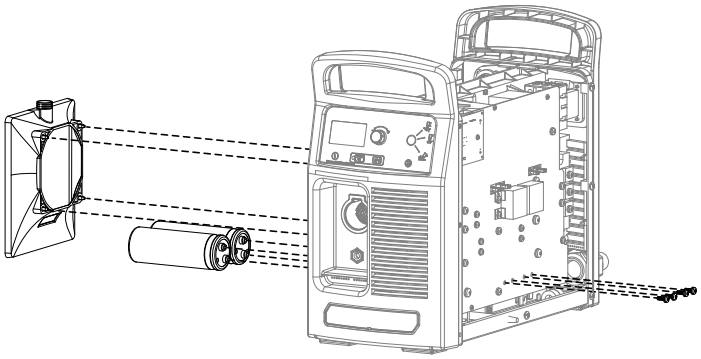
触电可能会有生命危险

在接触大容量电容器之前，请等待内部电压完全释放。

等离子电源设置为关闭 (OFF) (**O**) 后，大容量电容器最多可充电 10 分钟。

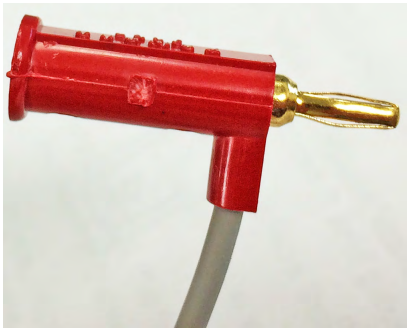
要获取所有电阻值，请确保电源线已从电源断开，且所有内部电源线均已牢固连接。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. **等待大约 10 分钟，以完全释放内部电压。**
3. 取下 2 个大容量电容器，如下：
   a. 从电源 PCB 侧，取下 4 个大容量电容器安装螺丝。
   b. 从风扇侧，从等离子电源中直接拉出 2 个大容量电容器，将它们取下。如有必要，从风扇上拆下风扇护罩。

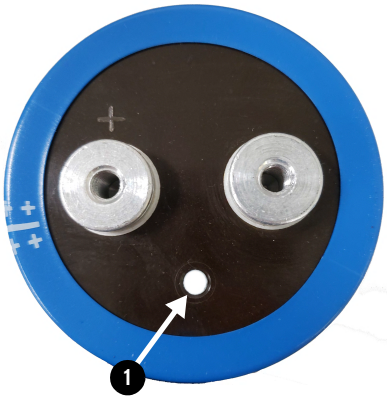


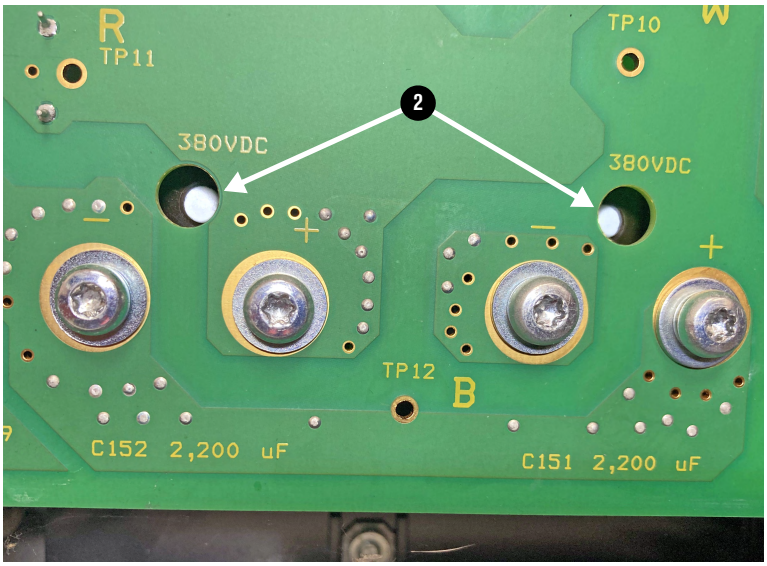
4. 测量电源 PCB 上的测试点 (**TP*n***) 之间的电阻，如第 87 页中的图 14 和第 87 页中的图 15 中所示。使用微型香蕉插头 （例如 Pamona® 2945 插头）连接到测试点。

   如果没有微型香蕉插头，则使用小型测试夹来连接电源 PCB 上测试点孔口的铜接触片。



5. 将 2 个大容量电容器放回等离子电源。放好每个电容器，使电容器上的灰色极点 ❶ 与电源 PCB 上的观察孔 ❷ 对齐。

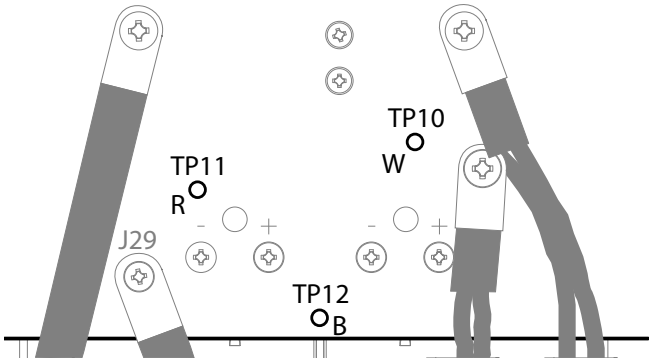




6. 从电源 PCB 侧，用 4 个安装螺丝将大容量电容器连接到电源 PCB。先用手安装螺丝。对于 Powermax65/85 SYNC，将螺丝拧紧至扭矩 2.3 N·m。对于 Powermax105 SYNC，将螺丝拧紧至扭矩 4.0 N·m。

图 14 – Powermax65/85 SYNC 测试点

CSA	
测试点	电阻
TP10 和 TP12	25 kΩ
TP11 和 TP12	25 kΩ



CE / CCC	
测试点	电阻
TP11 和 TP13	18 kΩ
TP12 和 TP13	18 kΩ

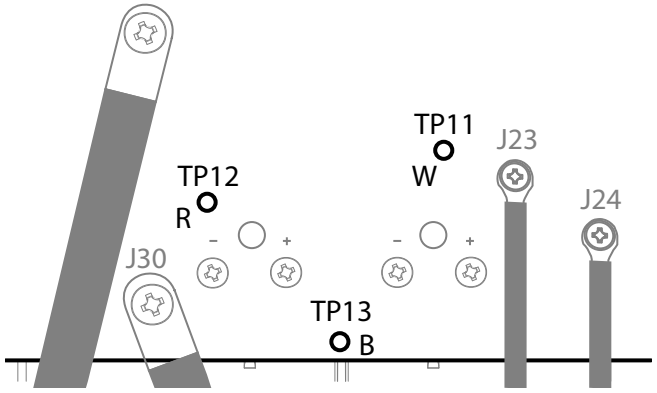
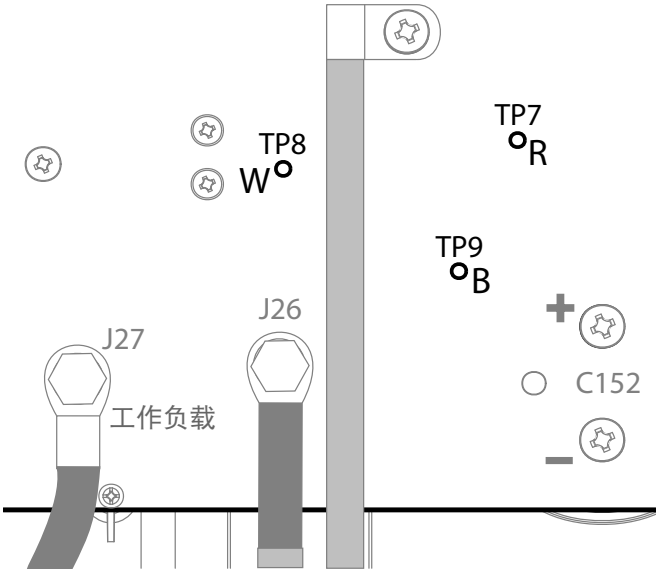


图 15 – Powermax105 SYNC 测试点

200 V ~ 600 V CSA / 230 V ~ 400 V CE	
测试点	电阻
TP7 和 TP9	25 kΩ
TP8 和 TP9	25 kΩ

380 V CCC/400 V CE	
测试点	电阻
TP7 和 TP9	18 kΩ
TP8 和 TP9	18 kΩ

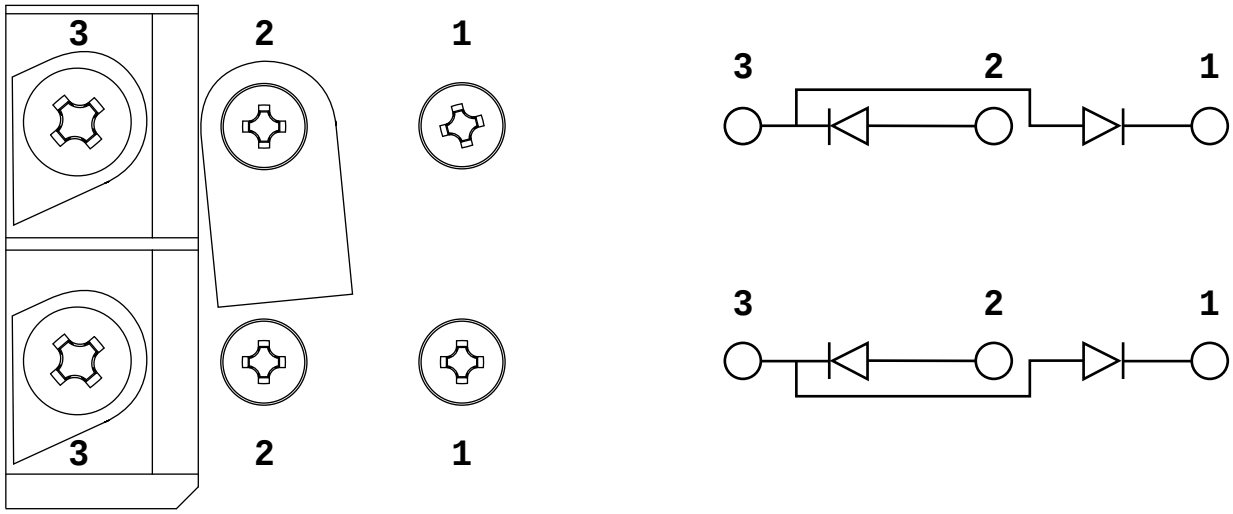


测试 3 – 输出二极管

如果显示 **3-51-1** 或 **3-52-0** 故障代码，执行此测试。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. 将万用表置于欧姆表 （电阻）模式或二极管测试模式，然后测量电桥中所有 4 个二极管的电阻。对于每个二极管，将黑色 （公共）引线置于 3 上。请参阅图 16。正常工作的二极管会具有以下值：
   - 在仪表引线朝一个方向的情况下，该值为开路 （非常高的电阻）。
   - 该值在 0.1 V ~ 1.0 V 范围内，仪表引线方向相反。
4. 如果二极管存在以下情况之一，请更换两个输出二极管电桥。始终成对更换输出二极管。
   - 二极管的值小于 0.1 V。在此情况下，二极管短路。
   - 二极管在两个方向上的电压值均大于 1.0 V。在此情况下，二极管开路。

图 16 – 电源 PCB 上的输出二极管连接。



测试 4 – 变频器热传感器和 PFC 温度传感器

使用此测试检查内部温度传感器。

识别故障代码

1. 识别主屏幕上显示的故障代码。
2. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF)(**O**) 位置并拔掉电源线。
3. **等待约 1 小时，以确保等离子电源的温度约为室温。**
4. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
5. 为您在步骤 1 中所见的故障代码执行如下程序：
   - 第 89 页中的故障代码 0-40-0、 0-40-1、 3-11-0 或 3-11-1 的程序
   - 第 90 页中的故障代码 0-40-2、 0-40-3、 2-10-0 或 2-10-1 的程序

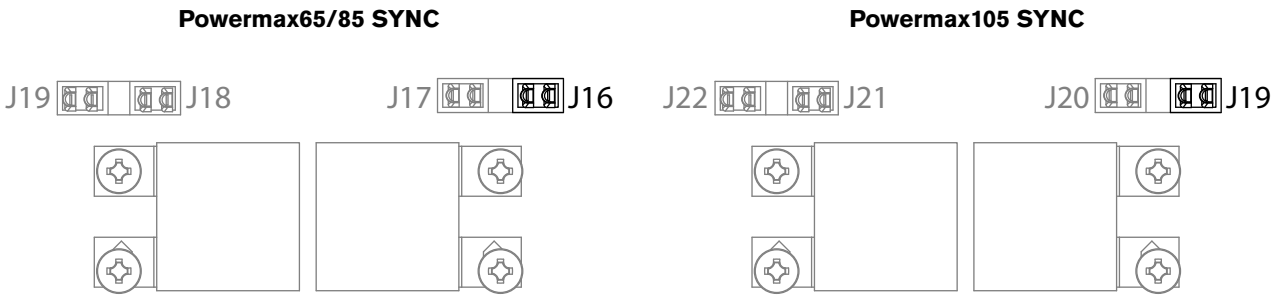
故障代码 0-40-0、 0-40-1、 3-11-0 或 3-11-1 的程序

此程序仅适用于以下系统：

- 所有 Powermax65/85/105 SYNC CSA 型号
- Powermax105 SYNC 230 V ~ 400 V CE 型号

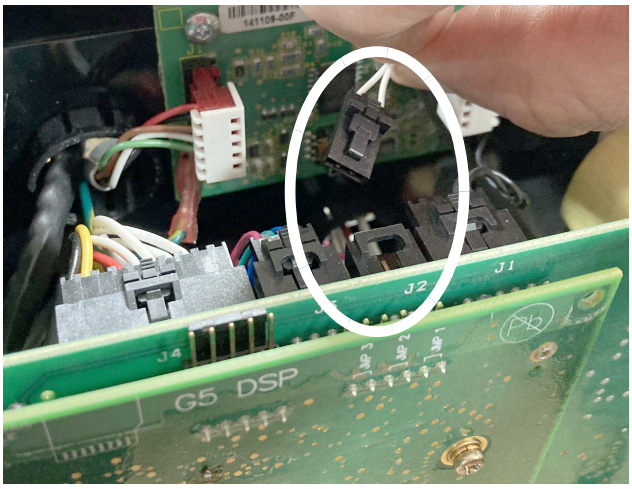
1. 断开 PFC 温度传感器与电源 PCB 上的 J16 (Powermax65/85 SYNC) 或 J19 (Powermax105 SYNC) 的连接。请参阅第 90 页中的图 17。
2. 测量连接器上引脚 1 和引脚 2 之间的电阻。电阻约为 5 千欧姆 (kΩ)?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，请更换 PFC IGBT 及其栅极驱动电缆。海宝的 PFC IGBT 备件配有一条新的栅极驱动电缆。
3. 测量电源 PCB 上引脚 1 和引脚 2 之间的电阻。电阻约为 4.7 千欧姆 (kΩ)?
   - 如果是，请更换 DSP PCB。
   - 如果否，请更换 PCB。

图 17 – PFC 温度传感器



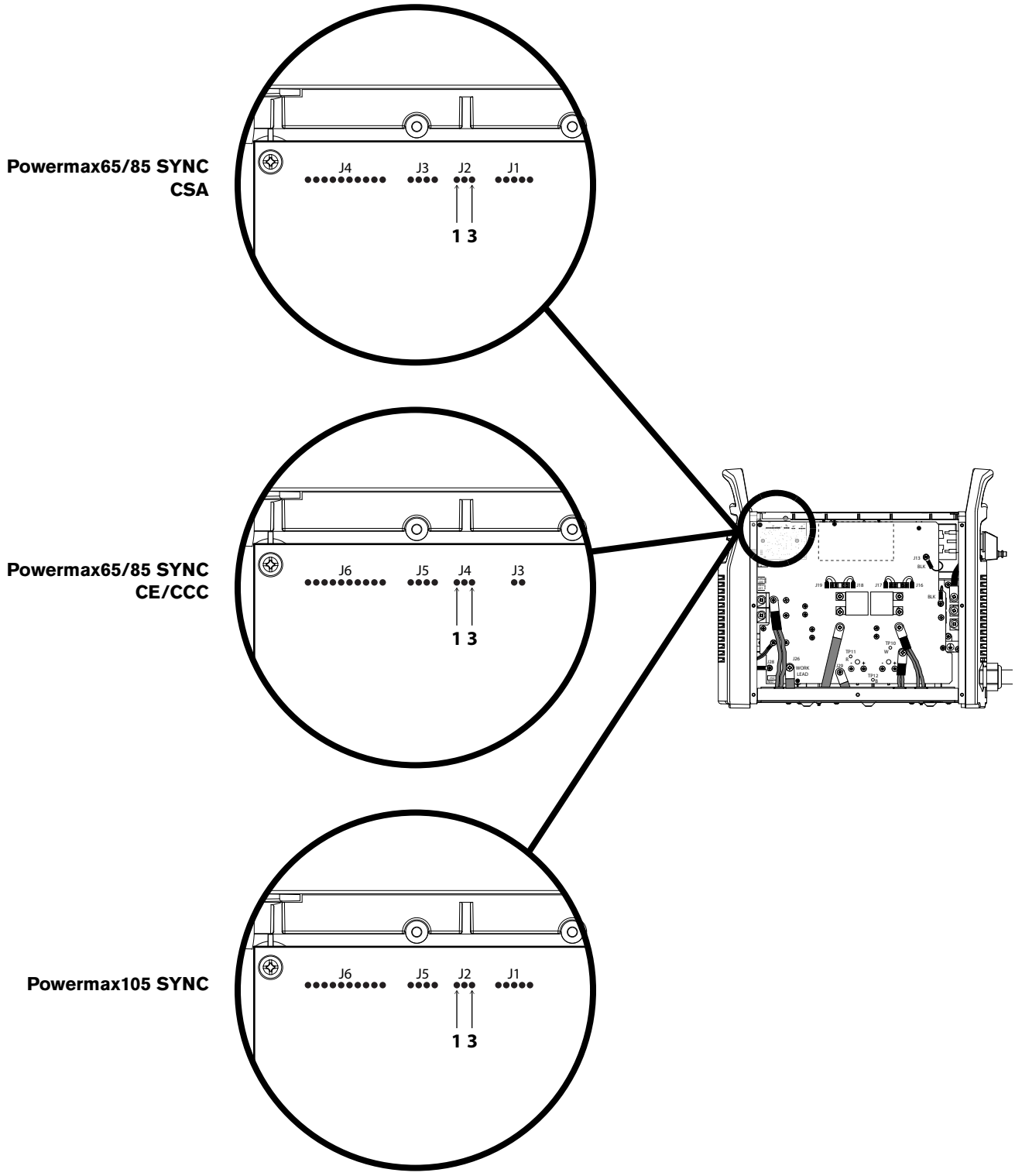
故障代码 0-40-2、 0-40-3、 2-10-0 或 2-10-1 的程序

1. 断开变频器热传感器与电源 PCB 的连接，如下所示：
   - Powermax65/85 SYNC CSA 型号中的 J2
   - Powermax65/85 SYNC CE/CCC 型号中的 J4
   - 所有Powermax105 SYNC 型号中的 J2



2. 测量连接器上引脚 1 和引脚 3 之间的电阻。电阻约为 10 千欧姆 (kΩ) (±1.5 kΩ)?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，请更换热传感器。
3. 移除 DSP PCB。
4. 保持热传感器断开连接，然后测量电源 PCB 上引脚 1 和引脚 3 之间的电阻。请参阅第 91 页中的图 18。电阻约为 57.6 千欧姆 (kΩ)?
   - 如果是，请更换 DSP PCB。
   - 如果否，请更换 PCB。

图 18 – 电源 PCB 上的变频器热传感器引脚



测试 5 – 回扫电路 （少量直流电压）

如果显示 **3-00-0**、**3-42-*n*** 或 **3-43-*n*** 故障代码，使用此测试。少量电压缺失。

回扫电路是内部风扇、电磁阀电子调节器和电源 PCB 的少量直流电压的来源。

风扇短路可能会妨碍您在此测试中获得正确的电压测量值。等离子电源设置为开启 (ON) (**I**) 后，如果 LCD 屏幕上没有显示任何内容，这可能表示风扇短路。

⚠ 警告



触电可能会有生命危险

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. 将电源线连接到电源，并将等离子电源上的电源开关设置为开启 (ON) (**I**)。

注意

请勿使用 -VBUS 连接到地面。这样做可能会使等离子电源无法使用。使用散热器上的接地螺丝。请参阅第 74 页上的如何连接到地面。

4. 测量第 93 页中的表 7 中所示的内部组件的电压。请参阅第 95 页中的图 19。

表 7

系统	组件	接地引脚编号	正确的电压 (±15%)
Powermax65/85 SYNC CSA	风扇	J3 上的引脚 1	+48 VDC
	电磁阀电子调节器	J4 上的引脚 7	+48 VDC
		J4 上的引脚 5	+24 VDC
		J4 上的引脚 4	+5 VDC
	电源 PCB	J11 上的引脚 4	+3.3 VDC
Powermax65/85 SYNC CE/CCC	风扇	J5 上的引脚 1	+48 VDC
	电磁阀电子调节器	J6 上的引脚 7	+48 VDC
		J6 上的引脚 5	+24 VDC
		J6 上的引脚 4	+5 VDC
	电源 PCB	J14 上的引脚 4	+3.3 VDC
Powermax105 SYNC	风扇	J1 上的引脚 1	+48 VDC
	电磁阀电子调节器	J6 上的引脚 7	+48 VDC
		J6 上的引脚 5	+24 VDC
		J4 上的引脚 4	+5 VDC
	电源 PCB	J15 上的引脚 4	+3.3 VDC

5. 风扇的 48 VDC 测量值是否正确?

- 如果是，继续下一步。
- 如果否，请从电源 PCB 上断开风扇接头。再次测量引脚 1 与接地点之间的电压。现在电压是否正确?
  - 如果是，请更换风扇。
  - 如果否，继续下一步。

6. 电磁阀电子调节器的 48 VDC、 24 VDC 和 5 VDC 测量值是否都是正确的?

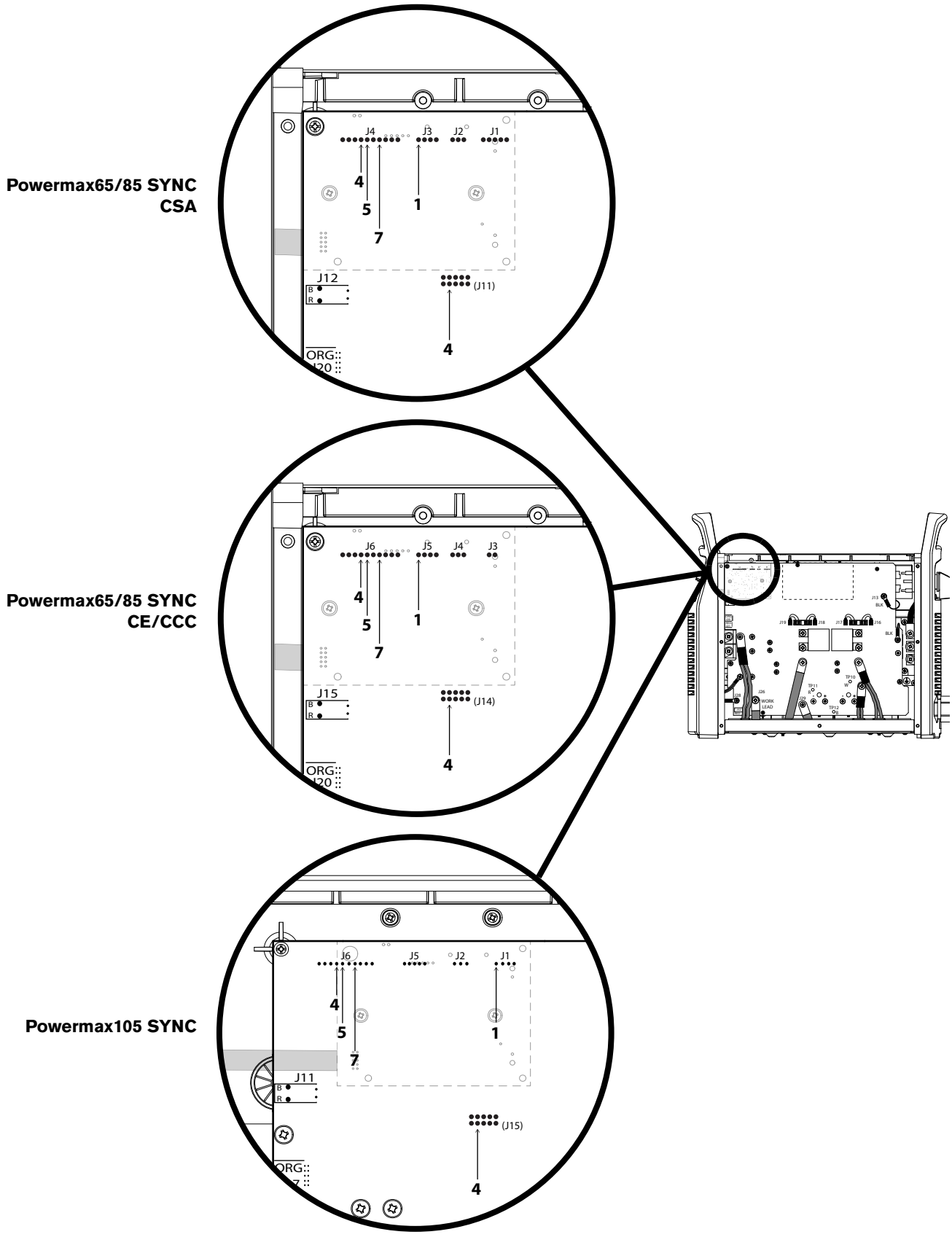
- 如果是，继续下一步。
- 如果否，请从电源 PCB 上断开电磁阀电子调节器。再次测量引脚 7、引脚 5 或引脚 4 与接地点之间的电压。现在电压是否正确?
  - 如果是，更换电磁阀组件。
  - 如果否，继续下一步。

7. 电源 PCB 的 3.3 VDC 测量值是否正确?

- 如果是，继续下一步。
- 如果否，从系统上拆下 DSP PCB。再次测量引脚 4 与接地点之间的电压。现在电压是否正确?
  - 如果是，继续下一步。
  - 如果否，请更换 PCB。

8. 安装 DSP PCB，但断开带状电缆与 DSP PCB 上 J6 的连接。再次测量引脚 4 与接地点之间的电压。现在电压是否正确?
   - 如果是，请更换控制 PCB。
   - 如果否，请更换 DSP PCB。
9. 如果所有电压测量值都正确，但您仍然看到相同的故障代码，请更换电源 PCB。

图 19 – 电源 PCB 上的元件引脚

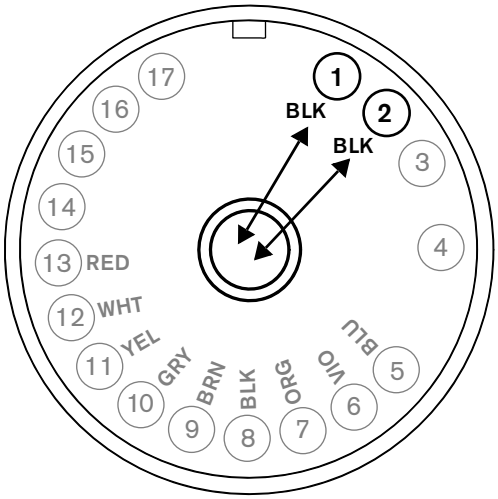


测试 6 – 割炬卡在开启状态 (TSO)/ 割炬卡在关闭状态 (TSC)

如果在滞后关气期间出现 **0-30-*n*** 故障，而海宝一体式快换割嘴状况良好且安装正确，请使用此测试。

检查割炬

1. 执行气体测试 2 分钟。请参阅第 26 页。
2. 监测气体流动时的气压。如果压力逐渐降低，请查找以下可能导致压力降低的情况：
   - 割炬电缆是否扭结？
   - 割炬电缆的扎带是否绑得太紧？
   - 是否有重型设备压住了割炬电缆的一部分？
   - 割炬电缆是否有可能导致气体压力泄漏的损坏迹象？
3. 将另一个割炬连接到已知工作正常的等离子电源。0-30-*n* 故障消失了吗？
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，继续检查等离子电源第 97 页。
4. 检查原割炬的导通性，如下：
   a. 确保割炬上安装了一体式快换割嘴，且割炬**未**连接到等离子电源。
   b. 检查割炬接头中的引脚 1 与接头中心的铜片之间的导通性。
   c. 检查割炬接头中的引脚 2 与接头中心的铜片之间的导通性。
5. 两个引脚是否导通？
   - 如果是，可能是等离子电源有问题，而不是割炬。继续检查等离子电源第 97 页。
   - 如果否，更换割炬电缆。



检查等离子电源

⚠ 警告



触电可能会有生命危险

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

测量等待和气体流动时的电阻

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. 确保割炬已连接至等离子电源，且一体式快换割嘴已安装在割炬上。
4. 确保割炬置于绿色的 “ 准备点火 ” (✓) 位置。
5. 将电源线连接到电源，并将等离子电源上的电源开关设置为开启 (ON) (**I**)。
6. 在系统处于等待状态时，检查连接到引导弧 IGBT ❶ 的黑线与连接到电源 PCB 上的 J28 ❷（或 CE/CCC 型号上的 J29）Powermax65/85 SYNC 的红线之间的导通性。请参阅图 20 第 98 页和图 21 第 98 页。
7. 开始气体测试。
8. 当气体从割炬流出时，再次测量引导弧 IGBT 与 J28 （或 J29）之间的电阻。请参阅图 20 第 98 页和图 21 第 98 页。电阻大于 10 千欧姆 (kΩ)?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，则电磁阀电子调节器可能有故障。执行测试 9 – 电磁阀电子调节器第 110 页。
9. 停止气体测试。

图 20 – Powermax65/85 SYNC

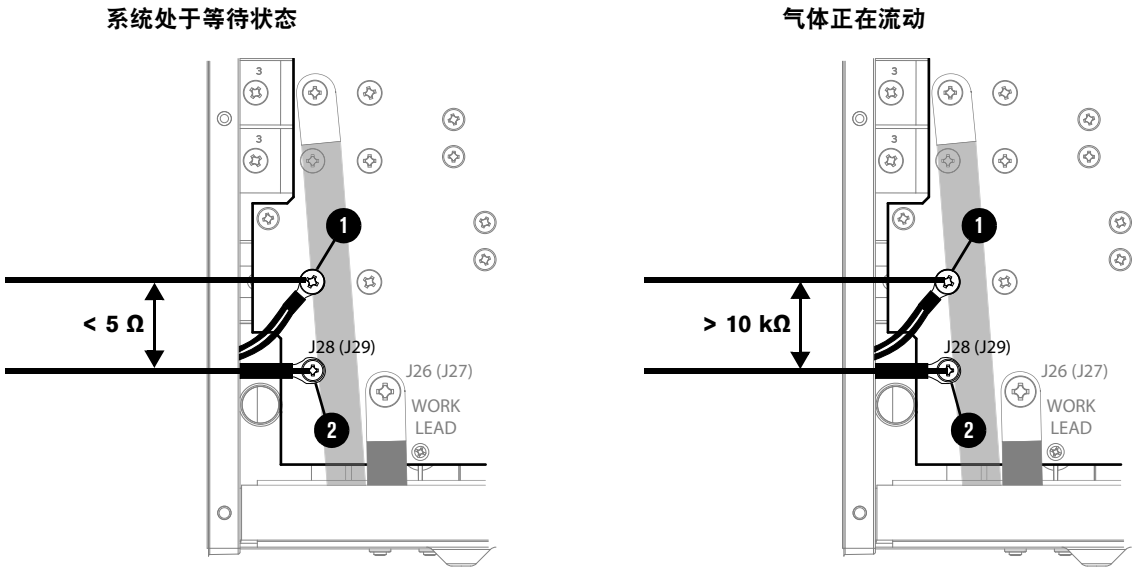
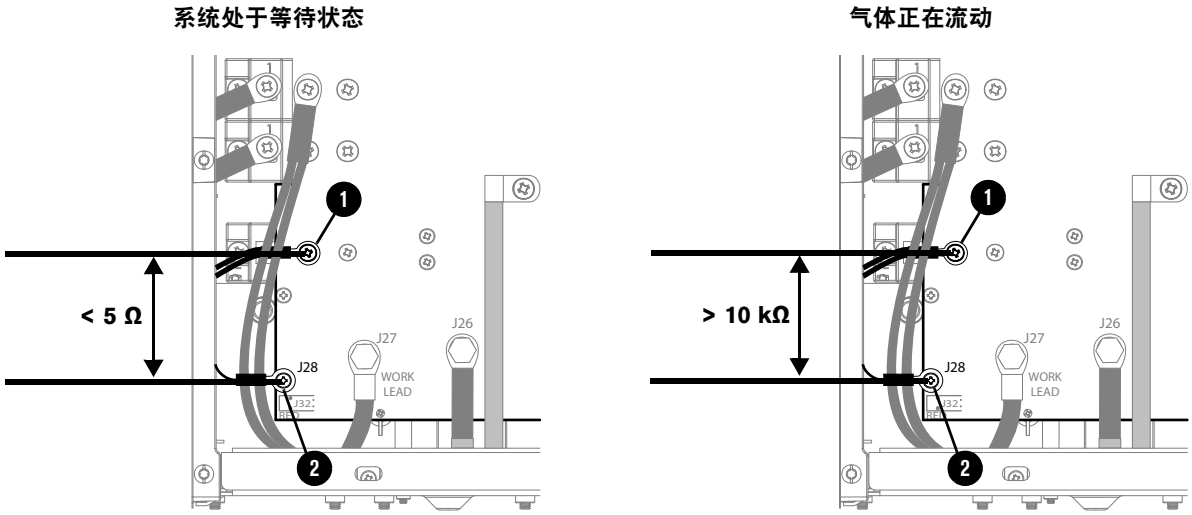


图 21 – Powermax105 SYNC



测量电源关闭时的电阻

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 再次测量引导弧 IGBT 与 J28 （或 J29）之间的电阻。电阻小于 100 欧姆 (Ω)?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，继续步骤 5。
3. 断开割炬到等离子电源的连接。

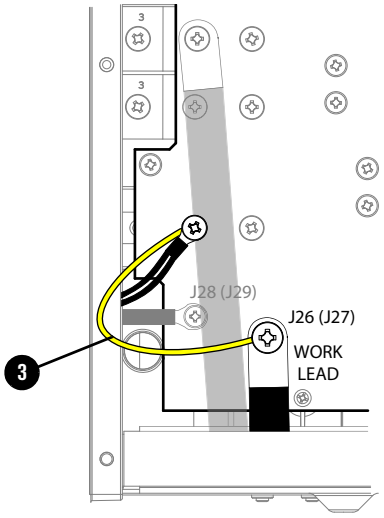
4. 再次测量引导弧 IGBT 与 J28 （或 J29）之间的电阻。电阻仍然小于 100 欧姆 (Ω)?
   - 如果是，使用 IGBT 测试仪检查引导弧 IGBT 是否短路。如果短路，则更换引导弧 IGBT。
   - 如果否，继续下一步。
5. 在割炬上安装一个新的一体式快换割嘴。
6. 再次测量引导弧 IGBT 与 J28 （或 J29）之间的电阻。电阻现在小于 100 欧姆 (Ω)?
   - 如果是，则原来的一体式快换割嘴损坏。
   - 如果否，继续下一步。

对引导弧 IGBT 进行检查

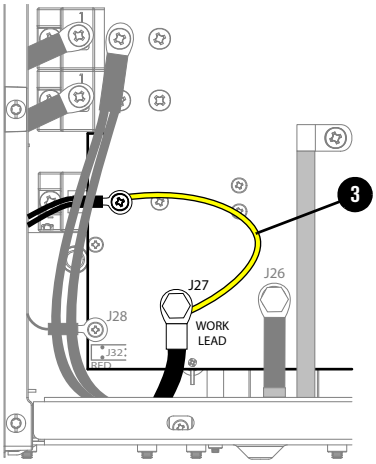
1. 确保等离子电源仍处于关闭状态，并且已从电源断开。
2. 从引导弧 IGBT 安装一根跳线 ❸ 到电源 PCB 上的工件电缆接头，如下。请参阅图 22。
   - 使用最小 8 AWG 的导线。
   - 连接 Powermax65/85 SYNC CSA 型号上的 J26 处的工件电缆。
   - 连接 Powermax65/85 SYNC CE/CCC 型号和所有 Powermax105 SYNC 型号上的 J27 处的工件电缆。
3. 将电源线连接到电源，并将等离子电源上的电源开关设置为开启 (ON) (**I**)。
4. 尝试对割炬点火。如果割炬点燃了等离子弧，则更换引导弧 IGBT。

图 22 – 从引导弧 IGBT 到工件电缆的跳线

Powermax65/85 SYNC



Powermax105 SYNC



测试 7 - 启动信号

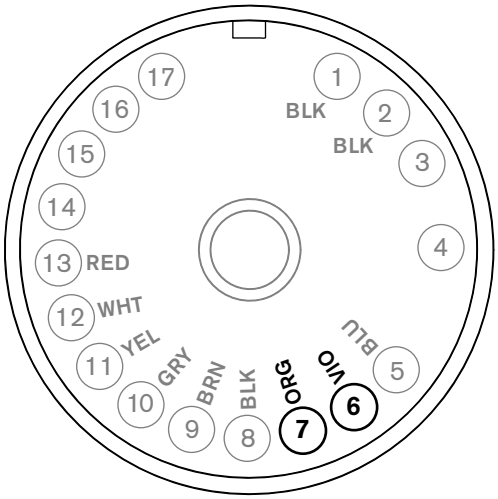
如果点燃割炬但没有等离子弧，则使用此测试。

测试 7 - 手持割炬程序

1. 确保割炬置于绿色的 “ 准备点火 ” (✓) 位置。
2. 当您将等离子电源上的电源开关设为打开 ON (**I**) 时，查看主屏幕。您是否看到 “ 割炬启动 ” 图标 ( ) 和 0-51-0 故障代码?



   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，继续步骤 5。
3. 断开割炬到等离子电源的连接。
4. 确保未拉动割炬触发器，并测量割炬接头引脚 6 和引脚 7 之间的电阻。电阻非常低吗?

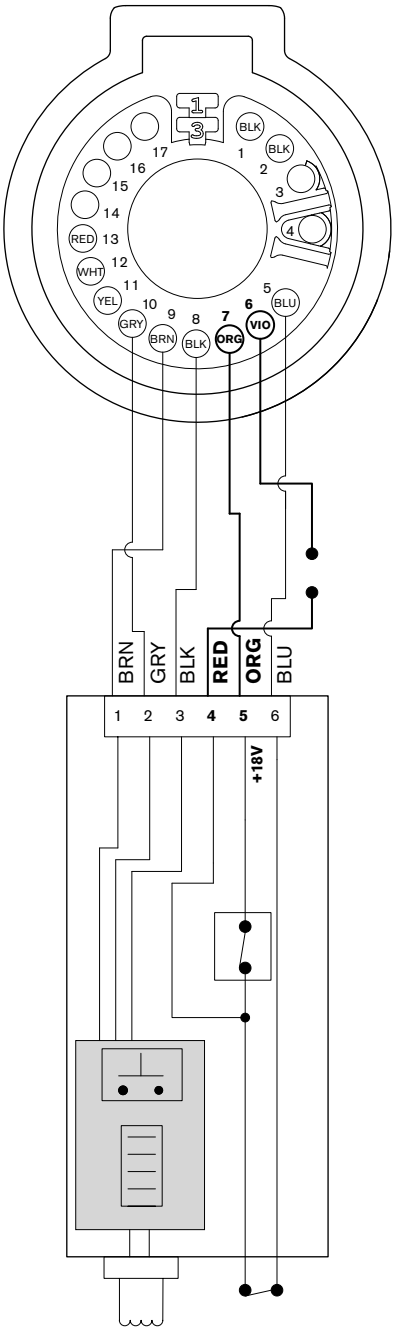


   - 如果是，检查割炬电缆是否短路。如果里面的线发生短路，则更换割炬电缆。
     - 还要检查触发器开关组件是否短路。如果短路，则更换触发器开关。
   - 如果否，重新将割炬连接到等离子电源，并继续下一步。
5. 点燃割炬时，是否显示 “ 割炬启动 ” 图标 ( )?
   - 如果是，继续步骤 8。
   - 如果否，将割炬从等离子电源断开，并继续下一步。
6. 拉动割炬触发器时，测量割炬接头引脚 6 与引脚 7 之间的电阻。电阻非常高吗?
   - 如果是，检查割炬电缆是否开路。如果开路，则更换割炬电缆。
     - 还要检查触发器开关是否开路。如果开路，则更换触发器开关。
   - 如果否，继续下一步。

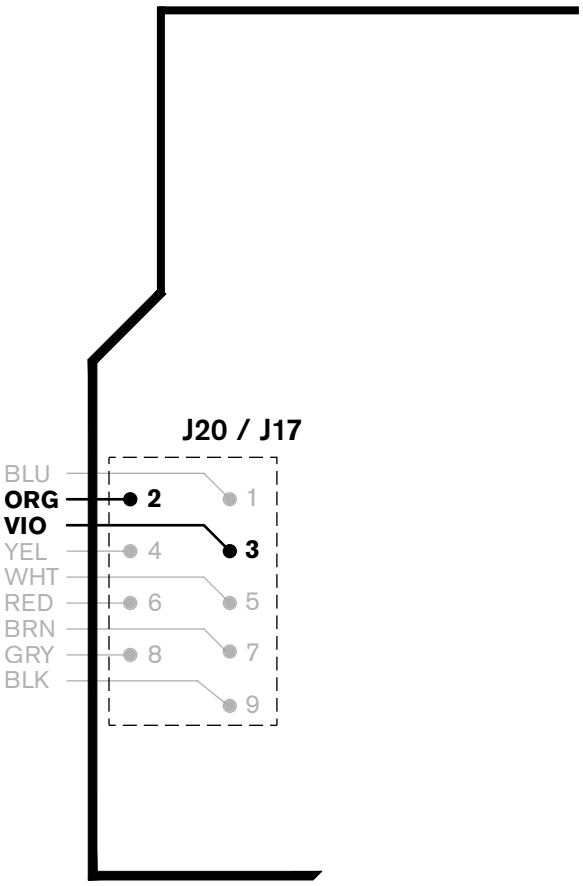
7. 如果割炬仍未点燃等离子弧，并且气体没有从割炬中流出，请根据以下步骤检查割炬和等离子电源之间的导通性：
   a. 把割炬放在一边。拆下割炬外壳的左边部分。
   b. 检查割炬 PCB 上的引脚 4 （红线）和电源 PCB 上 J20 (Powermax65/85 SYNC) 或 J17 (Powermax105 SYNC) 处的引脚 3 之间的导通性。 请参阅图 23 第 102 页。
   c. 检查割炬 PCB 上的引脚 5 （橙线）和电源 PCB 上 J20 (Powermax65/85 SYNC) 或 J17 (Powermax105 SYNC) 处的引脚 2 之间的导通性。请参阅图 23 第 102 页。
   d. 如果引脚之间不导通，请检查 DSP PCB。继续下一步。
8. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
9. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
10. 断开 DSP PCB 与电源 PCB 的连接。如有必要，小心地从引脚上去除保形涂层。这种涂层过多会妨碍与电源 PCB 的良好连接。
11. 如果问题依然存在，请更换 DSP PCB。
12. 如果安装新的 DSP PCB 后问题仍然存在，请更换电源 PCB。

图 23 – 用于检查割炬与等离子电源之间的导通性的引脚

割炬 PCB 上的引脚 4 和引脚 5



电源 PCB 上的引脚 2 和引脚 3



测试 7 – 机用割炬程序

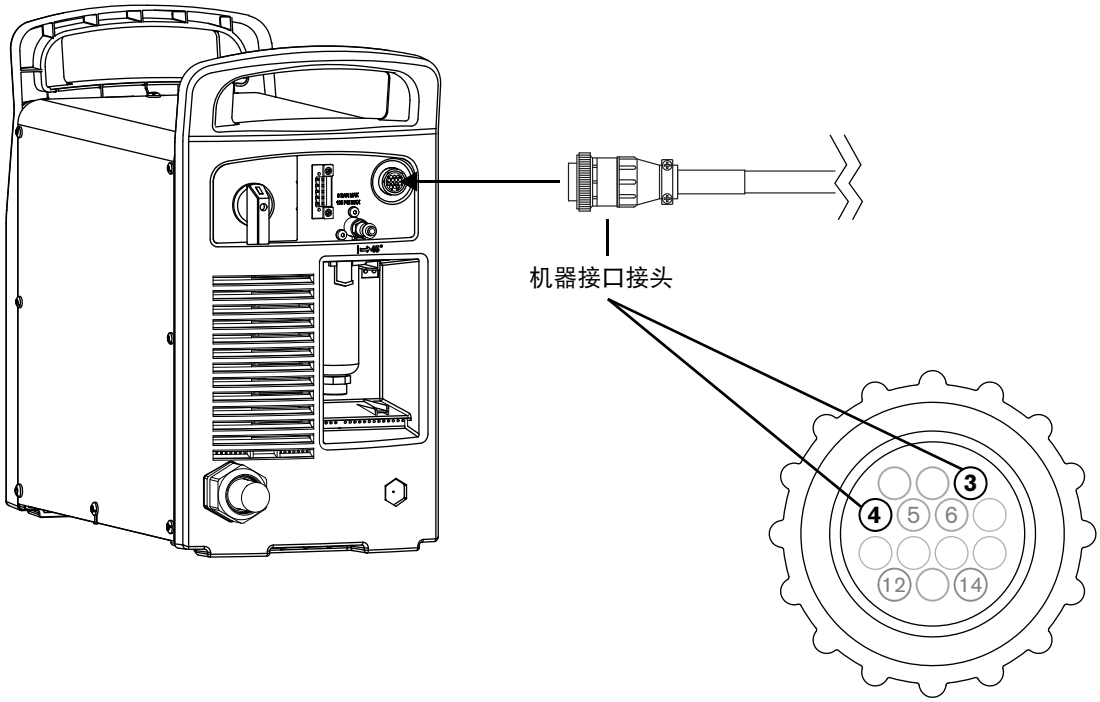
1. 确保割炬置于绿色的 “ 准备点火 ” (✓) 位置。
2. 当您将等离子电源上的电源开关设为打开 ON (I) 时，查看主屏幕。您是否看到 “ 割炬启动 ” 图标 ( ) 和 0-51-0 故障代码?
   - 如果是，继续检查 CNC 和机器接口电缆。
   - 如果否，继续检查等离子电源第 104 页。



检查 CNC 和机器接口电缆

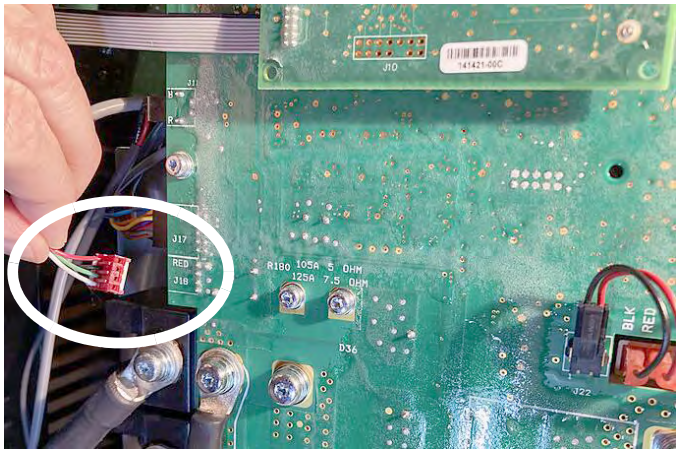
1. 从等离子电源的背面拔掉机器接口电缆。这是连接等离子电源和 CNC 的 14 针电缆。请参阅图 24 第 104 页。
2. 执行快速重启。如果故障代码消失且系统工作正常，请重新启动 CNC。如果有一个等待中的启动信号，则可以删除该信号。
3. 将机器接口电缆连接到等离子电源，再次执行快速重启。如果您仍然看到 0-51-0 故障代码，请再次从等离子电源断开机器接口电缆。
4. 检查机器接口电缆接头的引脚 3 和引脚 4 是否导通。请参阅图 24 第 104 页。两个引脚是否导通?
   - 如果是，则可能是 CNC 或电缆有问题。继续下一步。
   - 如果否，则可能是等离子电源有问题。继续检查等离子电源第 104 页。
5. 检查引脚 3 和 CNC 之间以及引脚 4 和 CNC 之间的机器接口电缆是否开路。信号是否开路?
   - 如果是，则可能是 CNC 有问题。继续步骤 7。
   - 如果否，则可能是电缆有问题。继续下一步。
6. 从 CNC 断开机器接口电缆。检查电缆中是否有导线短路。如果有导线短路，请更换机器接口电缆。
7. 如果机器接口电缆没有问题，请联系 CNC 的支持技术人员，以查明可能阻止割炬点火的问题。

图 24 – 用于机器接口电缆上等离子启动的引脚



检查等离子电源

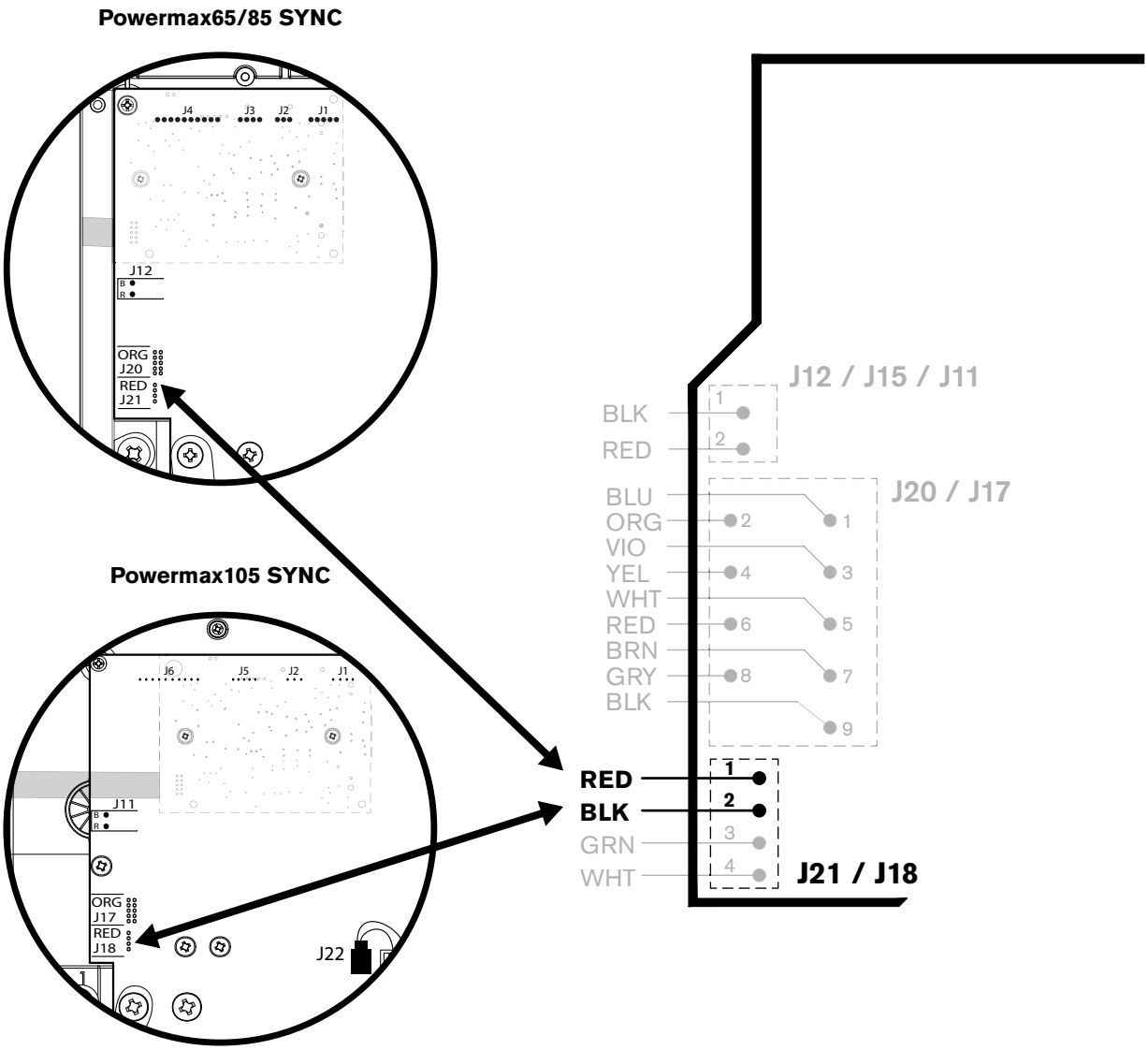
1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. 从电源 PCB 一侧断开 4 针机器接口接头，如下所示：
   - Powermax65/85 SYNC型号中的 J21
   - Powermax105 SYNC 型号中的 J18



4. 在电源 PCB 上的 J21 或 J18 处，检查引脚 1 （红色）和引脚 2 （黑色）的导通性。请参阅图 25。两个引脚是否导通?
   - 如果是，则机器接口插座的线束可能有问题。用分压器 PCB 组件更换机器接口插座 （228697 用于 Powermax65/85 SYNC； 528045 用于 Powermax105 SYNC）。
   - 如果否，则可能是电源 PCB 有问题。更换电源 PCB。 *

* 问题通常出现在电源 PCB 上。在异常情况下，DSP PCB 可能存在问题。如果可能，在更换电源 PCB 之前，安装一个已知工作正常的其他 DSP PCB，以查看问题是否消失。

图 25 – 电源 PCB 上等离子启动的机器接口引脚

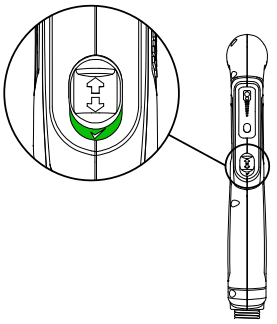


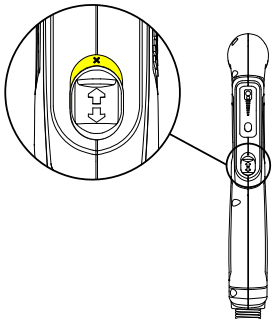
测试 8 – 割炬罩开关

如果新的海宝一体式快换割嘴没有让 0-50-0 故障消失，则割炬或等离子电源可能有问题。

检查割炬和割炬电缆

1. 断开割炬到等离子电源的连接。
2. 确保一体式快换割嘴正确安装在割炬上。一体式快换割嘴不得太松或太紧。
3. 确保割炬置于绿色的 “ 准备点火 ” (✓) 位置。
4. 测量割炬接头上引脚 5 和引脚 7 之间的电阻。请参阅图 26 第 107 页。电阻非常低吗?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，则割炬中的外保护帽传感器开关开路。继续步骤 7。
5. 将割炬置于黄色的锁定 (**X**) 位置。
6. 再次测量割炬接头上引脚 5 和引脚 7 之间的电阻。电阻是否开路?
   - 如果是，继续检查等离子电源第 108 页。
   - 如果否，则外保护帽传感器开关电路闭合。继续下一步。
7. 检查割炬导线的导通性，如下:
   a. 拆下割炬外壳的左边部分。
   b. 检查割炬接头蓝色导线与引脚 5 (BLU) 之间的导通性。
   c. 检查割炬接头橙色导线与引脚 7 (ORG) 之间的导通性。

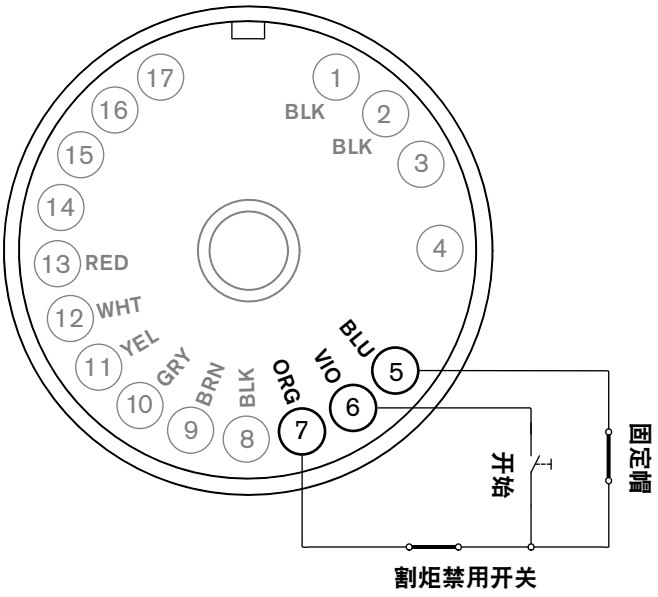




8. 两条割炬导线是否导通?

- 如果是，更换外保护帽传感器开关。
- 如果否，更换割炬电缆。

图 26 – 割炬接头引脚



检查等离子电源

⚠ 警告



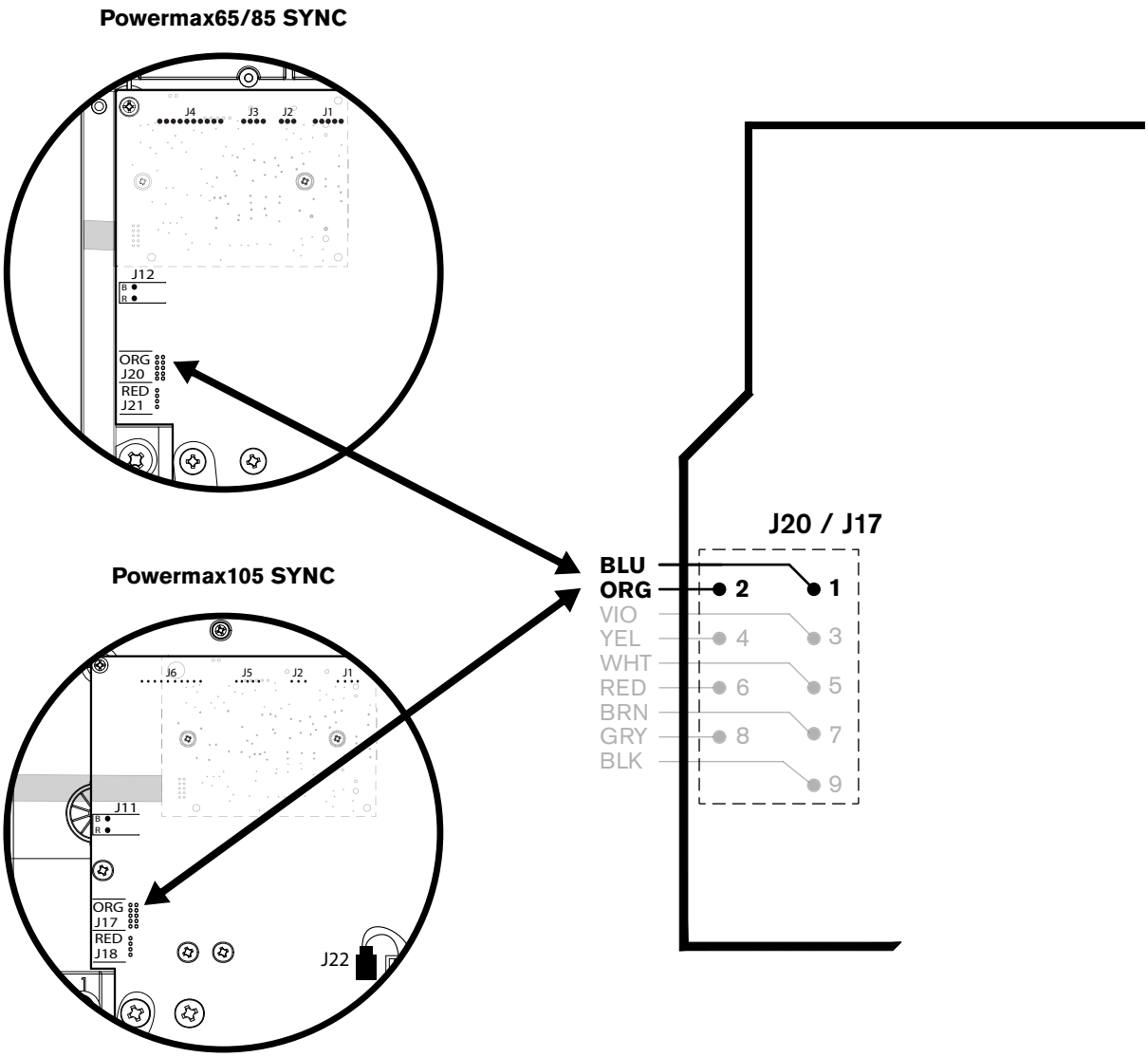
触电可能会有生命危险

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. 确保一体式快换割嘴安装在割炬上。
4. 确保割炬置于绿色的 " 准备点火 " (✓) 位置。
5. 将割炬连接到等离子电源。
6. 检查电源 PCB 上 J20 (Powermax65/85 SYNC) 或 J17 (Powermax105 SYNC) 处引脚 1 和引脚 2 之间的导通性。 请参阅图 27 第 109 页。是否导通?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，检查快速拆卸接头的导通性。请参阅第 25 页上的执行导通性检查。
7. 确保电源关闭 (OFF) (**O**)，并在 J20 或 J17 的引脚 1 和引脚 2 之间连接一根跳线。
8. 将电源线连接到电源，并将等离子电源上的电源开关设置为开启 (ON) (**I**)。
9. 主屏幕上是否显示 0-50-0 故障代码?
   - 如果是，请更换电源 PCB。
   - 如果否，请更换 DSP PCB。

图 27 – 电源 PCB 上的机器接口引脚



测试 9 – 电磁阀电子调节器

如果显示 3-20-*n* 故障代码，执行此测试以确定电磁阀电子调节器或电源 PCB 是否可能存在故障。

⚠ 警告



触电可能会有生命危险

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

在气源断开的情况下执行电磁阀测试

1. 将电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置，然后断开电源线与电源的连接。
2. 拆下等离子电源罩。
3. 拆卸组件挡板。
4. 断开供气装置。
5. 将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。电磁阀是否发出咔嗒声?
   - 如果是，检查连接到电磁阀组件的气管。请参阅图 28。如果软管缠绕、扭结或有其他损坏，请更换。重新连接供气装置。将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置，然后点燃割炬。
   - 如果否，继续下一步。

图 28 – 连接至电磁阀组件的气管

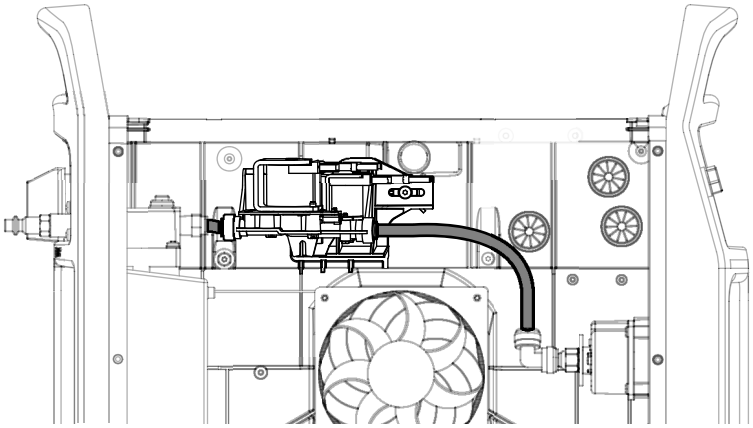
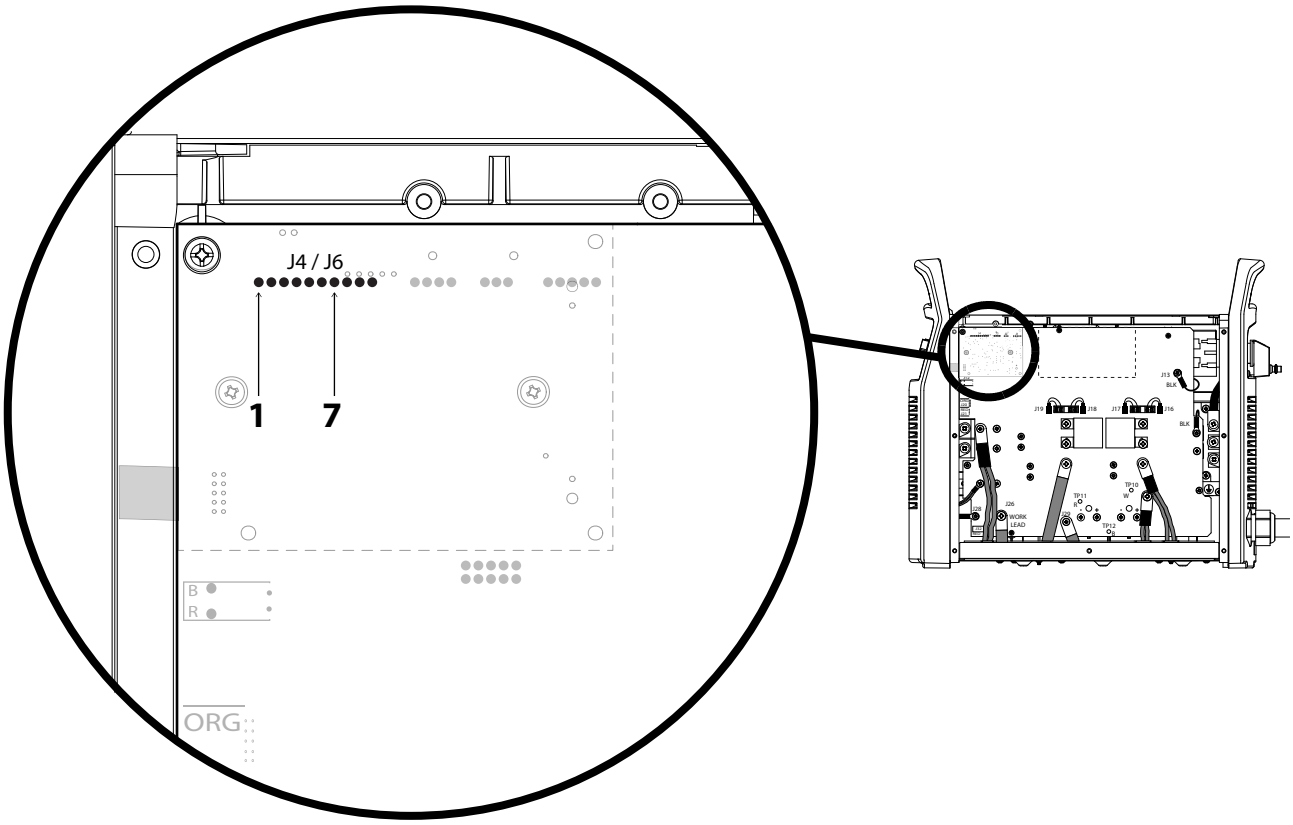


图 29 – 电源 PCB 上的电磁阀引脚

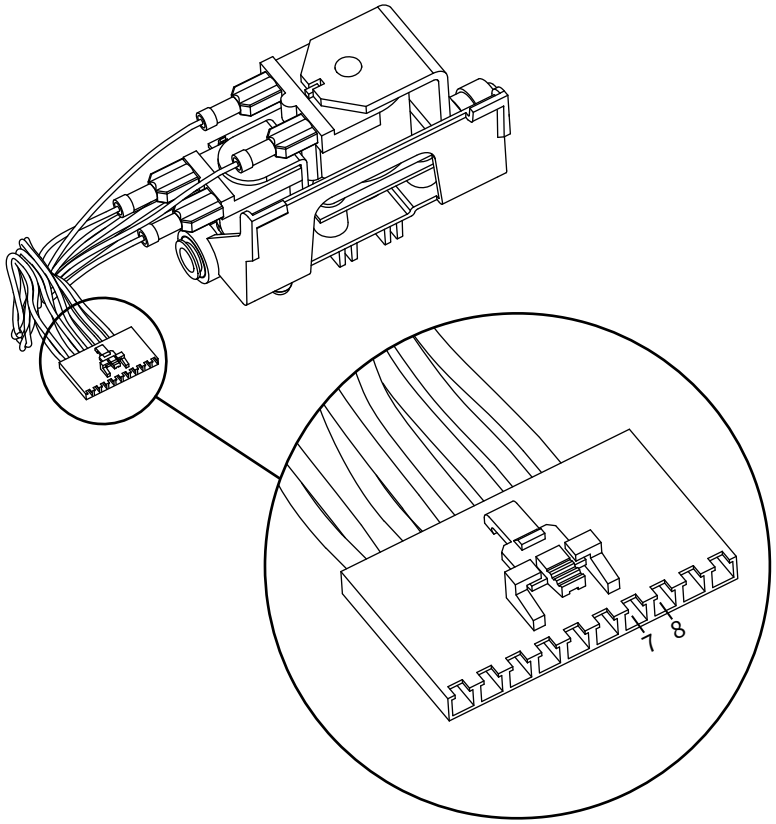


6. 测量电源 PCB 上 J4 或 J6 处的引脚 1 和引脚 7 之间的电压。请参阅图 29。电压是否约为 48 VDC?
   - 如果是，更换电磁阀。
   - 如果否，继续在与电源 PCB 断开连接之后执行电磁阀测试第 112 页。

在与电源 PCB 断开连接之后执行电磁阀测试

1. 将电磁阀从电源 PCB 上的 J4 或 J6 处断开。
2. 再次测量电源 PCB 上 J4 或 J6 处的引脚 1 和引脚 7 之间的电压。电压是否约为 48 VDC?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，请更换 PCB。
3. 进行电阻检查以核实电磁阀是否有故障。测量电磁阀接头上引脚 7 和引脚 8 之间的电阻。请参阅图 30。如果电阻小于 44 欧姆 (Ω)，请更换电磁阀。

图 30 – 电磁阀接头上的引脚



测试 10 – 电磁阀压力传感器

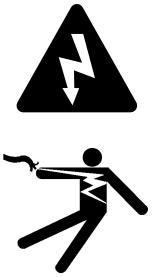
如果显示 2-11-*n* 故障代码，执行此测试以确定电磁阀、DSP PCB 或电源 PCB 是否可能存在故障。2-11-*n* 故障代码表明存在很可能与供气无关的电气故障。

检查是否存在电气干扰和电线被夹住的情况

1. 电气干扰可能会对电磁阀的操作产生负面影响。将等离子电源移到其他位置。如果 2-11-*n* 故障代码仍然存在，继续按其他指引操作。
2. 将电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置，然后断开电源线与电源的连接。
3. 拆下等离子电源罩。
4. 拆卸组件挡板。
5. 检查快速拆卸接头与割炬电缆的连接。连接是否稳固？ 割炬电缆中的导线是否被夹住、缠绕或损坏？ 必要时更换割炬电缆。

检查电源输入和电磁阀线圈

⚠ 警告

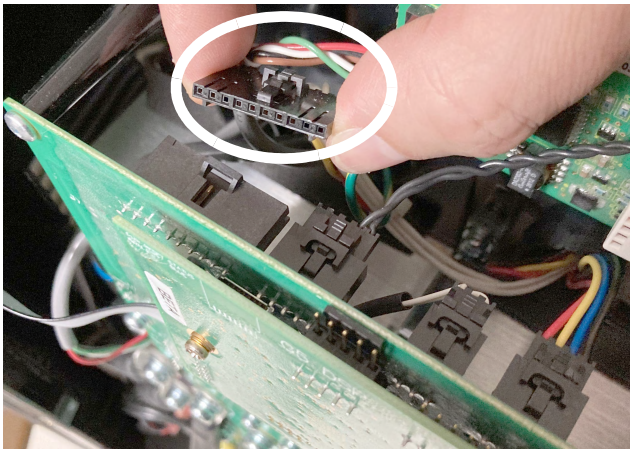


触电可能会有生命危险

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

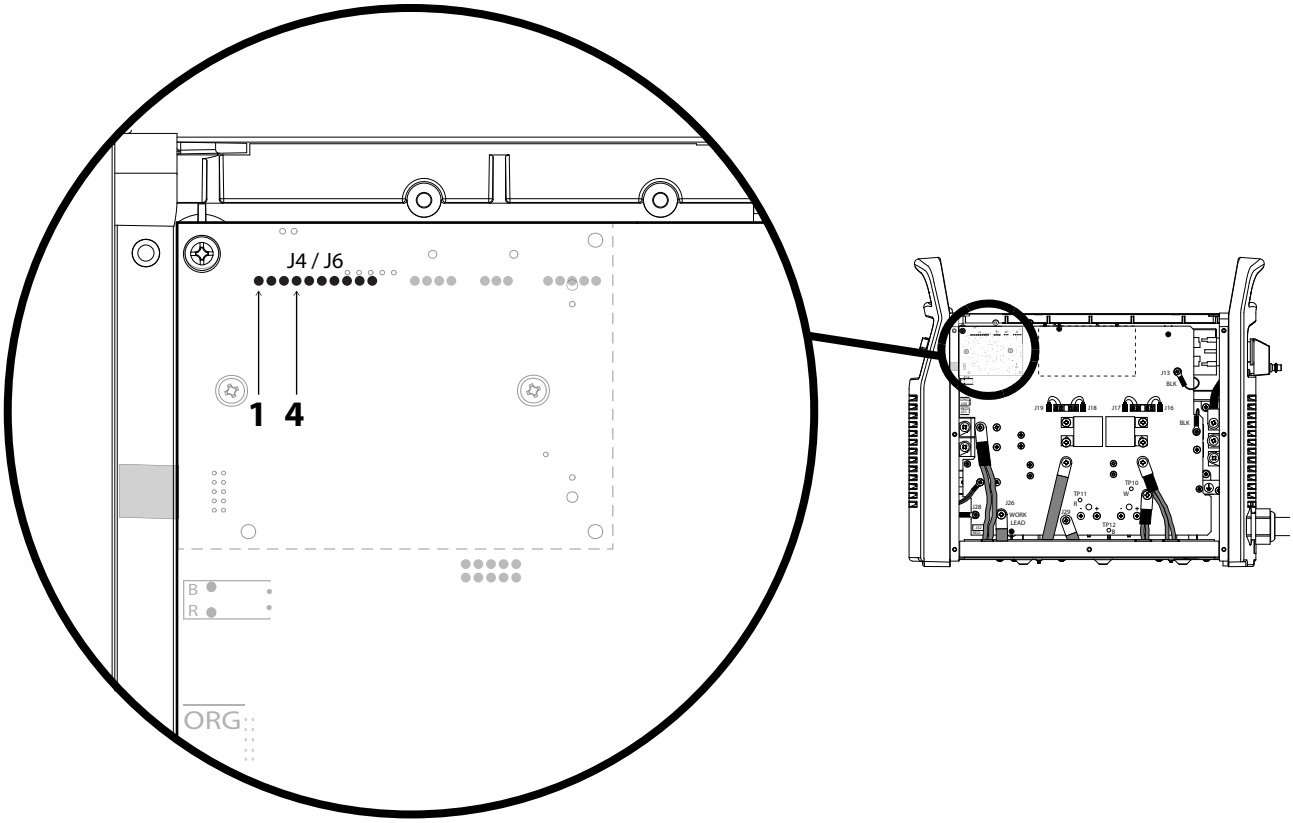
如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

1. 将电磁阀从电源 PCB 上的 J4 (Powermax65/85 SYNC CSA) 或 J6 (Powermax65/85 SYNC CE/CCC 和 Powermax105 SYNC) 处断开。
2. 重新连接电源。将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。



3. 测量电源 PCB 上 J4 或 J6 处的引脚 1 和引脚 4 之间的电压。请参阅图 31。电压是否约为 5 VDC?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，请更换 PCB。

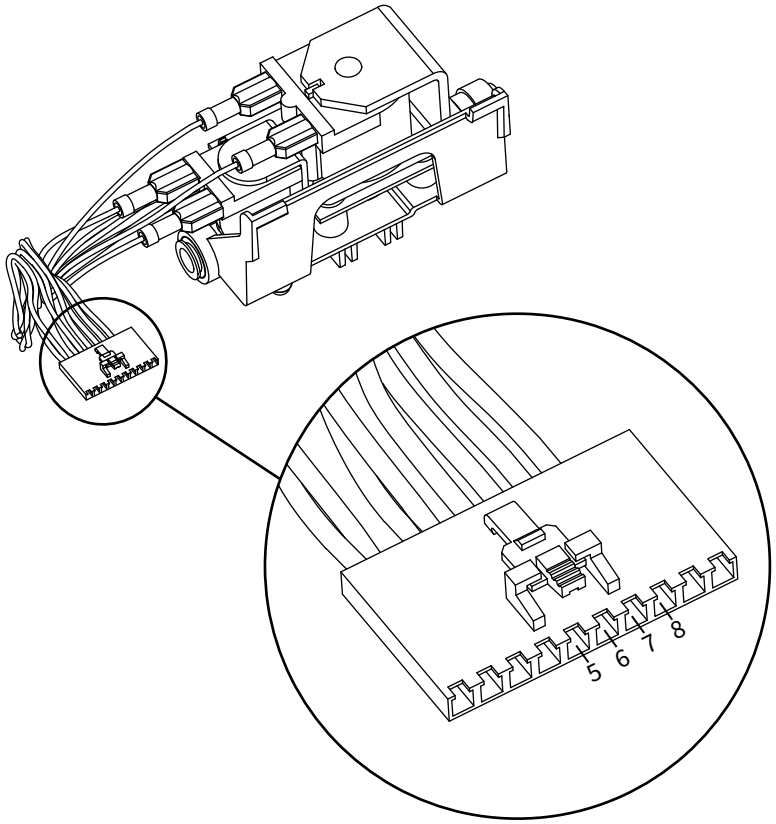
图 31 – 电源 PCB 上的电磁阀引脚



4. 测量电磁阀 J4 或 J6 接头上的电阻，如下所示：
   - 引脚 5 和引脚 6 之间的正确电阻约为 22 欧姆 (Ω) (±3 Ω)。
   - 引脚 7 和引脚 8 之间的正确电阻约为 44 欧姆 (Ω) (±5 Ω)。

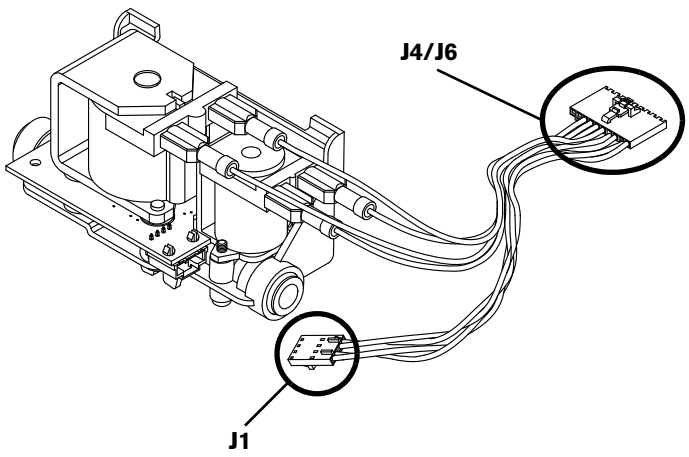
   电阻值是否正确?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，更换电磁阀。

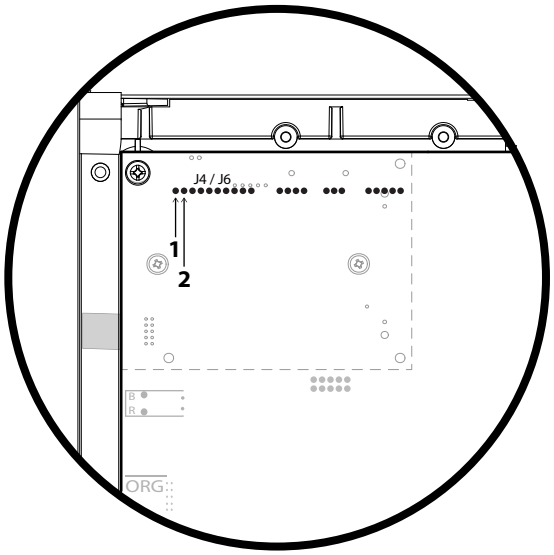
图 32 – 电磁阀接头的引脚



检查电磁阀传感器和电源 PCB 传感器输入

1. 将电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
2. 将电磁阀从电源 PCB 上的 J4 或 J6 处断开。
3. 从电磁阀 PCB 断开 J1 接头。
4. 接头或电磁阀 PCB 上是否有任何引脚损坏?
   - 如果是，更换电磁阀。
   - 如果否，继续下一步。
5. 将电磁阀重新连接到电源 PCB 上的 J4 或 J6。
6. 将 J1 重新连接到电磁阀 PCB。
7. 断开供气装置。
8. 将电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置。
9. 检查电磁阀压力传感器的输出信号。如果传感器工作正常，输出信号在 0 bar (0 psi) 时约为 0.2 VDC。测量 J4 或 J6 上引脚 1 和引脚 2 之间的电压。电压是否为 0.18 VDC ~ 0.22 VDC，但仍然显示 2-11-*n* 故障代码?
   - 如果是，继续下一步。电磁阀压力传感器工作正常。DSP PCB 没有正确读取压力信号，或者电源 PCB 没有向 DSP PCB 发送压力信号。
   - 如果否，更换电磁阀。
10. 卸下 2 颗安装螺丝，从电源 PCB 上断开 DSP PCB。

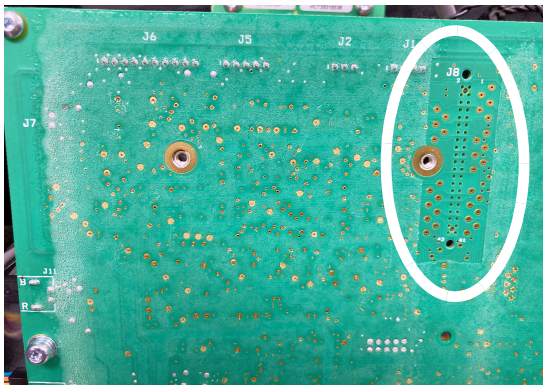


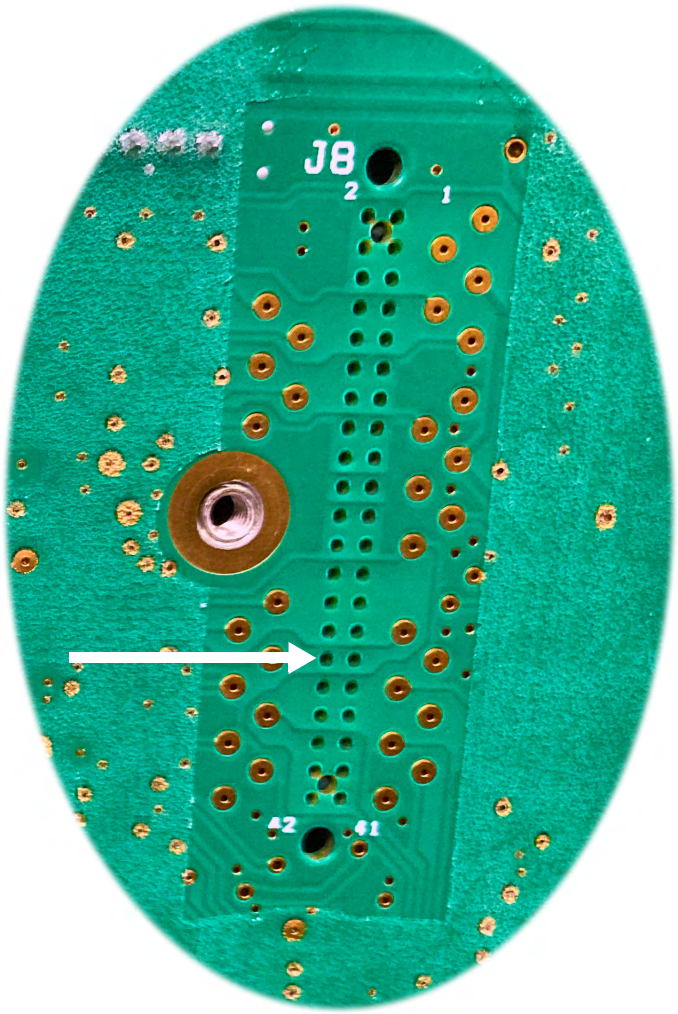


11. 测量电源 PCB 上 J4 或 J6 的引脚 2 与 J8 上的引脚 32 之间的电阻。请参阅图 33。电阻约为 100 欧姆 (Ω)?

- 如果是，请更换 DSP PCB。
- 如果否，请更换 PCB。

图 33 – 电源 PCB 上 J8 处的引脚 32





测试 11 – 风扇

如果出现以下情况之一，请使用此测试：

- 系统显示 3-10-*n* 故障代码，它与风扇有关。
- 在等离子电源设置为开启 (ON) (**I**) 后， LCD 屏幕上没有显示任何内容。这可能表示风扇短路。

⚠ 警告

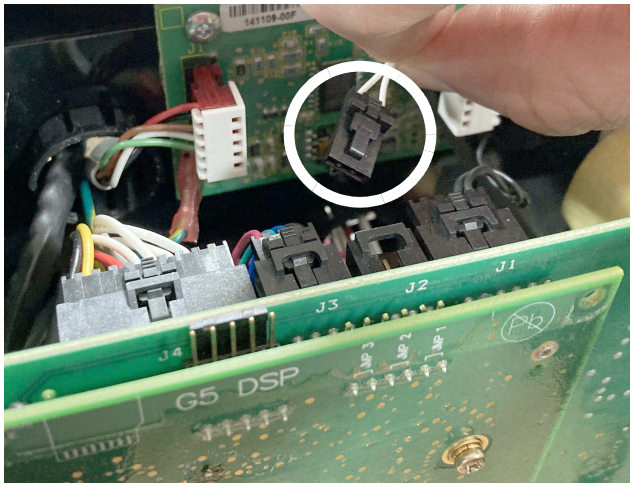


触电可能会有生命危险

等离子电源包含危险电压，可能导致人员重伤乃至死亡。

如果要在等离子电源仍连接外部电源且已卸下外盖或面板时对等离子电源进行维修或保养，请务必格外小心。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. 断开变频器热传感器与电源 PCB 的连接，如下所示：
   - Powermax65/85 SYNC CSA 型号中的 J2
   - Powermax65/85 SYNC CE/CCC 型号中的 J4
   - 所有Powermax105 SYNC 型号中的 J2



4. 在变频器热传感器插座的引脚 1 和引脚 3 之间连接一根跳线。
5. 将电源线连接到电源，并将等离子电源上的电源开关设置为开启 (ON) (**I**)。

   在变频器热传感器断开的情况下，一旦系统开启，风扇就会运行。
6. 确保风扇与电源 PCB 保持连接，如下所示：
   - Powermax65/85 SYNC CSA 型号中的 J3
   - Powermax65/85 SYNC CE/CCC 型号中的 J5
   - 所有 Powermax105 SYNC 型号中的 J1

7. 测量风扇接头上引脚 1 和引脚 4 之间的直流电压。使用加长的细表笔获取电源 PCB 外侧的电压读数。请参阅图 34 第 120 页。电压是否约为 48 VDC (±2.4 VDC)?
   - 如果是，请更换风扇。
   - 如果否，继续下一步。

8. 断开风扇与电源 PCB 的连接。

9. 再次测量电源 PCB 上的风扇插座处的引脚 1 和引脚 4 之间的电压。电压是否约为 48 VDC (±2.4 VDC)?
   - 如果是，请更换风扇。
   - 如果否，执行测试 5 – 回扫电路（少量直流电压）第 92 页。

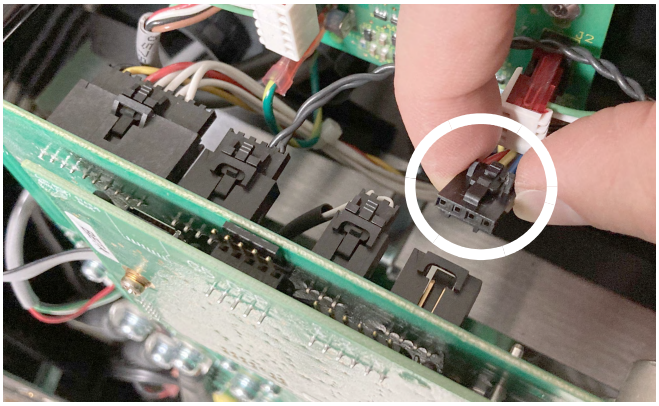
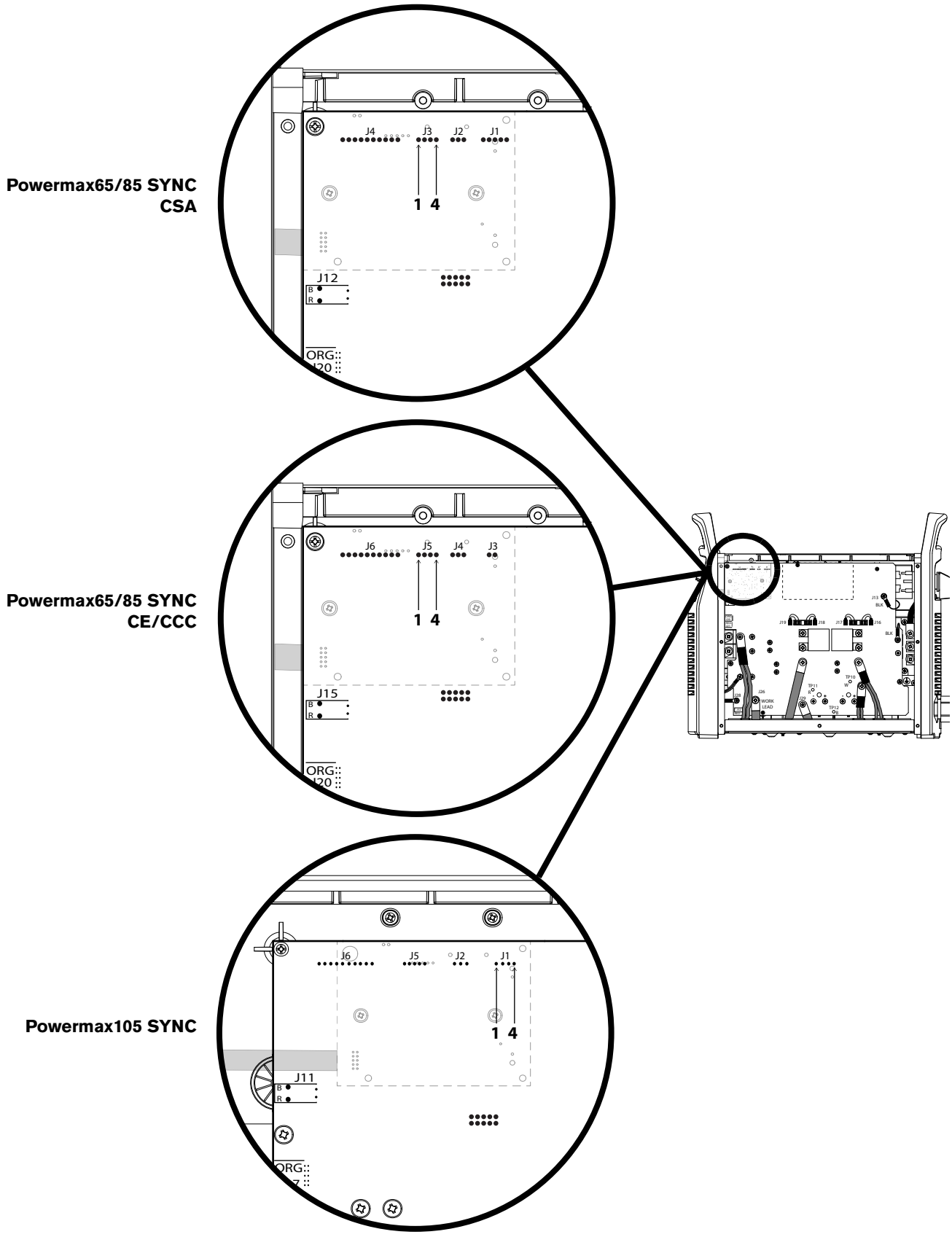


图 34 – 电源 PCB 上的风扇引脚



测试 12 – 辅助 (AUX) 开关

如果出现以下情况之一，请使用此测试：

- 将等离子电源设为开启 (ON) (**I**) 后，主屏幕是空白的。
- 显示 2-01-1 故障代码。

此测试不适用于 Powermax65/85 SYNC CE/CCC 型号。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. **Powermax65/85 SYNC CSA**：从电源 PCB 上的 J1 处断开辅助开关电缆。

   Powermax105 SYNC: 从电源 PCB 上的 J5 处断开辅助开关电缆。
4. 当等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置时，测量辅助电缆接头上引脚 4 和引脚 5 之间的电阻。请参阅图 35 第 122 页。如果引脚之间电阻过高，请检查电源 PCB 上的辅助开关插座和电源开关上是否存在开路或短路。

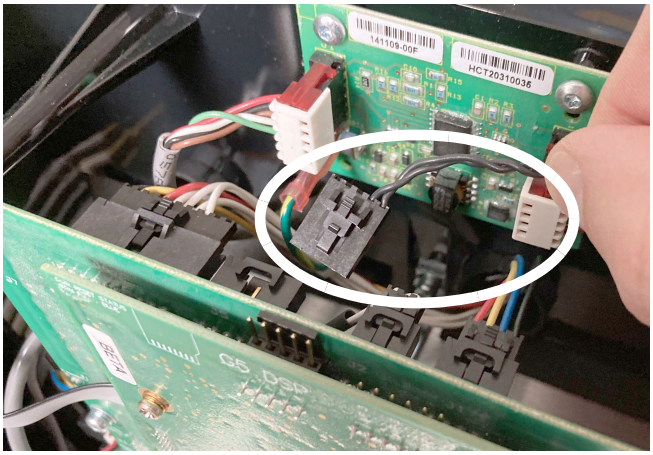
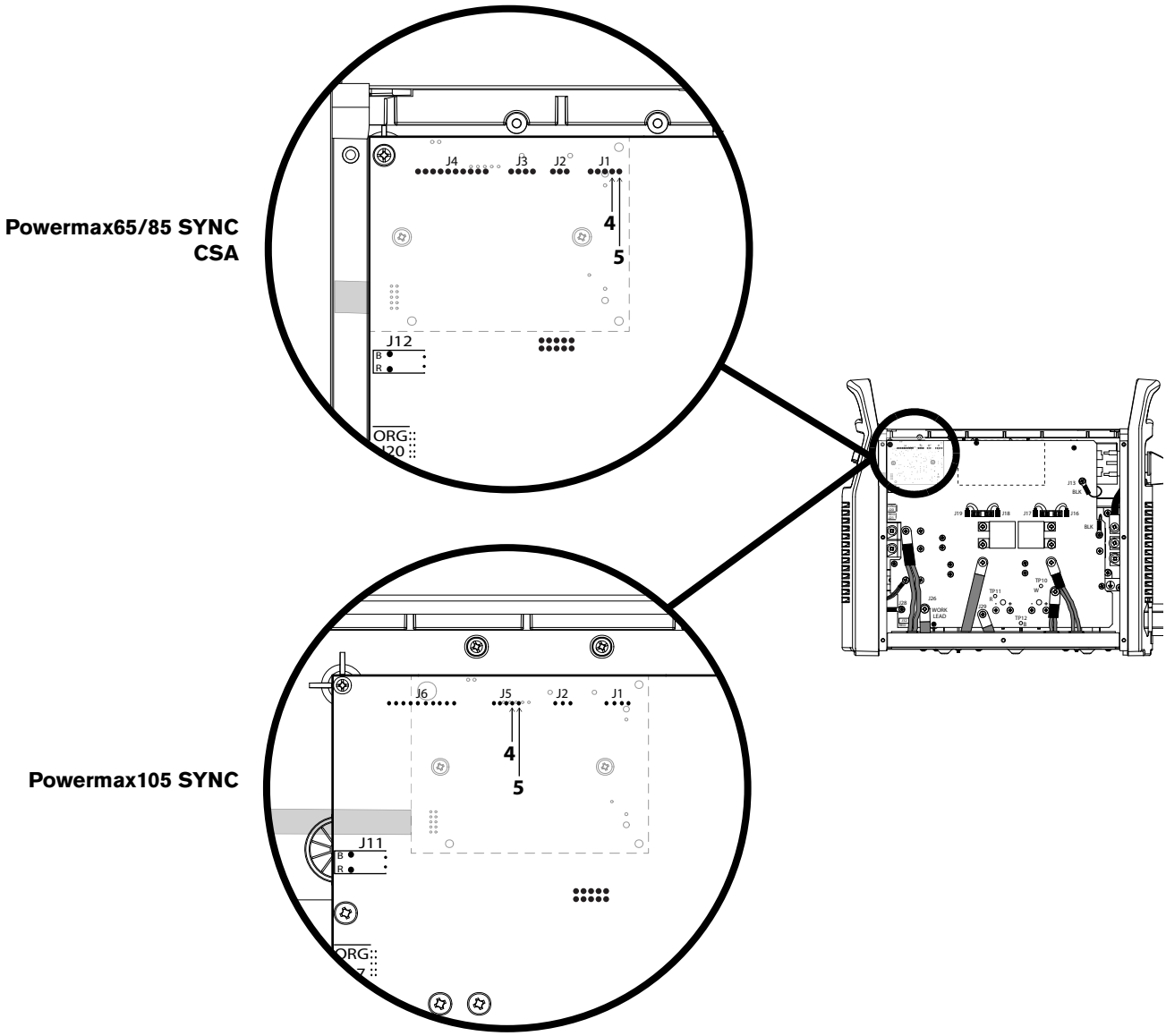


图 35 – 电源 PCB 上的辅助开关引脚



测试 13 – 引导弧 IGBT

执行此测试以确定引导弧 IGBT 是否正常工作。

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置并拔掉电源线。
2. 卸下等离子电源罩和组件挡板。
3. 从割炬上取下一体式快换割嘴，但应确保割炬已连接到等离子电源。
4. 测量割炬头上的中间触点与工件夹之间的电阻。如果电阻低于 5 千欧姆 (kΩ)，请继续下一步。
5. 测量电源 PCB 上两个引导弧螺丝之间的电阻。请参阅图 36。如果电阻低于 5 千欧姆 (kΩ)，则更换引导弧 IGBT。

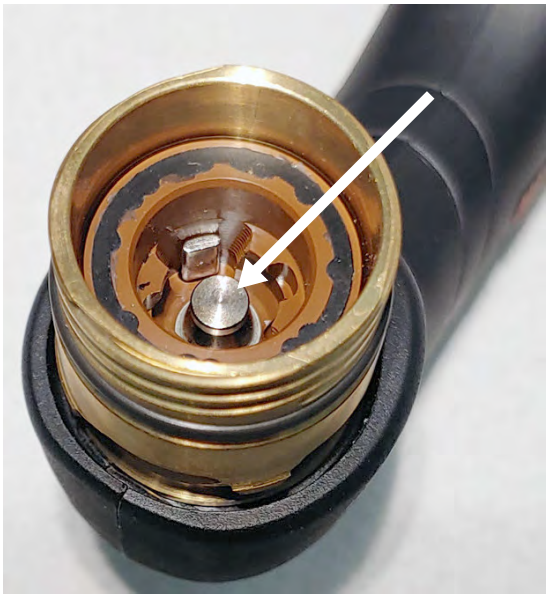
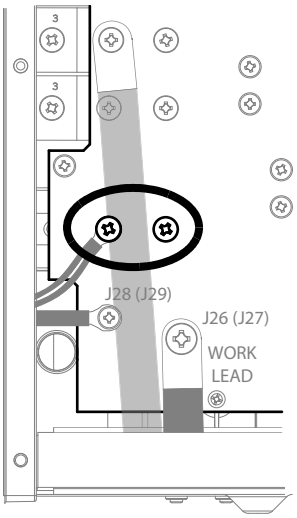
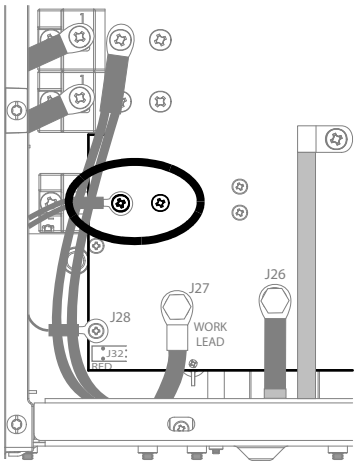


图 36 – 电源 PCB 上的引导弧 IGBT

Powermax65/85 SYNC



Powermax105 SYNC



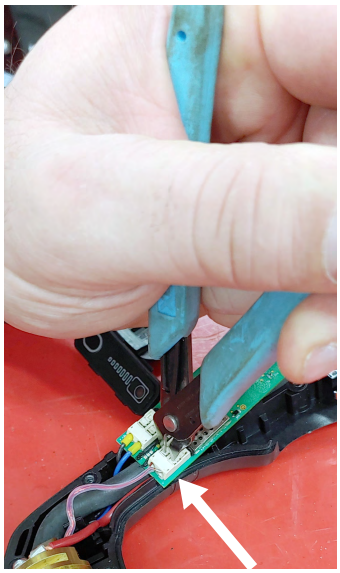
测试 14 – 射频 (RF) 通信错误

0-98-1 和 0-98-2 故障代码可识别不同类型的射频 (RF) 通信问题。

0-98-1 故障：一体式快换割嘴或割炬

如果新的海宝一体式快换割嘴没有让 0-98-1 故障消失，则割炬 PCB 上的天线或连接天线的导线可能有问题。执行以下操作：

1. 断开 SmartSYNC 割炬到等离子电源的连接。
2. 把割炬放在一边。拆下割炬外壳的左边部分。
3. 2 根天线导线是否牢固连接到割炬 PCB?
   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，请根据需要调节天线导线，直到它们完全牢固地连接到割炬 PCB 上的接头中。
4. 断开 2 根天线导线与割炬 PCB 的连接，如下所示：
   a. 用拇指或手指轻轻按下割炬 PCB 天线接头上的凸舌。如果这些点不太锋利，也可以使用工具向下推动凸舌。右侧显示的夹钳是一个示例。
   b. 按下凸舌的同时，将天线导线从接头中拔出。



5. 断开天线导线后，测量割炬 PCB 接头中天线线圈的电阻。电阻小于 1 欧姆 (Ω)?
   - 如果是，则天线导线可能损坏。更换割炬本体。
   - 如果否，则割炬 PCB 上的天线可能损坏。更换割炬 PCB。



0-98-2 故障：割炬或等离子电源

如果显示 0-98-2 故障，请执行以下操作以确定故障原因是割炬还是等离子电源。

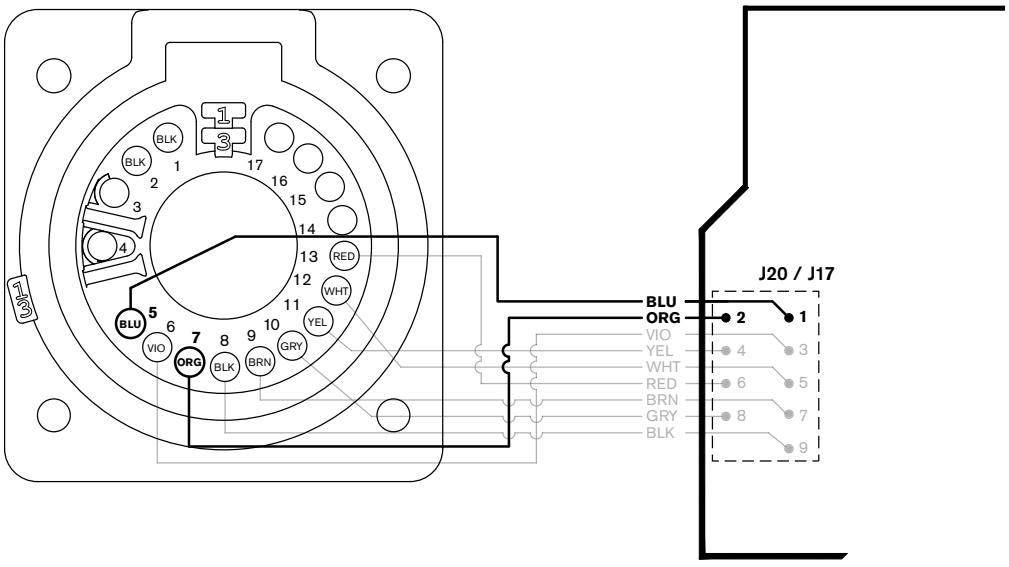
执行等离子电源测试

1. 将等离子电源上的电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。
2. 断开 SmartSYNC 割炬到等离子电源的连接。
3. 将等离子电源上的电源开关设置为打开 (ON) (**I**)。

   当您将等离子电源设为 (ON) (**I**) 时， 0-50-0 故障代码显示割炬是否断开连接。

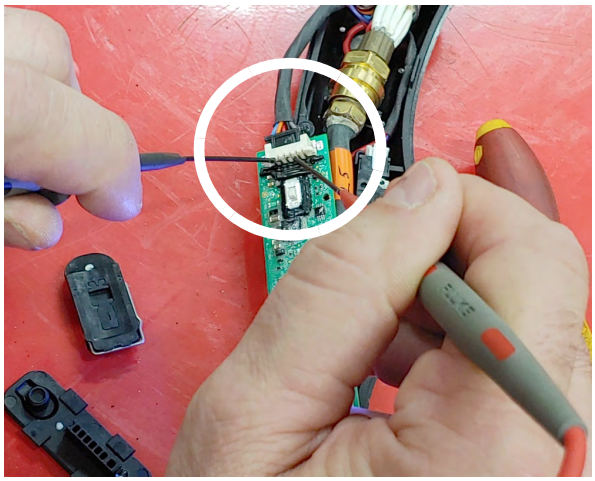
4. 在等离子电源前面的快速接头中，测量引脚 5 （蓝线）和引脚 7 （橙线）之间的电压。请参阅图 37。电压是否约为 18 VDC?
   - 如果是，则问题可能出在割炬上。继续执行割炬测试第 126 页。
   - 如果否，继续下一步。
5. 在电源 PCB 上的 J20 接头 （对于 Powermax65/85 SYNC）或 J17 接头 （对于 Powermax105 SYNC），测量引脚 1 （蓝线）与引脚 2 （橙线）之间的电压。请参阅图 37。电压是否约为 18 VDC?
   - 如果是，更换快速拆卸接头。
   - 如果否，请更换 PCB。
     - 如果通信故障依然存在，请更换 DSP PCB。

图 37 – 快速拆卸接头引脚



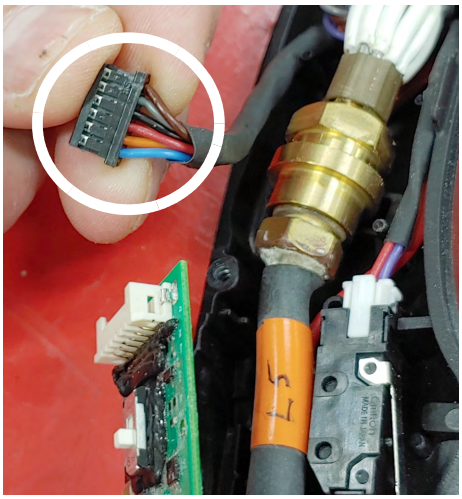
执行割炬测试

1. 将 SmartSYNC 割炬连接到等离子电源。
2. 拆下割炬外壳的左边部分。
3. 确保所有导线正确且牢固地连接到割炬 PCB。
4. 在割炬 PCB 上的割炬电缆接头处，测量引脚 3 （黑线）与引脚 5 （橙线）之间的电压。保持割炬的导线连接，并测量接头后部的电压，如图所示。电压是否约为 18 VDC?



   - 如果是，继续下一步。
   - 如果否，继续步骤 8。
5. 检查割炬和等离子电源之间的导通性，如下所示：
   a. 检查割炬 PCB 上的引脚 1 （棕线）和电源 PCB 上 J20 (Powermax65/85 SYNC) 或 J17 (Powermax105 SYNC) 处的引脚 7 之间的导通性。请参阅图 38 第 128 页。
   b. 检查割炬 PCB 上的引脚 2 （灰线）和电源 PCB 上 J20 (Powermax65/85 SYNC) 或 J17 (Powermax105 SYNC) 处的引脚 8 之间的导通性。请参阅图 38 第 128 页。
   c. 如果引脚之间是导通的，继续步骤 10。
   d. 如果引脚之间不导通，继续下一步。
6. 断开割炬到等离子电源的连接。
7. 检查割炬的导通性，如下：
   a. 检查割炬 PCB 上的引脚 1 和割炬接头内的引脚 9 之间的导通性。这是割炬中的棕线。请参阅图 39 第 129 页。
   b. 检查割炬 PCB 上的引脚 2 和割炬接头内的引脚 10 之间的导通性。这是割炬中的灰线。请参阅图 39 第 129 页。
   c. 如果引脚之间是导通的，继续步骤 9。
   d. 如果引脚之间不导通，更换割炬电缆。

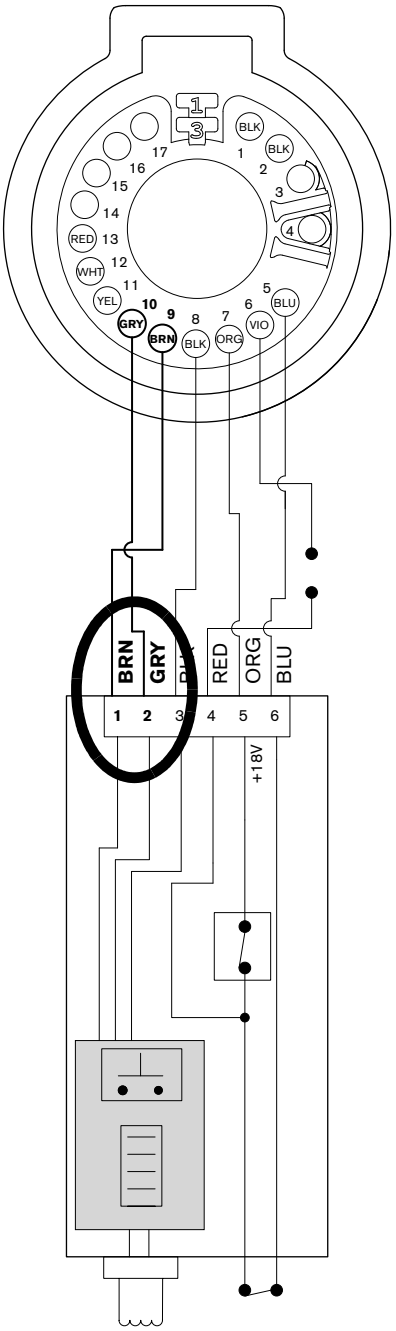
8. 从割炬 PCB 上断开割炬电缆接头。



9. 再次测量引脚 3 （黑线）和引脚 5 （橙线）之间的电压。这次，将万用表引线直接插入引脚 3 和引脚 5 的插孔中。电压是否约为 18 VDC?
   - 如果是，请更换电源 PCB。
   - 如果否，继续下一步。
10. 将另一个 SmartSYNC 割炬连接到已知工作正常的等离子电源。是否继续出现 0-98-2 故障?
    - 如果是，请更换电源 PCB。
    - 如果否，则可能是原割炬有问题。继续下一步。
11. 将原 SmartSYNC 割炬连接到等离子电源。是手持割炬还是机用割炬?
    - **手持割炬**：割炬 PCB 上是否有任何 LED 亮起或闪烁?
      - 如果是，请更换割炬 PCB。
      - 如果否，更换割炬电缆。
    - **机用割炬**：更换割炬 PCB。如果 0-98-2 故障没有消失，更换割炬电缆。
    - 如果通信故障依然存在，请更换 DSP PCB。继续下一步。
12. 断开 DSP PCB 与电源 PCB 的连接。如有必要，小心地从引脚上去除保形涂层。这种涂层过多会妨碍与电源 PCB 的良好连接。
13. 如果问题依然存在，请更换 DSP PCB。
14. 如果安装新的 DSP PCB 后问题仍然存在，请更换电源 PCB。

图 38 – 用于检查割炬与等离子电源之间的电阻的引脚

割炬 PCB 上的引脚 1 和引脚 2



电源 PCB 上的引脚 7 和引脚 8

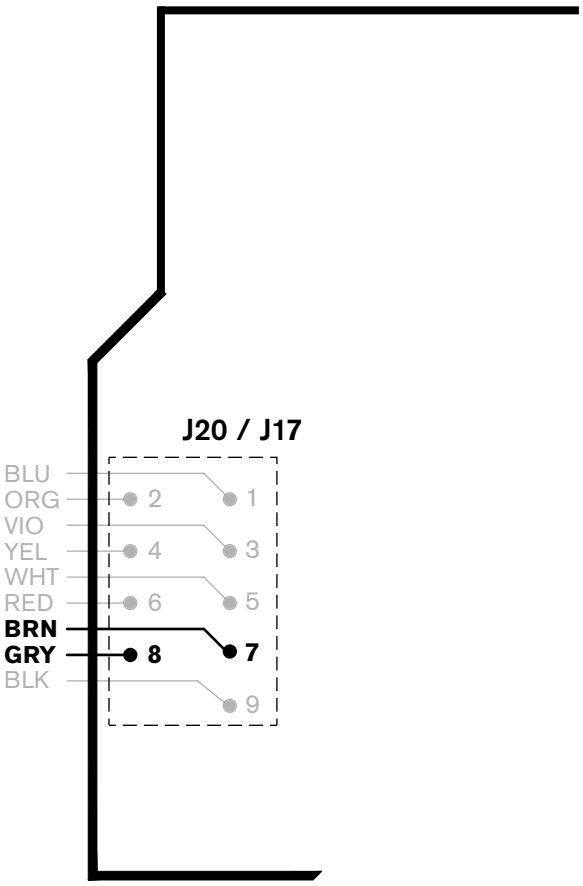
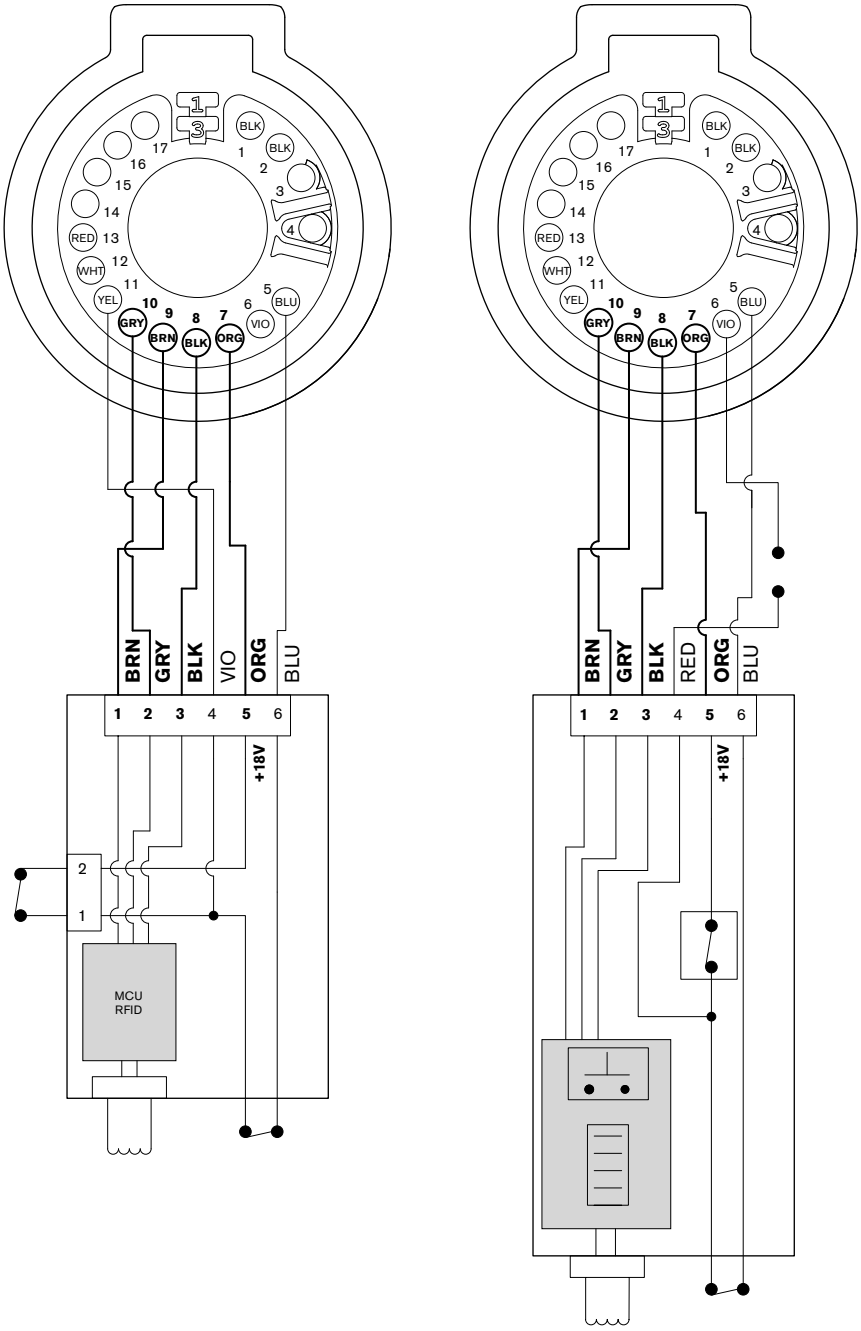


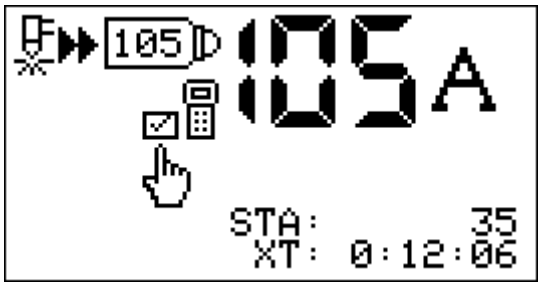
图 39 – 割炬电缆接头引脚



6 访问服务信息和设定

查看当前系统状态

默认情况下，“状态”屏幕显示系统状态信息。



割炬已启动 – 此图标表示割炬已经收到启动信号并已启动引导弧。

割炬正在转移电弧 – 此图标表示等离子弧已经转移到工件上，割炬正在进行切割或气刨作业。

系统工艺 – 此图标显示海宝一体式快换割嘴的最大输出电流 (A)。

如果一体式快换割嘴与等离子电源之间没有任何通信，则“状态”屏幕上不会显示此图标。



电流设定 （安培数） – 这是等离子电源进行切割或气刨时的工作电流（单位为安培）。

使用等离子电源上的调节旋钮或手持割炬上的安培数调节控件可更改输出电流。安装不同安培数的海宝一体式快换割嘴也会改变电流设定。



非默认配置 – 此图标表示至少有一项系统默认设定已被更改。



远程控制器 – 此图标表示 CNC 控制器或其他控制器正在控制等离子电源。远程模式操作期间，前面板控件为禁用状态，但仍会正常显示故障代码和故障图标，您可转到菜单屏幕查看有关等离子电源、割炬和一体式快换割嘴的信息。

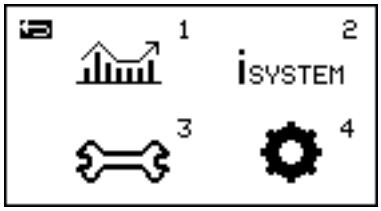


一体式快换割嘴数据 – 这些字段显示割炬上所安装海宝一体式快换割嘴在整个寿命期内的总引导弧起弧次数 (**STA**) 和累计等离子弧转移时间 (**XT**)。默认情况下这些字段不显示。请参阅第 147 页。

从状态屏幕，您可以访问显示系统信息和设定的其他屏幕。

前往主菜单屏幕

1. 要进入 “ 主菜单 ” 屏幕，请按住 [A/⏎] 2 秒。
2. 转动调节旋钮，以转到屏幕上的某个图标。
3. 按下 [A/⏎] 以选择该图标。



1 **一体式快换割嘴和等离子电源数据 –** 选择此图标以访问有关 海宝 一体式快换割嘴和等离子电源的使用数据和其他信息。

2 iSYSTEM **系统信息 –** 选择此图标以访问有关等离子电源和 SmartSYNC 割炬中印刷电路板 (PCB) 的维修相关信息。

3 **维修 –** 选择此图标以访问有关故障代码、射频 (RF) 设定和日志以及切割计数器转移的维修相关信息。

4 **设定 –** 选择此图标可进入系统设定并在此更改 LCD 屏幕的亮度和对比度之类的系统设定。

返回 – 选择此图标可返回您之前所在的屏幕。

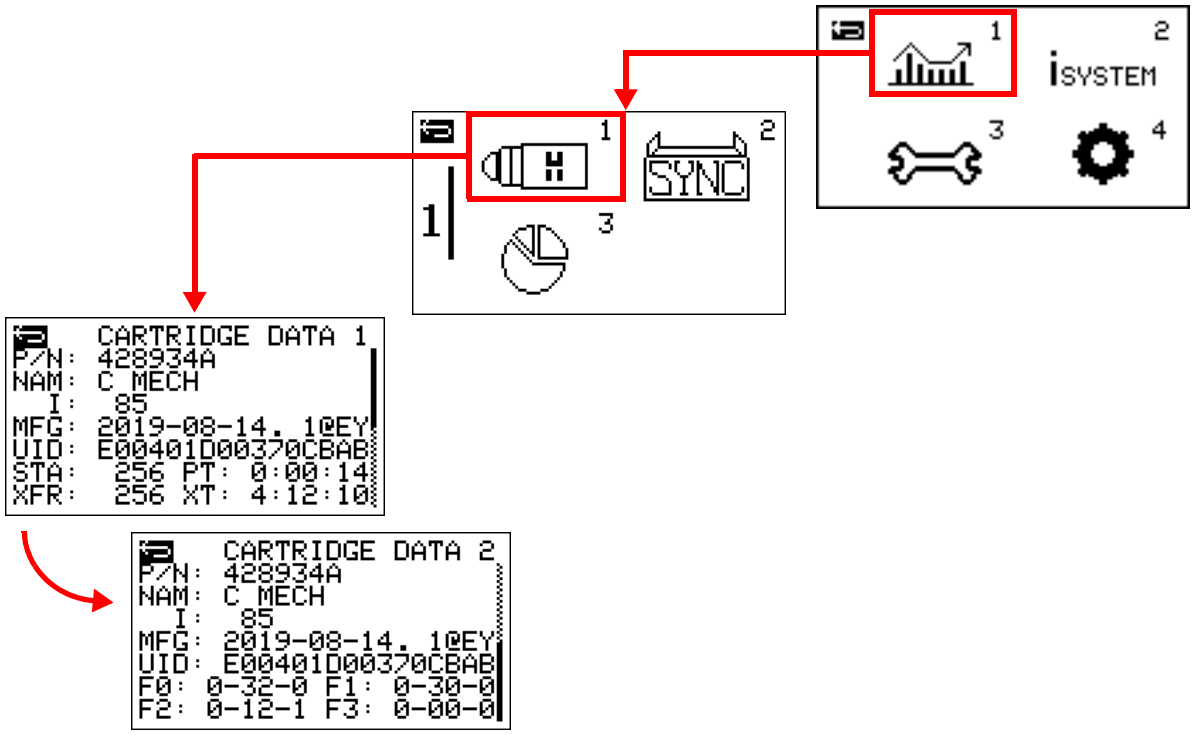
提示： 按下 ○[⏎] 按钮，可立即返回 “ 状态 ” 屏幕。

查看系统性能、操作和故障数据

一体式快换割嘴性能和故障数据

转到“一体式快换割嘴数据”屏幕 (**CARTRIDGE DATA**) 查看有关割炬上安装的海宝一体式快换割嘴的信息。

1. 选择“主菜单”屏幕上的 。
2. 选择  转至 **CARTRIDGE DATA1** 屏幕。
3. 转动调节旋钮，向下滚动并查看 **CARTRIDGE DATA2** 屏幕。



P/N – 此字段显示海宝一体式快换割嘴的部件号 (*nnnnnn*) 和版本 (*X*)。

NAM – 此字段显示海宝一体式快换割嘴的类型。

- **C HAND** = 标准手持切割用一体式快换割嘴
- **C HFNC** = FineCut 手持切割用一体式快换割嘴
- **C MECH** = 标准机用切割用一体式快换割嘴
- **C MFNC** = FineCut 机用切割用一体式快换割嘴
- **C FLUSH** = FlushCut 平切一体式快换割嘴
- **G RMVL** = 深刨气刨用一体式快换割嘴
- **G CNTL** = 精细气刨用一体式快换割嘴

I – 此字段显示海宝一体式快换割嘴的额定电流。

MFG – 此字段以年 - 月 - 日的格式 (*YYYY-MM-DD*) 显示海宝一体式快换割嘴的生产日期，后面接有生产商标识号 (*.nn*) 和生产地点代码 (*@nn*)。

UID – 此字段显示海宝一体式快换割嘴的唯一标识号。

STA – 此字段显示海宝一体式快换割嘴在其整个寿命期内完成的总引导弧起弧次数。

XFR – 此字段显示海宝一体式快换割嘴在其整个寿命期内完成的总弧转移次数。

PT – 此字段以小时、分钟和秒 (*HH:MM:SS*) 格式显示海宝一体式快换割嘴在其整个寿命期内的累计引导弧时间。

XT – 此字段以小时、分钟和秒 (*HH:MM:SS*) 格式显示海宝一体式快换割嘴在其整个寿命期内完成的累计弧转移时间。

F0, F1, F2, F3 – 这些字段显示使用一体式快换割嘴进行切割或气刨时发生的最近 4 个运行故障代码。运行故障代码的格式为 0-*nn-n*。请参阅第 39 页。

要查看这些字段，请向下滚动到 **CARTRIDGE DATA 2** 屏幕。

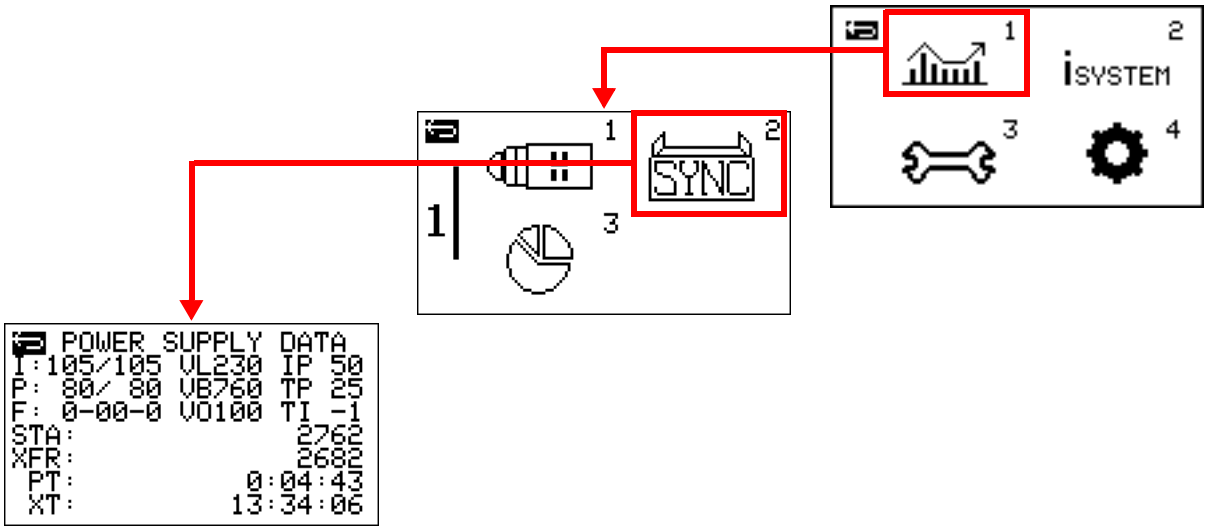
等离子电源性能和运行数据

转至 “ 电源数据 ” 屏幕 (**POWER SUPPLY DATA**)，查看有关等离子电源和使用情况的信息。

1. 选择 “ 主菜单 ” 屏幕上的 

。
2. 选择 

转至 **POWER SUPPLY DATA** 屏幕。



I – 此字段显示设定电流和实际输出电流 （安培数）。如果出于故障检修的需要，您可以使用此字段的第一部分来调整设定电流。

P – 此字段显示设定的进气气压和实际的输出气压 （单位为 psi）。手动模式下，如果出于故障检修的需要，您可以使用此字段的第一部分来调整设定压力。

系统不能从此屏幕中进入手动模式。

F – 此字段显示处于活动状态的故障代码 （若有的话）。

VL – 此字段显示输入电压。

VB – 此字段显示总线电压 (VBUS)。

VO – 此字段显示弧压。

IP – 此字段显示增压 PFC IGBT 电流 （单位为安培）。仅在使用 CSA 和 Powermax105 SYNC 230 V ~ 400 V CE 型号时该字段才会显示在屏幕上。

TP – 此字段显示增压 PFC IGBT 温度 （单位为摄氏度）。仅在使用 CSA 和 Powermax105 SYNC 230 V ~ 400 V CE 型号时该字段才会显示在屏幕上。

TI – 此字段显示变频器 IGBT 温度 （单位为摄氏度）。

STA – 此字段显示等离子电源在其整个寿命期内完成的总割炬起弧次数。

XFR – 此字段显示等离子电源在其整个寿命期内完成的总弧转移次数。

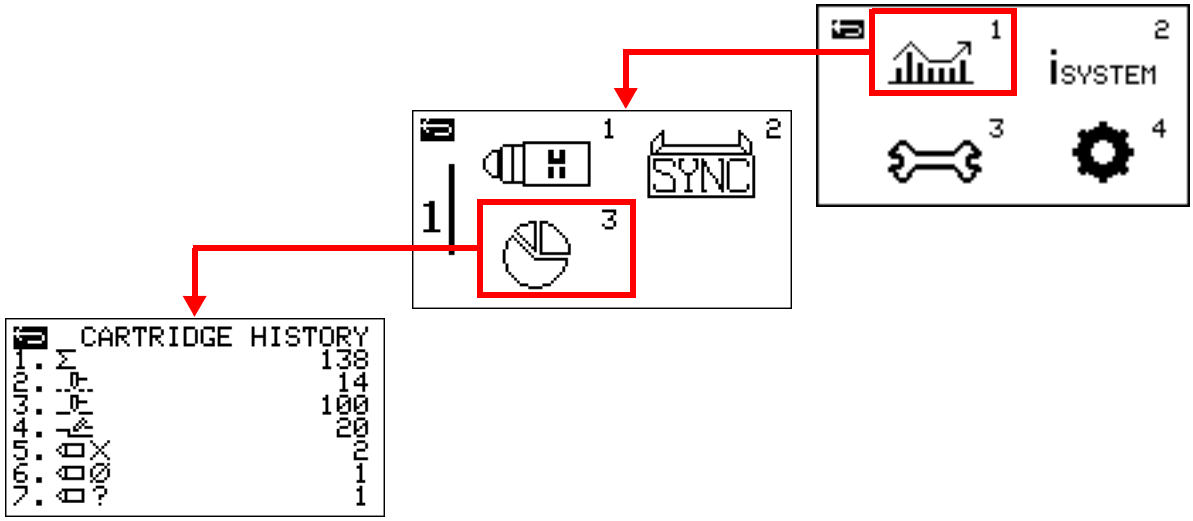
PT – 此字段以小时、分钟和秒 (*HH:MM:SS*) 格式显示等离子电源在其整个寿命期内的累计引导弧时间。

XT – 此字段以小时、分钟和秒格式 (*HH:MM:SS*) 显示等离子电源在其整个寿命期内的累计弧转移时间。

等离子电源的累积一体式快换割嘴数据

转至 “ 一体式快换割嘴历史记录 ” 屏幕 (**CARTRIDGE HISTORY**)，查看等离子电源整个寿命期内不同类型一体式快换割嘴的累计起弧数据。

1. 选择 “ 主菜单 ” 屏幕上的  。
2. 选择  转至 **CARTRIDGE HISTORY** 屏幕。



Σ – 此字段显示等离子电源在其整个寿命期内完成的所有一体式快换割嘴类型总引导弧起弧次数。

– 此字段显示等离子电源在其整个寿命期内于网格式金属工件模式下完成的海宝切割用一体式快换割嘴总起弧次数。

– 此字段显示等离子电源在其整个寿命期内于切割模式下完成的海宝切割用一体式快换割嘴总起弧次数。

– 此字段显示等离子电源在其整个寿命期内完成的海宝气刨用一体式快换割嘴总起弧次数。

– 此字段显示等离子电源在一体式快换割嘴处于寿命耗尽状态时完成的总引导弧起弧次数。

– 此字段显示等离子电源在未与割炬或一体式快换割嘴通信时完成的总引导弧起弧次数。例如，此字段中的值包括系统处于 0-98-*n* 故障条件时或设为基本模式时的引导弧起弧。

– 此字段显示等离子电源在使用无法识别的一体式快换割嘴类型时完成的总引导弧起弧次数。

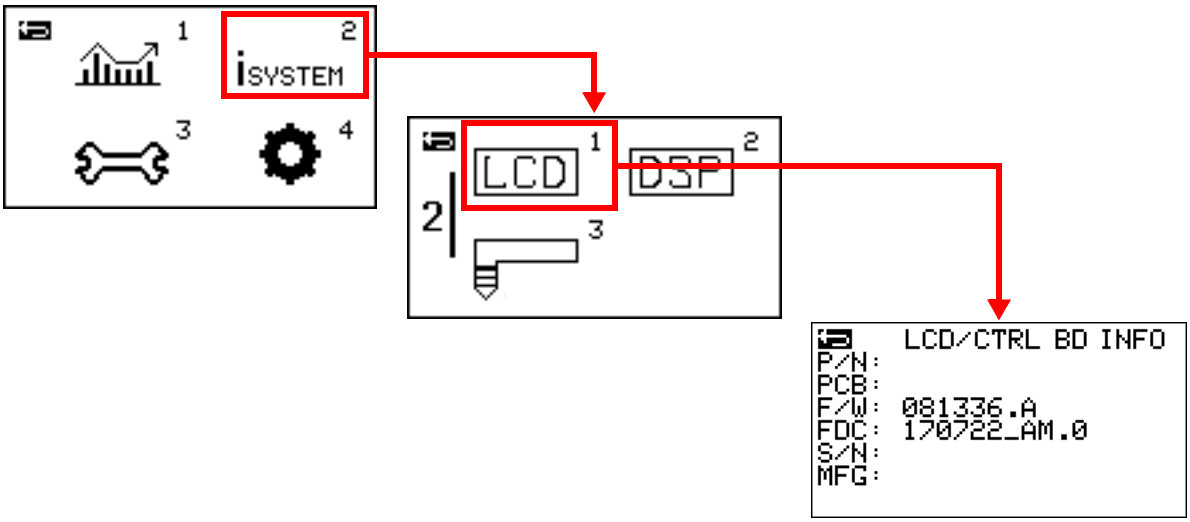
在基本模式下，系统继续记录字段 1 和 6 的数据。对于所有其他字段，系统在基本模式下不记录数据。

查看印刷电路板 (PCB) 和固件信息

LCD/ 控制 PCB 信息

转到“ LCD/控制器 PCB 信息”屏幕 (**LCD/CTRL BD INFO**)，查看有关等离子电源的 LCD/控制器 PCB 固件的维修相关信息。

1. 选择 “ 主菜单 ” 屏幕上的 iSYSTEM[2]。
2. 选择 LCD[1] 转至 **LCD/CTRL BD INFO** 屏幕。



F/W – 此字段显示 LCD/ 控制器 PCB 的部件号 (*nnnnnn*) 和固件版本号 (*.x*)。

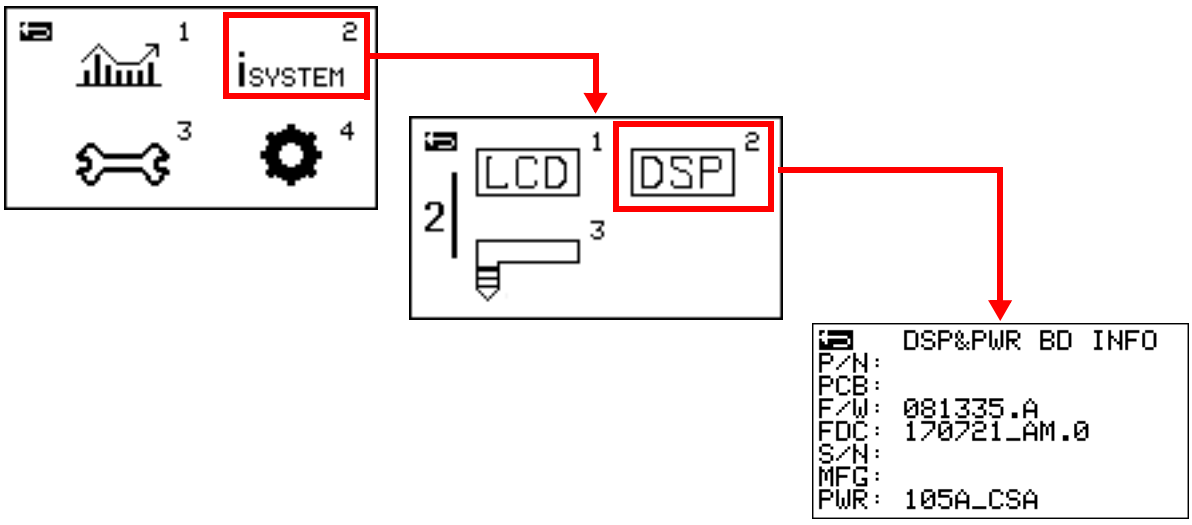
FDC – 此字段显示固件的构建日期代码 (*nnnnnn_xx*) 和固件的引导程序版本 (*.n*)。

此屏幕上的其他字段仅供海宝内部使用。

DSP PCB 和电源 PCB 信息

转到 " DSP PCB 和电源 PCB 信息 " 屏幕 (**DSP&PWR BD INFO**)，查看有关等离子电源 PCB 和数字信号处理 (DSP) PCB 固件的维修相关信息。

1. 选择 " 主菜单 " 屏幕上的 iSYSTEM 2。
2. 选择 DSP 2 转至 **DSP&PWR BD INFO** 屏幕。



F/W – 此字段显示 DSP PCB 的部件号 *(nnnnnn)* 和固件版本号 (*.x*)。

FDC – 此字段显示固件的构建日期代码 (*nnnnnn_xx*) 和固件的引导程序版本 (*.n*)。

PWR – 此字段显示等离子电源中安装的电源 PCB 型号。

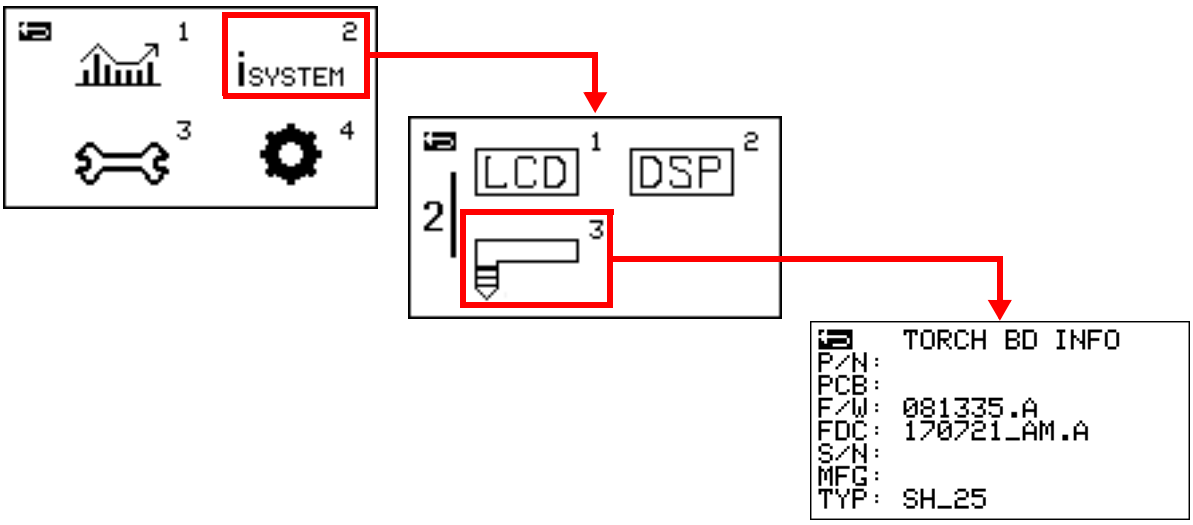
此屏幕上的其他字段仅供海宝内部使用。

割炬 PCB 信息

转到 “ 割炬 PCB 信息 ” 屏幕 (**TORCH BD INFO**)，查看有关等离子电源所连接 SmartSYNC 割炬的维修相关信息。

此等离子电源无法显示非 SmartSYNC 割炬的割炬信息。

1. 选择 “ 主菜单 ” 屏幕上的 iSYSTEM 2。
2. 选择 3 转至 **TORCH BD INFO** 屏幕。



F/W – 此字段显示割炬 PCB 的部件号 (*nnnnnn*) 和固件版本号 (*.x*)。

FDC – 此字段显示固件的构建日期代码 (*nnnnnn_xx*) 和固件的引导程序版本 (*.x*)。

TYP – 此字段显示割炬类型和割炬电缆的长度 （单位为英尺）。

- **SH** = SmartSYNC 手持割炬
- **SM** = SmartSYNC 机用割炬
- **BH** = 手持割炬，且等离子电源处于基本模式下。请参阅第 151 页。
- **BM** = 机用割炬，且等离子电源处于基本模式下。请参阅第 151 页。

此屏幕上的其他字段仅供海宝内部使用。

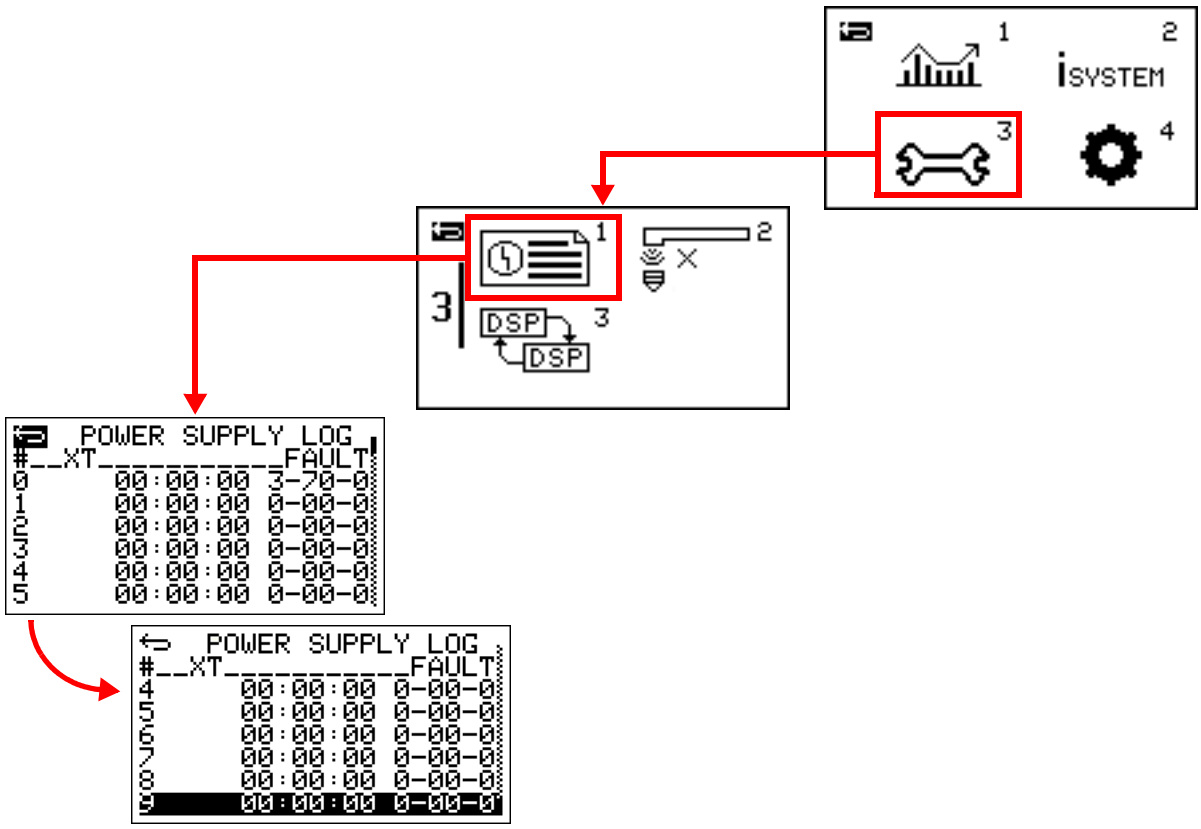
查看内部组件故障和射频日志

内部组件故障

转到 " 电源日志 " 屏幕 (**POWER SUPPLY LOG**)，查看等离子电源发生的最近 10 条内部组件故障。这是服务屏幕，可帮助确定等离子电源内部各个组件可能出现的损坏。

此等离子电源在此屏幕上不显示运行故障代码 (0-*nn-n*)。

1. 选择 " 主菜单 " 屏幕上的 。
2. 选择  转至 **POWER SUPPLY LOG** 屏幕。
3. 转动调节旋钮，以滚动浏览列表。



 # – 此字段从最近的故障开始显示编号为 **0** ~ **9** 的故障代码列表。

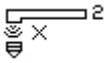
XT – 此字段显示每个故障发生的时间。该值是一个以小时 (Hh)、分钟 (MM) 和秒 (SS) 格式表示的时间戳：*HH*:*MM*:*SS*。此值与 " 电源数据 " 屏幕 (**POWER SUPPLY DATA**) 上的 **XT** 字段相关。请参阅第 136 页。此时间戳显示故障发生的时间 （参考等离子电源的累计电弧转移时间）。

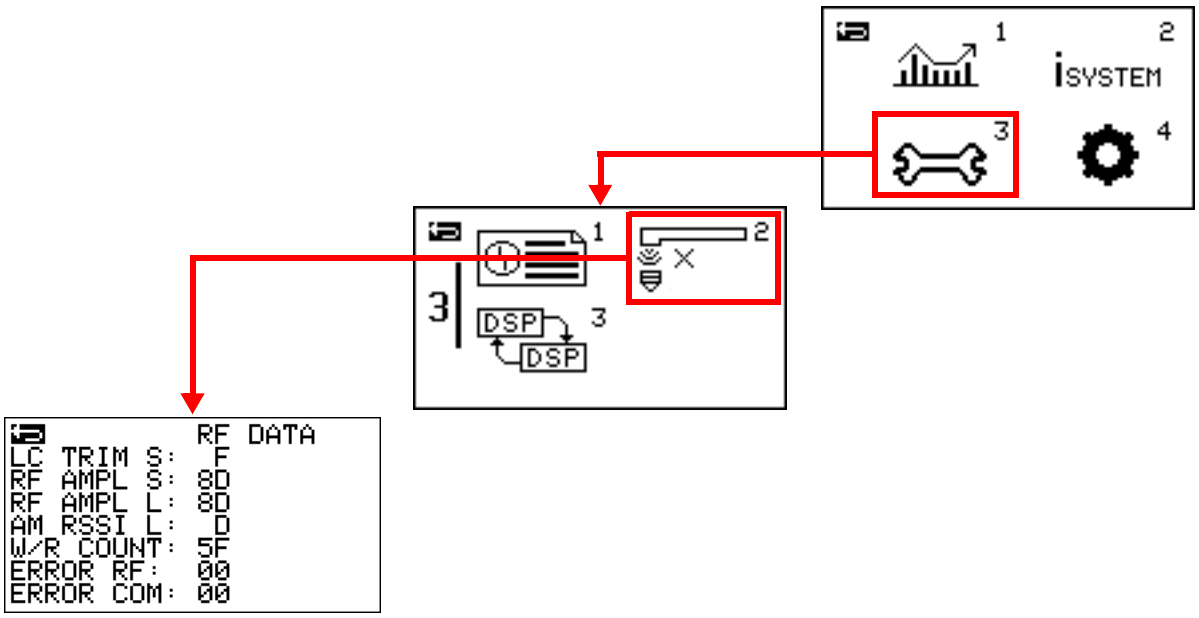
故障 – 此字段显示用于标识每个故障的故障代码编号。其格式为 *N-nn-n*。请参阅第 39 页。

射频 (RF) 设定和运行日志

选择 " 射频数据 " 屏幕 (**RF DATA**)，查看关于射频 (RF) 设定和日志的维修相关信息。

要查看此屏幕上的值，请确保割炬上安装有一体式快换割嘴，且割炬设置为绿色 " 准备点火 " (✓) 位置。

1. 选择 " 主菜单 " 屏幕上的 。
2. 选择  转至 **RF DATA** 屏幕。



此屏幕中的所有值均为十六进制格式。

LC TRIM S – 此字段显示用于调节系统的 LC 电路的微调设定。（*L* = 电感，*C* = 电容。）

RF AMPL S – 此字段显示用于调节系统的原始射频振幅。

RF AMPL L – 此字段显示最近的原始射频振幅。

AM RSSI L – 此字段显示最近使用的振幅调制 (AM) 信道所接收的信号强度指示 (RSSI)。RSSI 用于衡量发射机和接收机之间无线电信号的强度。

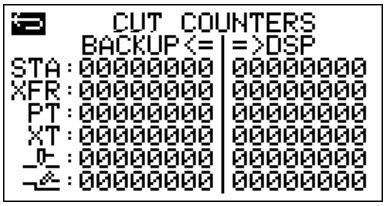
W/R COUNT – 此字段显示已对测试单元执行了多少次读 / 写。

ERROR RF – 此字段显示发生的射频操作错误次数。

ERROR COM – 此字段显示发生的割炬通信错误次数。

用于备份的切割计数器数据

在安装新 DSP PCB 之前，转到 “ 切割计数器转移 ” 屏幕 (**CUT COUNTERS**)，转移等离子电源的切割计数器数据。



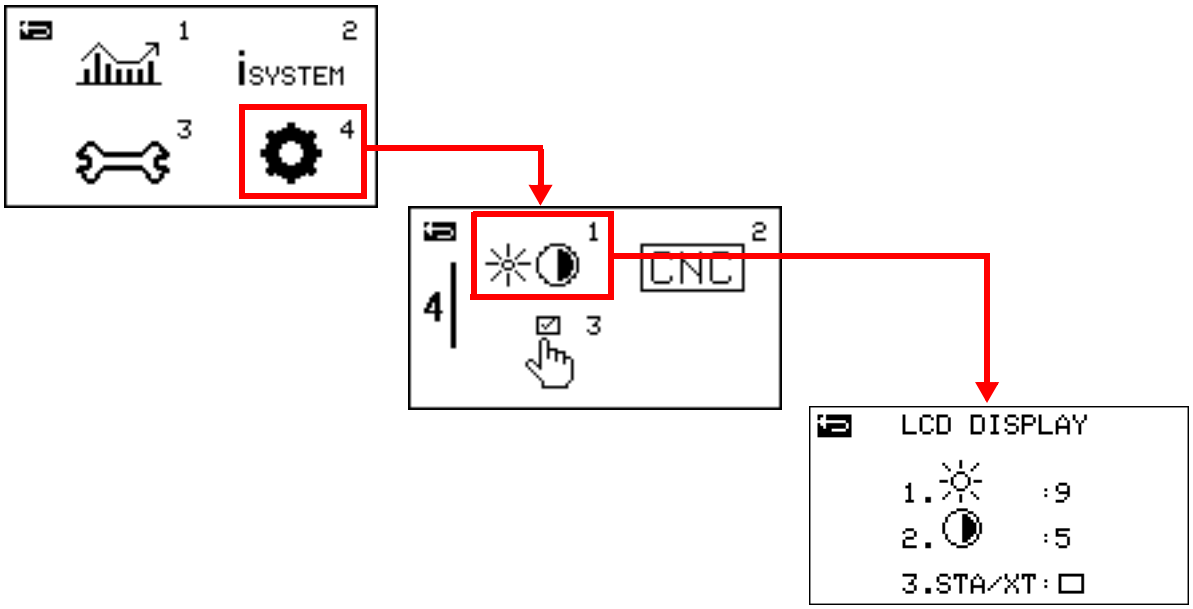
关于如何使用此屏幕的操作说明，请参阅 *Powermax65/85/105 SYNC DSP PCB Replacement Field Service Bulletin* 《Powermax65/85/105 SYNC DSP PCB 更换现场服务公告》 (810950)。

查看或更改系统设定

LCD 屏幕亮度和对比度

请执行以下操作，以调整液晶显示器 (LCD) 屏幕的亮度和对比度：

1. 按住 A/⏎ 2 秒，以转到 “ 主菜单 ” 屏幕。
2. 转动调节旋钮，以转到 ⚙4。按下 A/⏎ 以选择该设定。
3. 转动调节旋钮，以转到 ☼◑1，然后按下 A/⏎ 并选择该设定。此时将显示 “LCD 显示屏 ” (**LCD DISPLAY**) 屏幕。



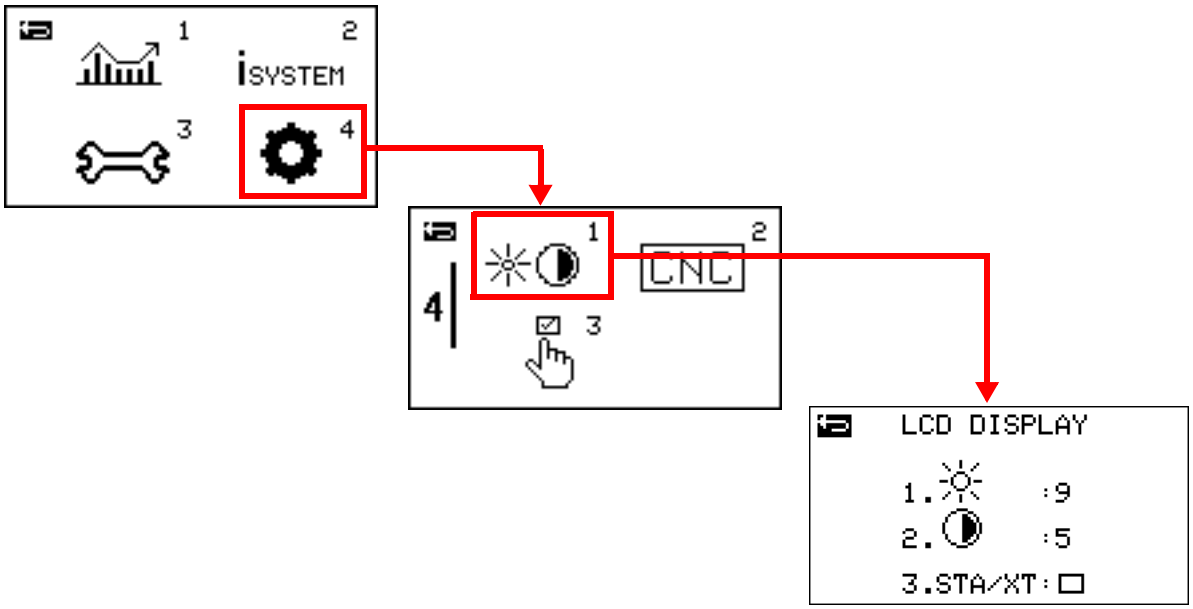
4. 通过转动调节旋钮调节 ☼ 字段中的值，从而增大或降低 LCD 屏幕的**亮度**。
   按下 A/⏎ 以输入该值。
   - 0 = 最暗的设定
   - 9 = 最亮的设定
5. 调节 ◑ 字段中的值，从而增大或降低 LCD 屏幕的**对比度**。
   - 0 = 最低对比度
   - 9 = 最高对比度

完成后，按下 ○⏎ 按钮，以返回 “ 状态 ” 屏幕。

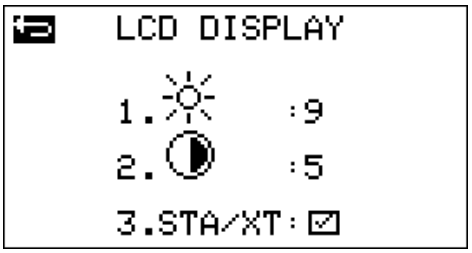
在“状态”屏幕上显示一体式快换割嘴数据

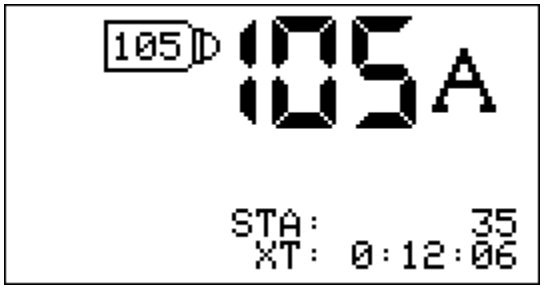
您可以在状态屏幕上显示引导弧起弧次数 (**STA**) 以及弧转移时间 (**XT**) 等一体式快换割嘴数据。将 **STA/XT** 字段设置为打开时，这些值位于状态屏幕上，直到您将 **STA/XT** 字段设置为关闭。

1. 按住 A/⏻ 2 秒，以转到“主菜单”屏幕。
2. 转动调节旋钮，以转到 ⚙4。按下 A/⏻ 以选择该设定。
3. 转动调节旋钮，以转到 ☼◑1，然后按下 A/⏻ 并选择该设定。此时将显示“LCD 显示屏”(**LCD DISPLAY**) 屏幕。



4. 转动调节旋钮，以转到 **STA/XT** 字段，然后按下 A/⏻ 并选择该设定。
5. 转动调节旋钮，以将 **STA/XT** 字段设置为开：☑。
6. 按下 A/⏻ 以应用设定。
7. 按下 ○⏻ 以返回“状态”屏幕。**STA** 和 **XT** 字段现在显示在屏幕上。

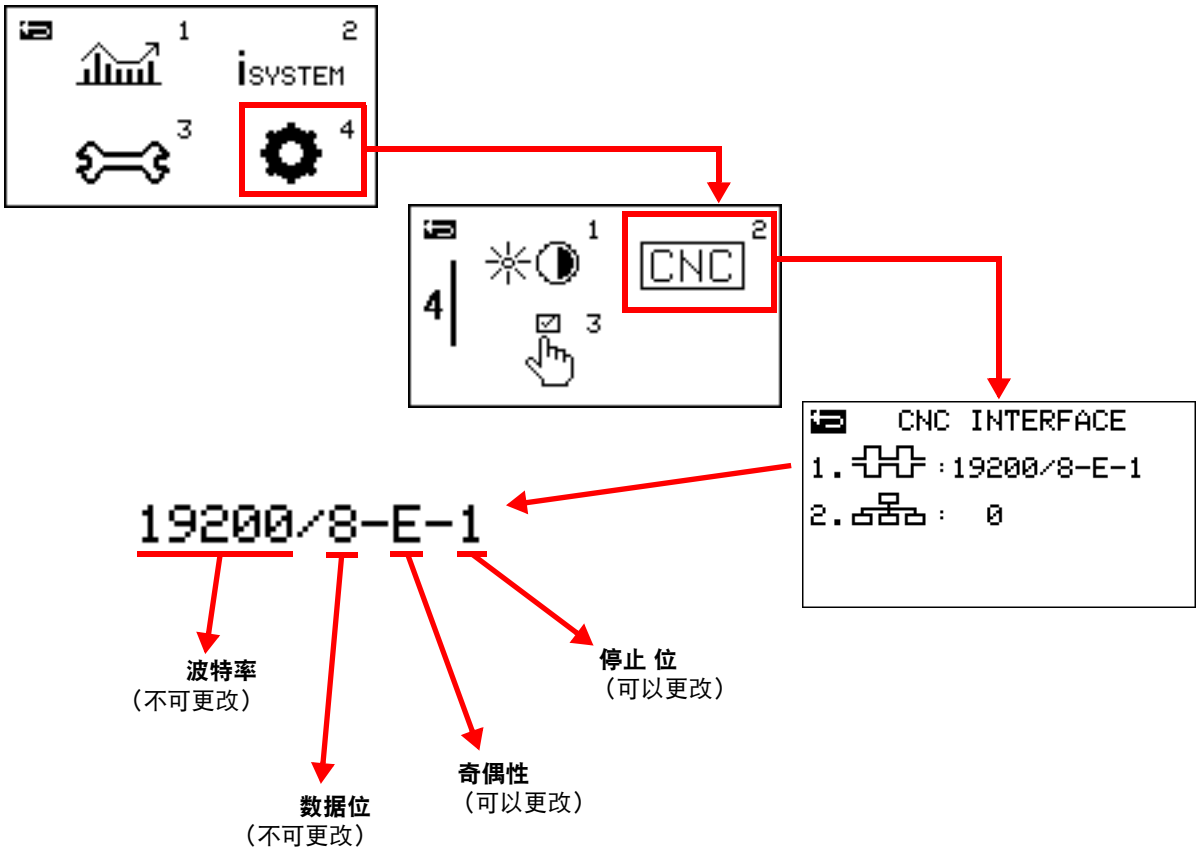




串行通信参数

使用 CNC 控制器接口设定屏幕 (**CNC INTERFACE**) 设置串行通信参数。

1. 选择 “ 主菜单 ” 屏幕上的 ⚙[4]。
2. 选择 CNC[2] 转至 **CNC INTERFACE** 屏幕。
3. 转动调节旋钮，以转到您想要更改的字段。
4. 按下 A/⏎ 以选择此字段。
5. 转动调节旋钮，以更改该字段的值。
6. 按下 A/⏎ 以选择新值。



– 为此 Powermax 设置奇偶校验配置和停止位配置。确保此字段中的值与 CNC 控制器上的此值相同。

为**奇偶校验**选择以下值之一：

E	偶数 （默认值）
O	奇数
N	无奇偶校验

为 **停止位**选择以下值之一：

1	1 个停止位 （默认值）
2	2 个停止位

– 这是此 Powermax 的 Modbus 节点地址。默认值为零 (**0**)。

- **对于带有 1 个 Powermax 等离子电源的切割系统：** 保留默认值零 (**0**)。

  零值 (**0**) 让 CNC 控制器可以自动设置 Powermax 的节点地址。节点地址由 Powermax 在其电源开关置于打开 (ON) (**I**) 位置后从 CNC 控制器收到的第一条有效 Modbus 请求消息设定。在 Modbus 通信期间，此字段继续显示一个零值 (**0**) 以表示节点地址由 CNC 控制器控制。

- **对于有 2 个或更多 Powermax 等离子电源的切割系统：** 为每个 Powermax 选择 1 到 255 中的某个唯一值。
  - 在为此 Powermax 设定节点地址后，执行一次冷重启。
  - 确保 CNC 控制器在与每个 Powermax 通信时使用此节点地址。

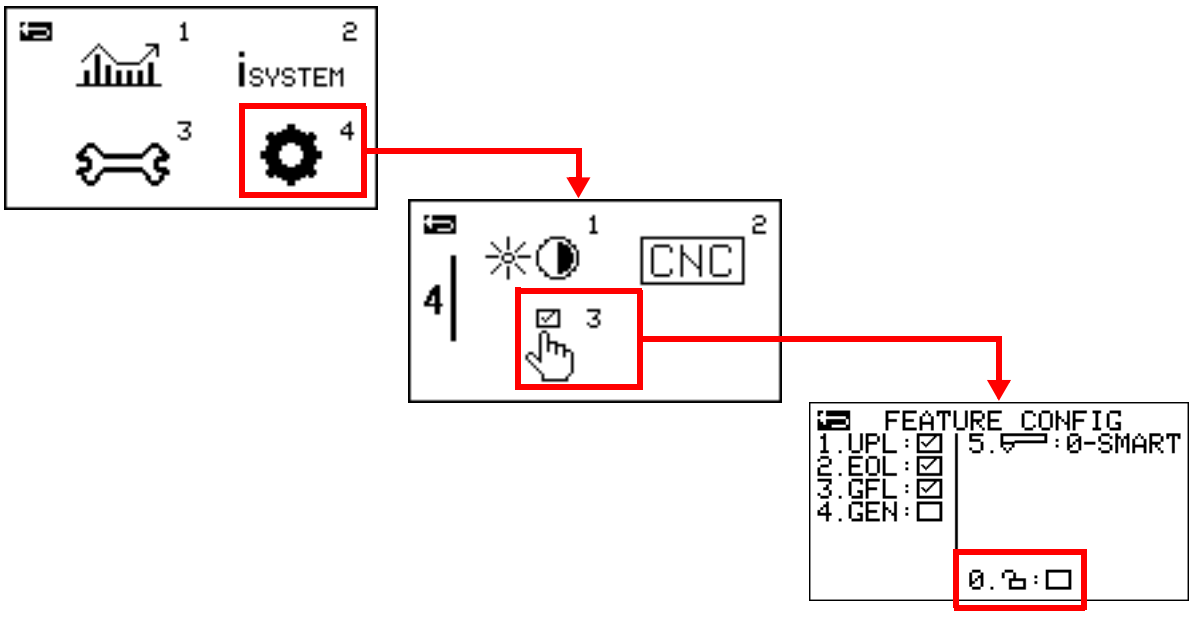
默认功能配置

转到 “ 功能配置 ” 屏幕 (**FEATURE CONFIG**)，以更改系统设定。**建议仅由经验丰富的操作工更改这些字段的默认设定。**

更改其中一个字段的默认设定会导致 “ 状态 ” 屏幕上显示非默认配置图标 （右侧）。

默认情况下，此屏幕为锁定状态。要更改此屏幕上的任何设定，必须先使用 图标解锁该屏幕。

1. 按住 A/⏻ 2 秒，以转到 “ 主菜单 ” 屏幕。
2. 选择 “ 主菜单 ” 屏幕上的 4。
3. 选择 3 转至 **FEATURE CONFIG （功能配置）**屏幕。
4. 转动调节旋钮，以转到 字段。
5. 按下 A/⏻ 以选择 字段。
6. 转动调节旋钮，以将 字段设置为解锁位置：：☑.
7. 按 A/⏻ 应用解锁设定。
8. 转动调节旋钮，以转到屏幕上的另一个字段。
9. 按下 A/⏻ 以选择此字段。
10. 转动调节旋钮，更改所选字段的值。
11. 按 A/⏻ 保留新值。



UPL – 将气压过低检测功能设置为开启或关闭。将此字段设置为关闭时，系统不再显示 0-20-0 故障代码。此字段默认为开启状态。

海宝建议您将此字段保持在开启状态。但如果您的工作场地的进气压力不稳定或者过低，导致经常遇到 0-20-0 故障，您也可以将其设置为关闭。

将此字段设置为关闭可能会导致切割质量下降，一体式快换割嘴寿命缩短。如果输入气压过低，则可能会损坏割炬和一体式快换割嘴。

EOL – 将海宝一体式快换割嘴寿命耗尽 (**EOL**) 检测功能设置为开启或关闭。如果将此字段设置为关闭，则当一体式快换割嘴寿命耗尽时，系统不再显示 0-32-0 或 0-32-1 故障代码。

此字段默认为开启状态。当发生以下条件之一时，电源会临时将该功能设置为关闭：

- 安装了 FineCut 手持切割用一体式快换割嘴。
- 针对任何海宝一体式快换割嘴，将输出电流设置为 40 A 以下。
- 输出电流 （安培数）设置为 55 A 以下 **并且** 字段未设置为智能模式 (SMART)。请参阅第 151 页。
- 输出电流设置为 55 A 以下**并且**一体式快换割嘴与等离子电源之间无通信。

GFL – 请勿使用此设定。此设定保留用于未来开发。

GEN – 将发电机模式功能设置为开启或关闭。如果将此字段设置为开启，系统会降低对输入电源的电流和电压变化的敏感度，这会导致故障。使用某些发电机时，输入电源的这种变化很常见。此字段默认为关闭状态。

海宝建议您保持关闭此字段。将此字段设置为开启会增大等离子电源过热的风险。

如果不使用发电机，请务必将此字段设置为关闭。

 **–** 将海宝一体式快换割嘴数据和 SmartSYNC 数据检测功能设置为开启或关闭。此功能被称为 *智能模式*。此字段包含以下设定：

- **0-SMART** = 智能模式。这是默认设定。
- **1-TORCH** = 割炬模式。请勿使用此设定。此设定保留用于未来开发。
- **2-BASIC** = 基本模式。

海宝建议您仅使用智能模式。请参阅页面 151 上的智能模式和基本模式的比较。

智能模式和基本模式的比较

系统默认处于智能模式。海宝建议您将系统保持在智能模式下。但如有必要，经验非常丰富的操作工可以使用基本模式来帮助检修故障。要进入基本模式，请将  字段设置为 **BASIC** （基本）。

当一体式快换割嘴与等离子电源之间没有通信时，或者当割炬与等离子电源之间的通信断开时，则无论 字段的设定如何，系统均会以基本模式运行。

智能模式

当系统处于智能模式并且您使用的是海宝一体式快换割嘴和 SmartSYNC 割炬时，系统会自动为您执行多项设定，包括：

- 为您的海宝一体式快换割嘴设置正确的操作模式和输出电流 (A)。例如，如果安装的是 65 A 气刨喷头，系统会自动进入气刨模式并将安培数设置为 65 A。
- 该模式会记录海宝一体式快换割嘴和等离子电源的使用数据。您可以在 **CARTRIDGE DATA** 屏幕中查看一体式快换割嘴数据。您可以在 **POWER SUPPLY DATA** 屏幕中查看等离子电源数据。
- 该模式会将气压调节为适合您的海宝一体式快换割嘴和割炬的设定。

当系统处于智能模式并且您使用的是海宝一体式快换割嘴和 SmartSYNC 割炬时，“状态”屏幕上会显示系统工艺图标 （右侧）。



基本模式

当系统处于基本模式时，系统不会为您设置操作模式，也不会设置输出电流 (A)。您必须手动调节这些设定。

系统行为也会出现以下几种形式的改变：

- 系统不会记录一体式快换割嘴的任何引导弧或弧转移数据。系统也不会记录等离子电源的一些数据。请参阅页面 138 上的等离子电源的累积一体式快换割嘴数据。
- 针对任何类型的海宝一体式快换割嘴，当输出电流 (A) 低于 55 A 时，一体式快换割嘴寿命耗尽检测功能将被禁用。
- 只要系统处于基本模式，手持割炬上的故障 LED 指示灯就会呈黄色闪烁。
- 只要系统处于基本模式，手持割炬上的安培数调节控件就无法调节安培数。

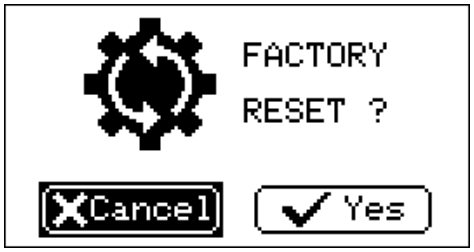
当系统处于基本模式时，“状态”屏幕上会显示非默认配置图标 （右侧），而不是系统工艺图标。



将系统设定设置为出厂默认值

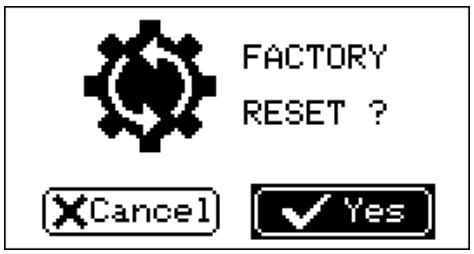
要将等离子电源设置为出厂默认设定，请执行以下操作。您可以在所有屏幕上执行这些步骤。

1. 同时按住 ○ 和 大约 2 秒钟，直至显示 **FACTORY RESET? （恢复出厂设置？）**消息。



2. 转动调节旋钮，以转到 ，

   然后按下 并选择该设定。系统会恢复出厂默认设定，如下所示：



   - 亮度、对比度和 CNC 控制器接口字段会恢复其默认设定。
   - “ 功能配置 ”(**FEATURE CONFIG**) 屏幕上的所有字段均会恢复其默认设定。
   - “ 状态 ” 屏幕上不再显示非默认配置图标 （右侧）。



   - 如果您在 SmartSYNC 割炬上安装了海宝一体式快换割嘴，则“状态”屏幕上会显示系统工艺图标 （右侧）。



   - 系统会为割炬上安装的一体式快换割嘴恢复出厂默认设定。这些设定用于设置输出电流 (A) 和操作模式。

7 等离子电源的工作原理

本部分包含解释等离子电源的工作原理以及识别内部组件的参考信息，如下所示：

- 第 156 页中的操作顺序
- 第 157 页中的 Powermax65/85 SYNC 等离子电源概述
- 第 167 页中的工作原理

操作顺序

- 关闭 (**O**) 电源

↓

- 将供气装置连接到等离子电源上的供气管路接头。
- 将工件电缆连接到等离子电源和工件。
- 将割炬连接到等离子电源。
- 将等离子电源连接到电源。
- 确保电源处的输入电源已开启 （例如，线路切断开关盒）。
- 将 ON/OFF 电源开关置于开启 (ON) (**I**) 位置。

↓

- 绿色的电源开启 (ON) LED 亮起。系统已做好运行准备。
- 将割炬禁用开关置于黄色的锁定 (**X**) 位置。
- 将一体式快换割嘴安装到割炬上。
- 将割炬禁用开关置于绿色的 “ 准备点火 ” (✓) 位置。
- 确保前面板上未亮起黄色的故障 LED。请参阅第 39 页。

↓

- 操作模式和输出电流 (A) 自动调整，以与安装在割炬上的一体式快换割嘴对齐。
- 可自动调节气压，使其与系统设定以及连接到等离子电源的割炬和一体式快换割嘴保持一致，以实现最佳切割。

↓

- 将割炬置于工件上方。
- 拉出手持割炬上的等离子启动触发器或发送一个启动信号到机用割炬。

↓

- 气体电磁阀打开。
- 气体开始流动。
- 等离子切割弧启动。

↓

- 沿工件轻轻拉动割炬，进行切割。
- 切割后工件脱落。
- 松开手持割炬上的等离子启动触发器或机用割炬的远程启动开关。

↓

- 等离子弧熄灭。
- 滞后关气继续降低一体式快换割嘴的温度。

↓

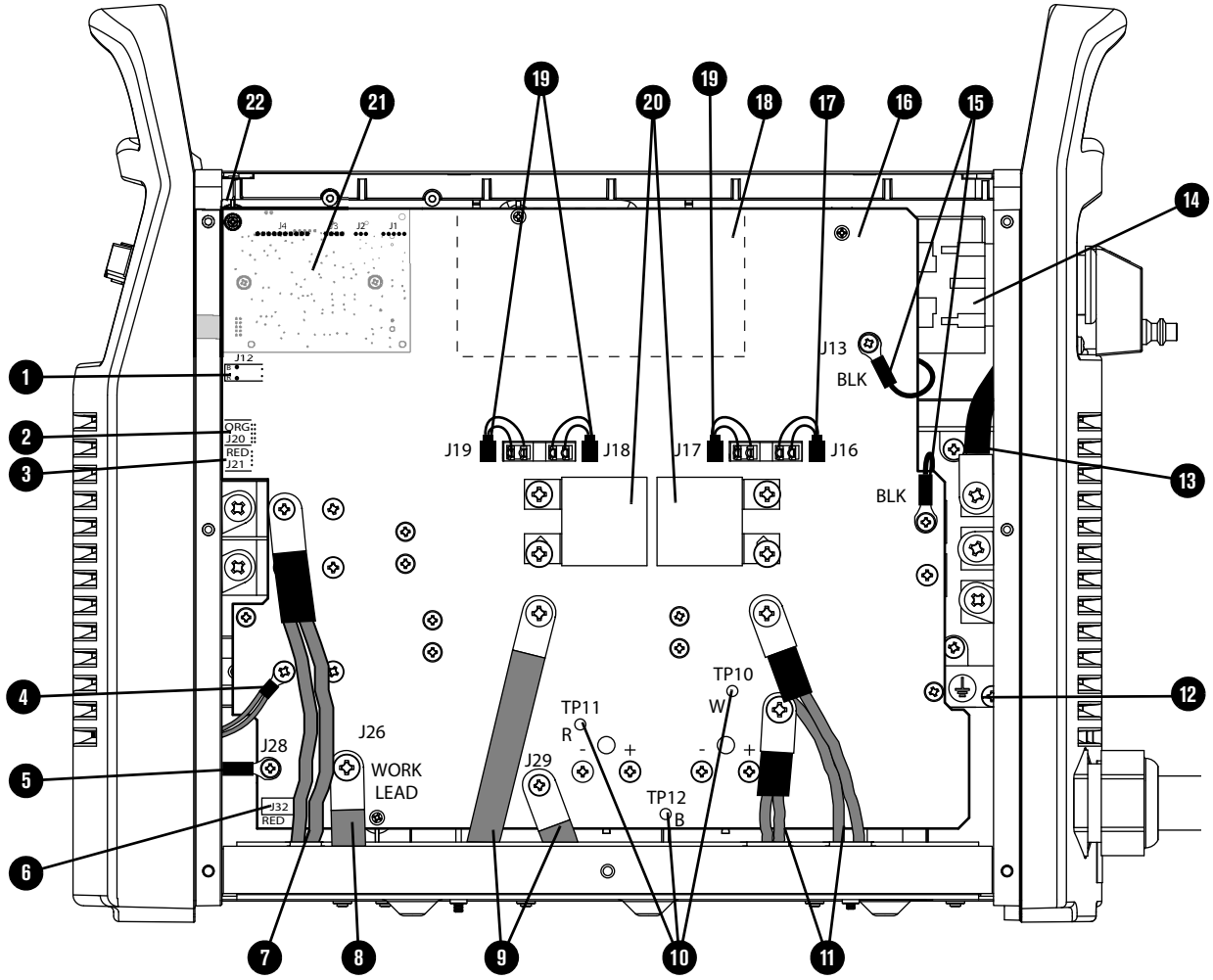
- 气体电磁阀关闭。
- 切断气流。

↓

- 将 ON/OFF 电源开关置于关闭 (OFF) (**O**) 位置。

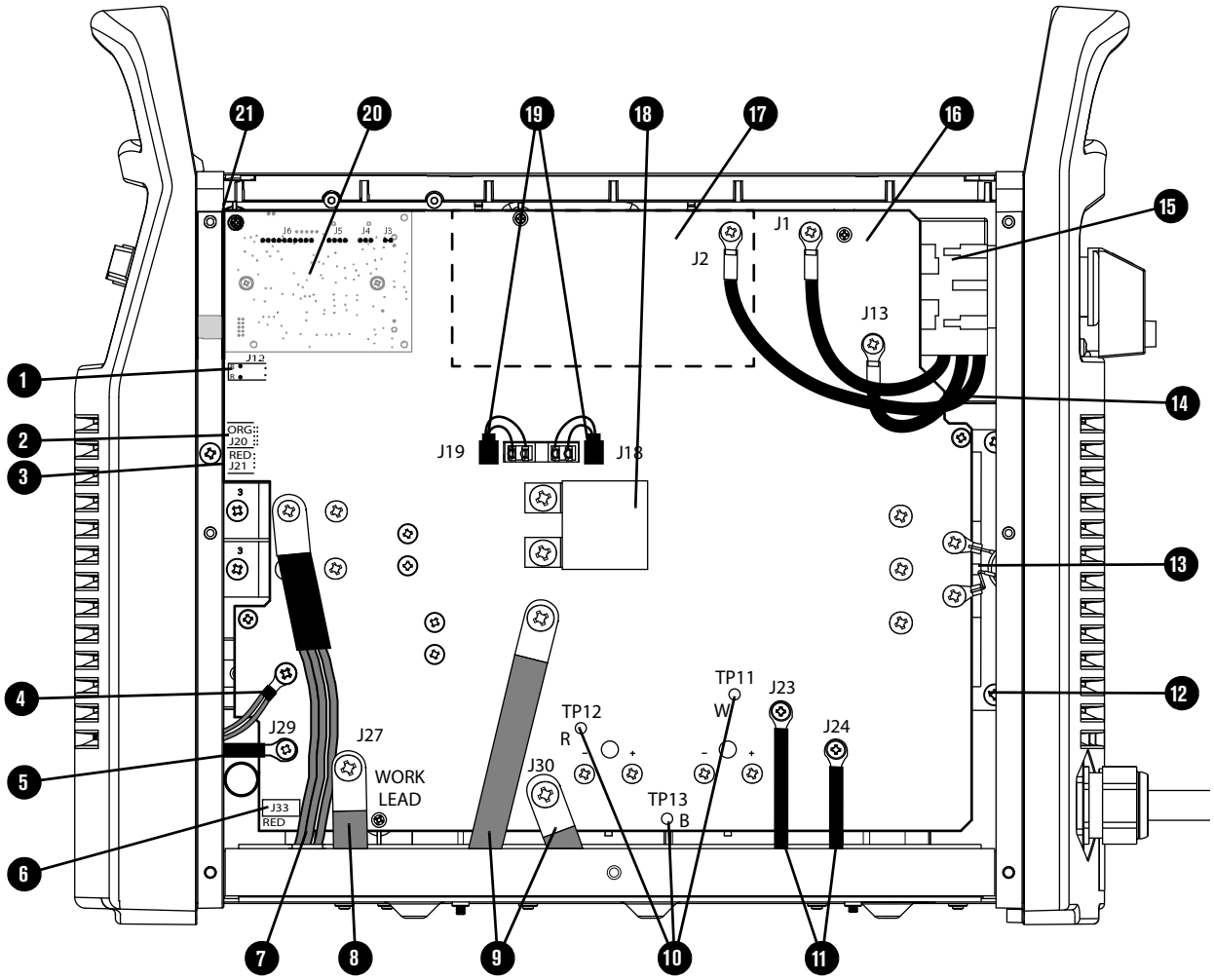
Powermax65/85 SYNC 等离子电源概述

图 40 – 200 V ~ 600 V CSA 等离子电源



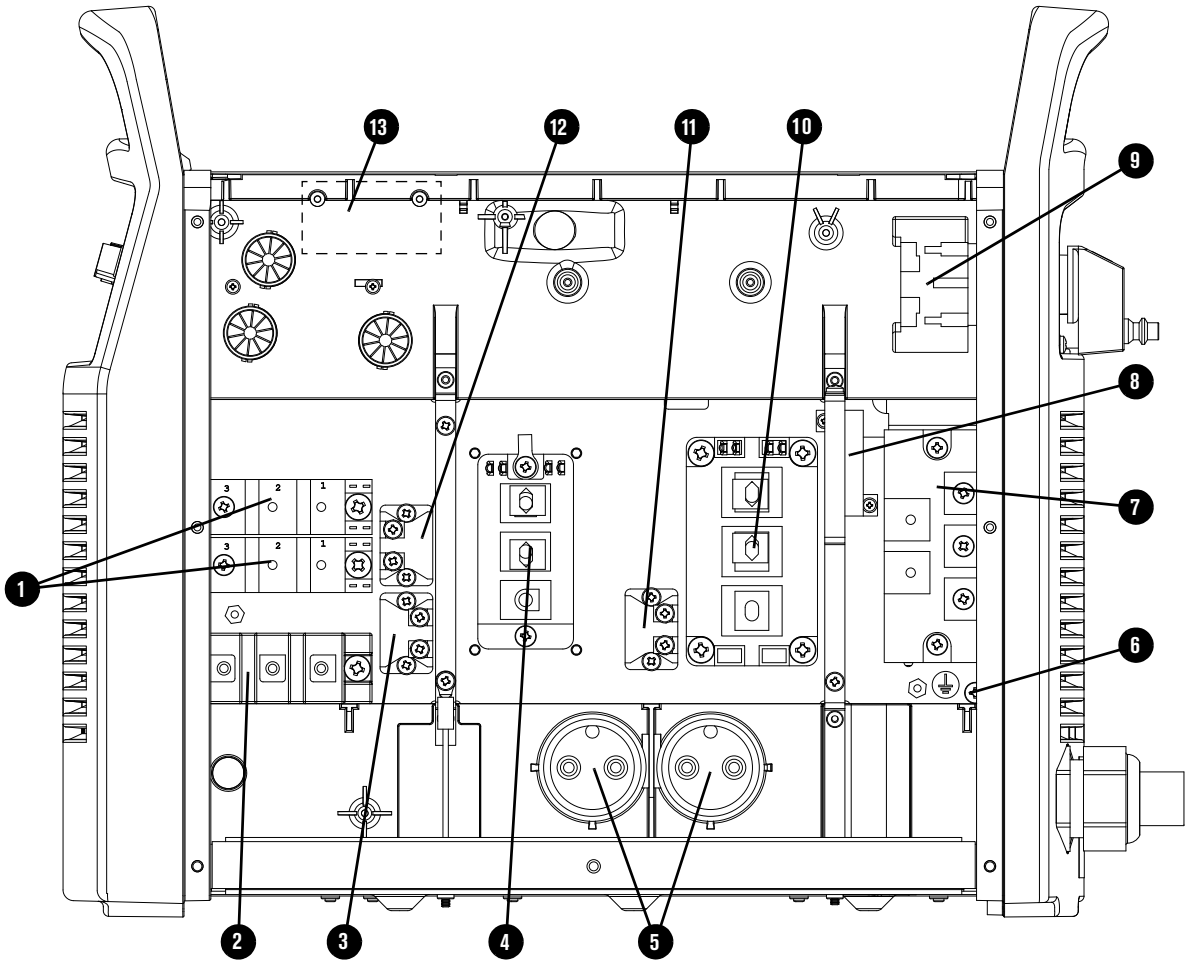
1 J12 接头
2 J20 接头
3 J21 接头
4 喷嘴配线
5 电极配线
6 J32 接头
7 输出电感器配线
8 工件电缆
9 变压器配线
10 测试点
11 PFC 电感器配线
12 接地
13 交流输入线 （3 根）
14 电源开关
15 阻尼电阻器配线
16 电源 PCB
17 PFC 温度传感器
18 回扫电路
19 栅极驱动连接器 (3)
20 3uF 电容器
21 数字信号处理器 (DSP) PCB
22 控制 PCB （前面板中）

图 41 – 380 V CCC / 400 V CE 等离子电源



1 J12 接头
2 J20 接头
3 J21 接头
4 喷嘴配线
5 电极配线
6 J33 接头
7 输出电感器配线
8 工件电缆
9 变压器配线
10 测试点
11 PFC 电感器配线
12 接地
13 MOV 组件
14 交流输入线 （3 根）
15 电源开关
16 电源 PCB
17 回扫电路
18 3uF 电容器
19 栅极驱动器接头
20 数字信号处理器 (DSP) PCB
21 控制 PCB （前面板中）

图 42 – 200 V ~ 600 V CSA 等离子电源 （电源 PCB 已拆卸）



1 输出电桥二极管

2 引导弧 IGBT

3 变频器缓冲电阻器

4 变频器 IGBT 模块

5 大容量电容器

6 接地

7 输入二极管电桥

8 缓冲电阻器

9 电源开关 (S1)

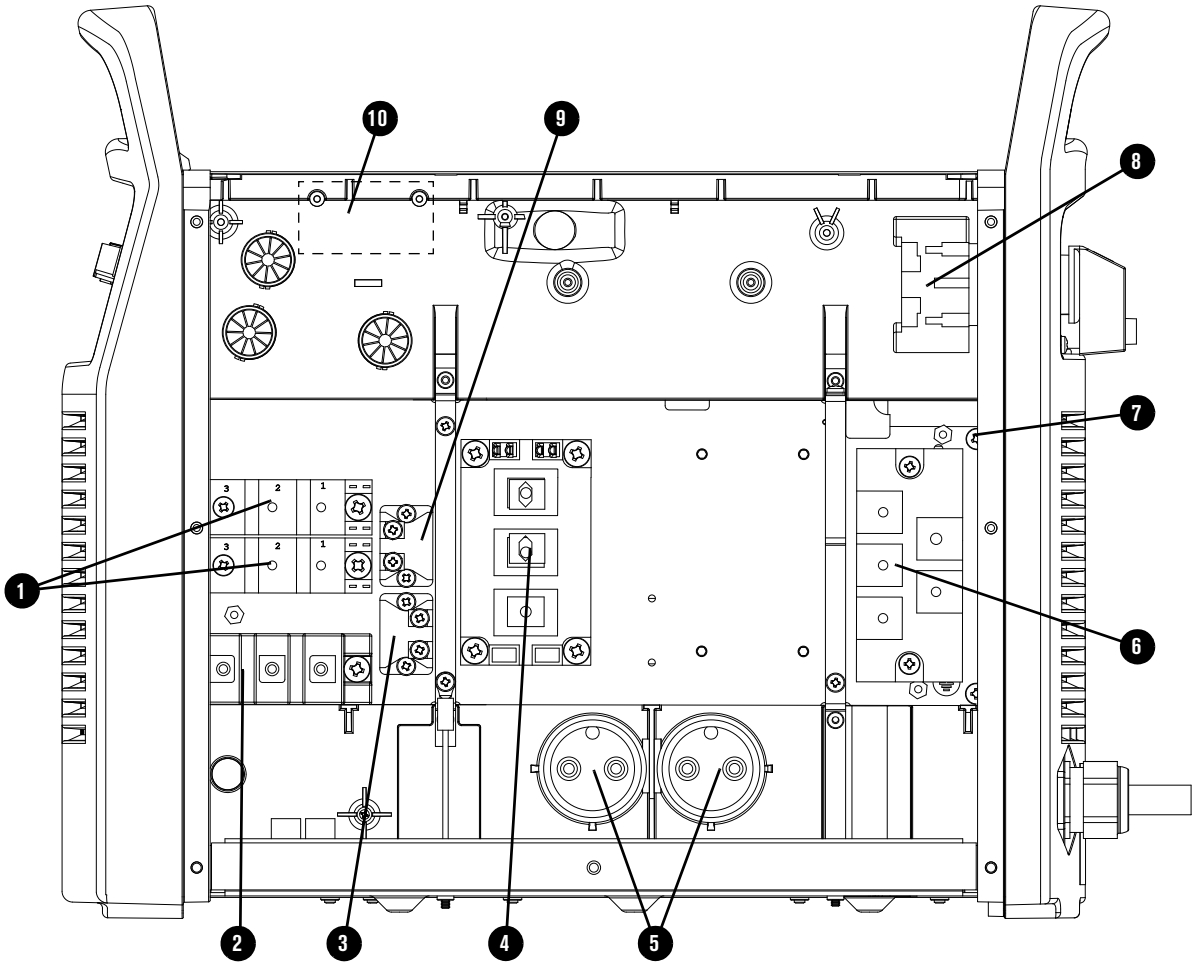
10 PFC IGBT

11 PFC 缓冲电阻器

12 输出缓冲电阻器

13 串行 PCB 选件

图 43 – 380 V CCC / 400 V CE 等离子电源 （电源 PCB 已拆卸）



1 输出电桥二极管

2 引导弧 IGBT

3 变频器缓冲电阻器

4 变频器 IGBT 模块

5 大容量电容器

6 输入二极管电桥

7 接地

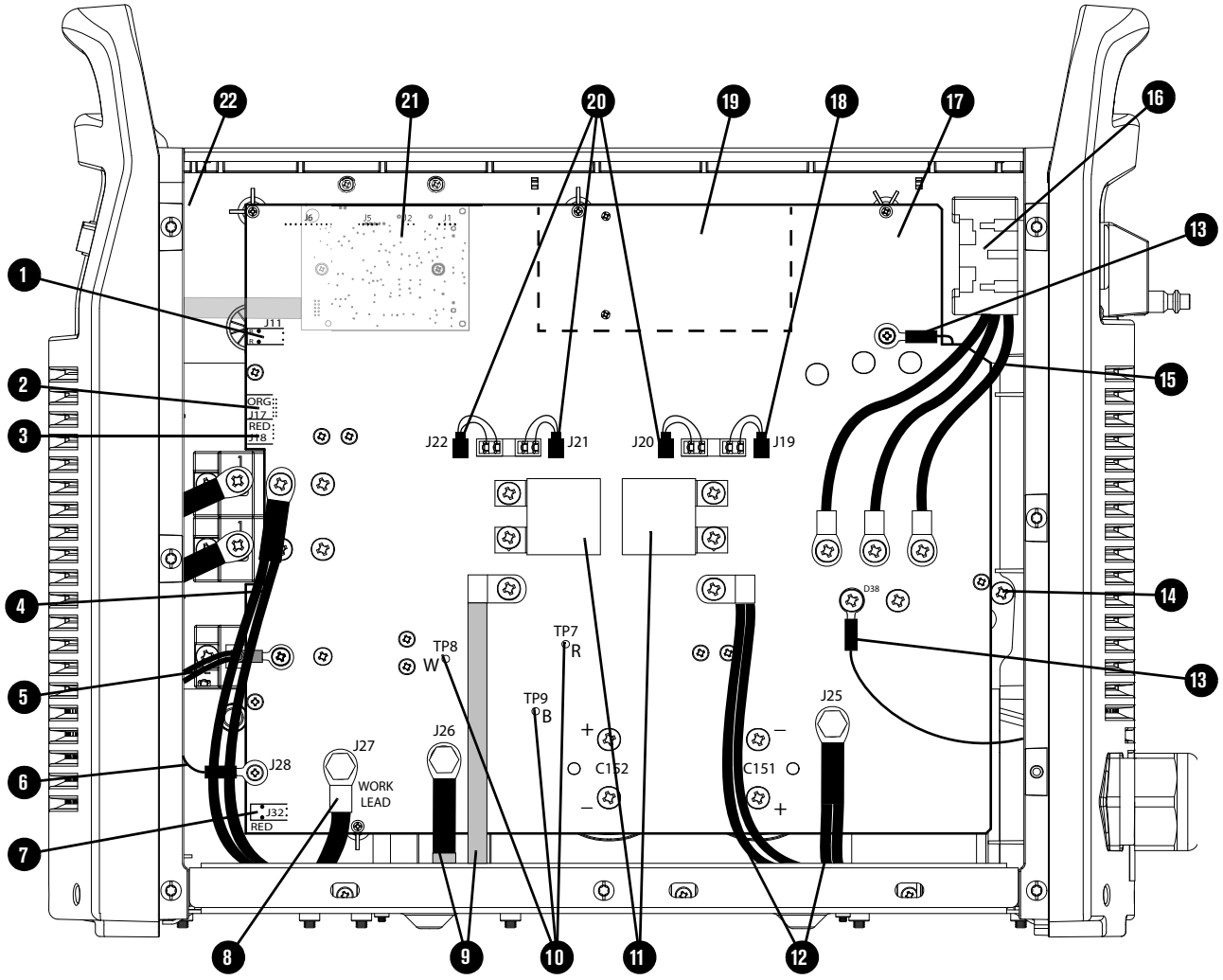
8 电源开关 (S1)

9 输出缓冲电阻器

10 串行 PCB 选件

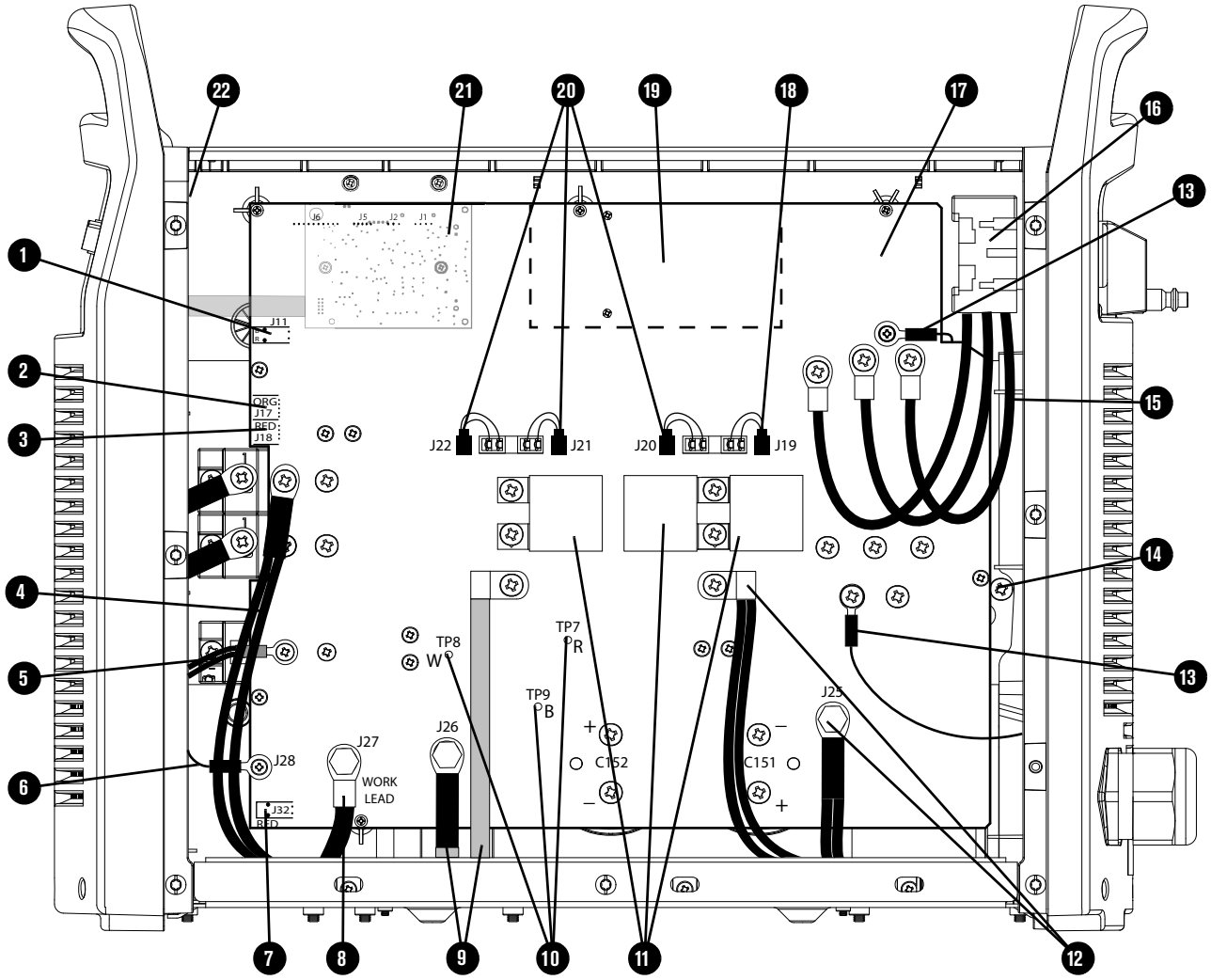
Powermax105 SYNC 等离子电源概述

图 44 – 200 V ~ 600 V CSA 等离子电源



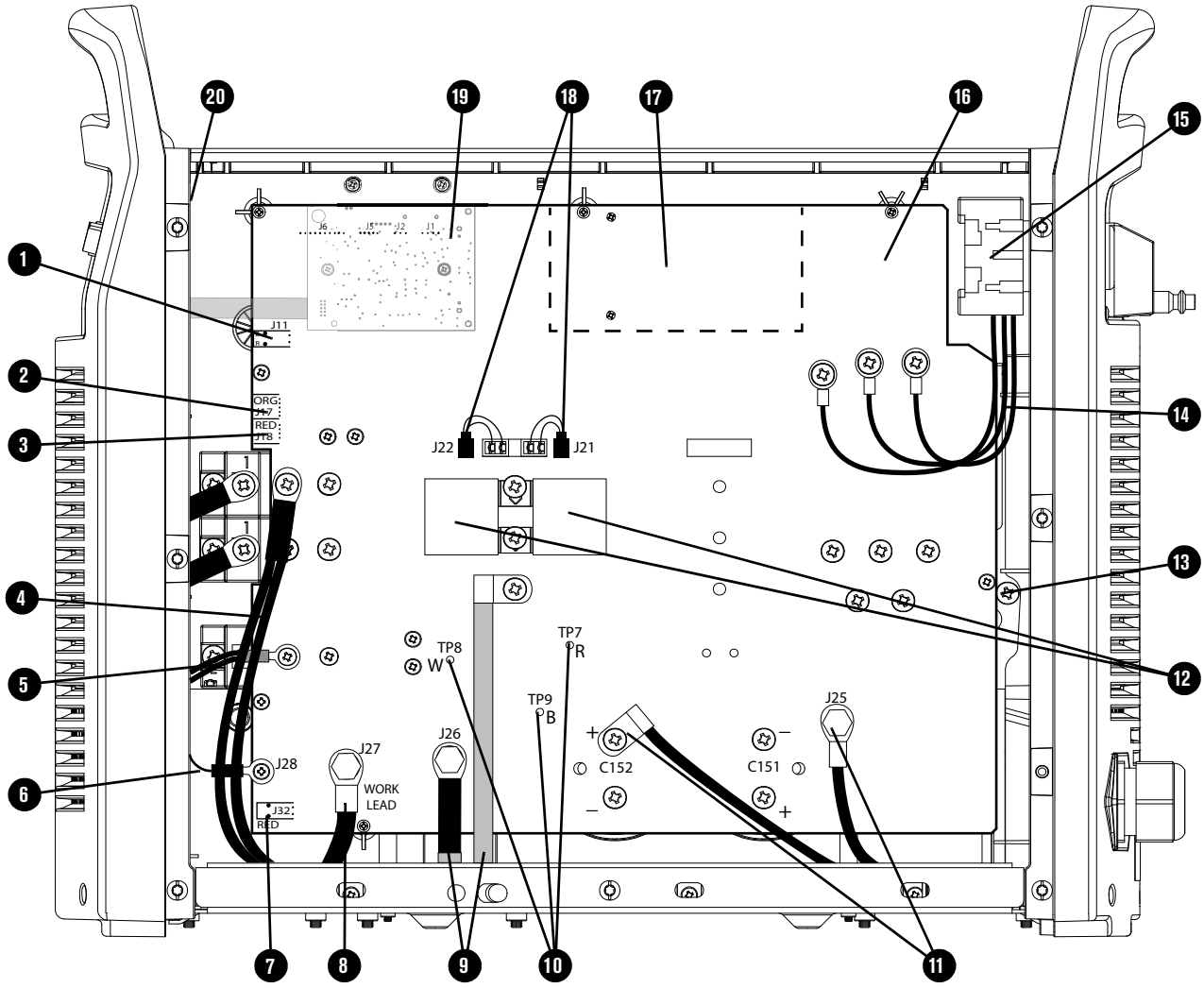
1 J11 接头
2 J17 接头
3 J18 接头
4 输出电感器配线
5 喷嘴配线
6 电极配线
7 J32 接头
8 工件电缆
9 变压器配线
10 测试点
11 3uF 电容器
12 PFC 电感器配线
13 阻尼电阻器配线
14 接地
15 交流输入线 （3 根）
16 电源开关
17 电源 PCB
18 PFC 温度传感器
19 回扫电路
20 栅极驱动器接头
21 数字信号处理器 (DSP) PCB
22 控制 PCB （前面板中）

图 45 – 230 V ~ 400 V CE 等离子电源



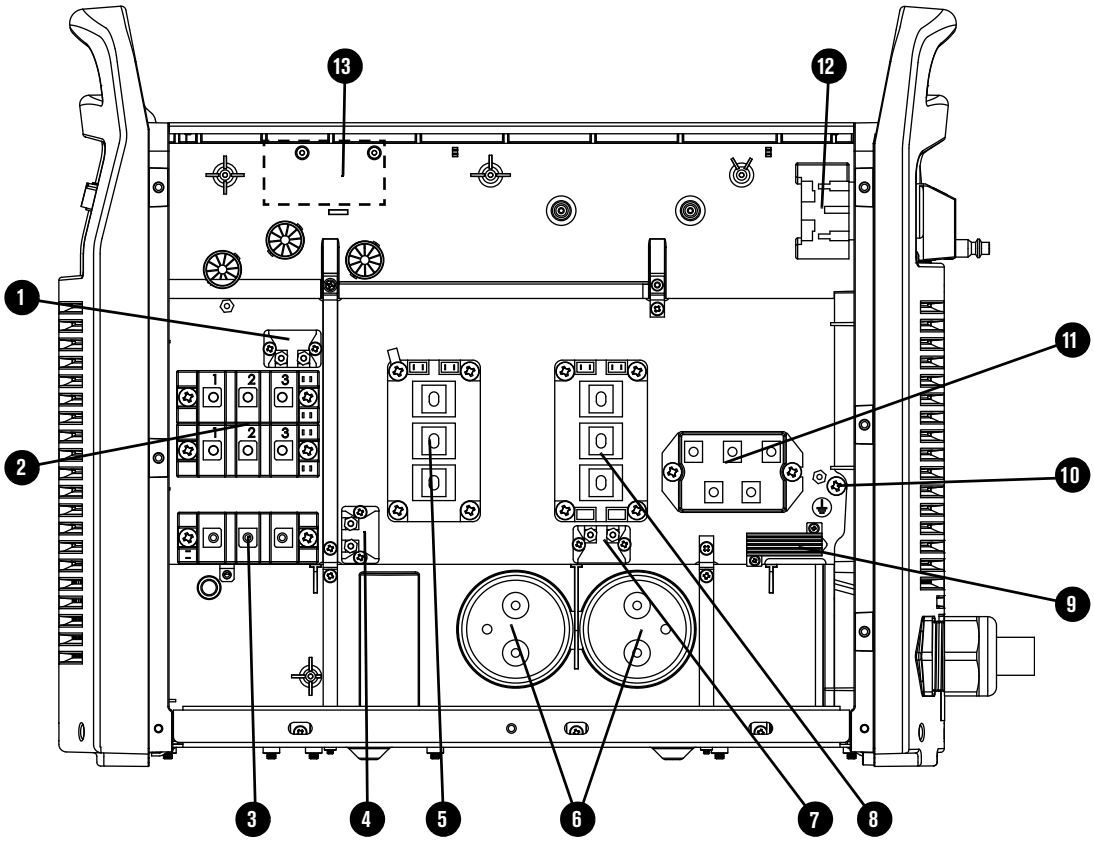
1 J11 接头
2 J17 接头
3 J18 接头
4 输出电感器配线
5 喷嘴配线
6 电极配线
7 J32 接头
8 工件电缆
9 变压器配线
10 测试点
11 3uF 电容器
12 PFC 电感器配线
13 阻尼电阻器配线
14 接地
15 交流输入线 （3 根）
16 电源开关
17 电源 PCB
18 PFC 温度传感器
19 回扫电路
20 栅极驱动器接头
21 数字信号处理器 (DSP) PCB
22 控制 PCB （前面板中）

图 46 – 380 V CCC / 400 V CE 等离子电源



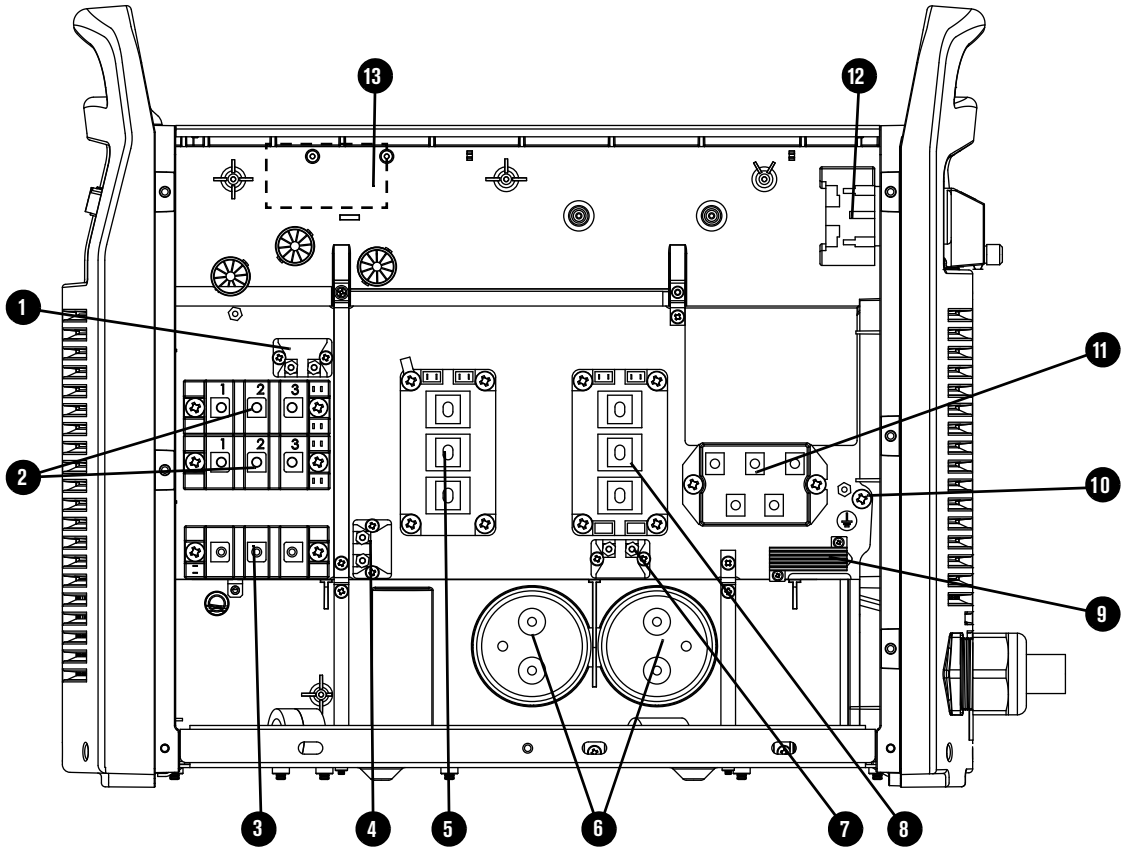
1 J11 接头
2 J17 接头
3 J18 接头
4 输出电感器配线
5 喷嘴配线
6 电极配线
7 J32 接头
8 工件电缆
9 变压器配线
10 测试点
11 PFC 电感器配线
12 3uF 电容器
13 接地
14 交流输入线 （3 根）
15 电源开关
16 电源 PCB
17 回扫电路
18 栅极驱动器接头
19 数字信号处理器 (DSP) PCB
20 控制 PCB （前面板中）

图 47 – 200 V ~ 600 V CSA 等离子电源 （电源 PCB 已拆卸）



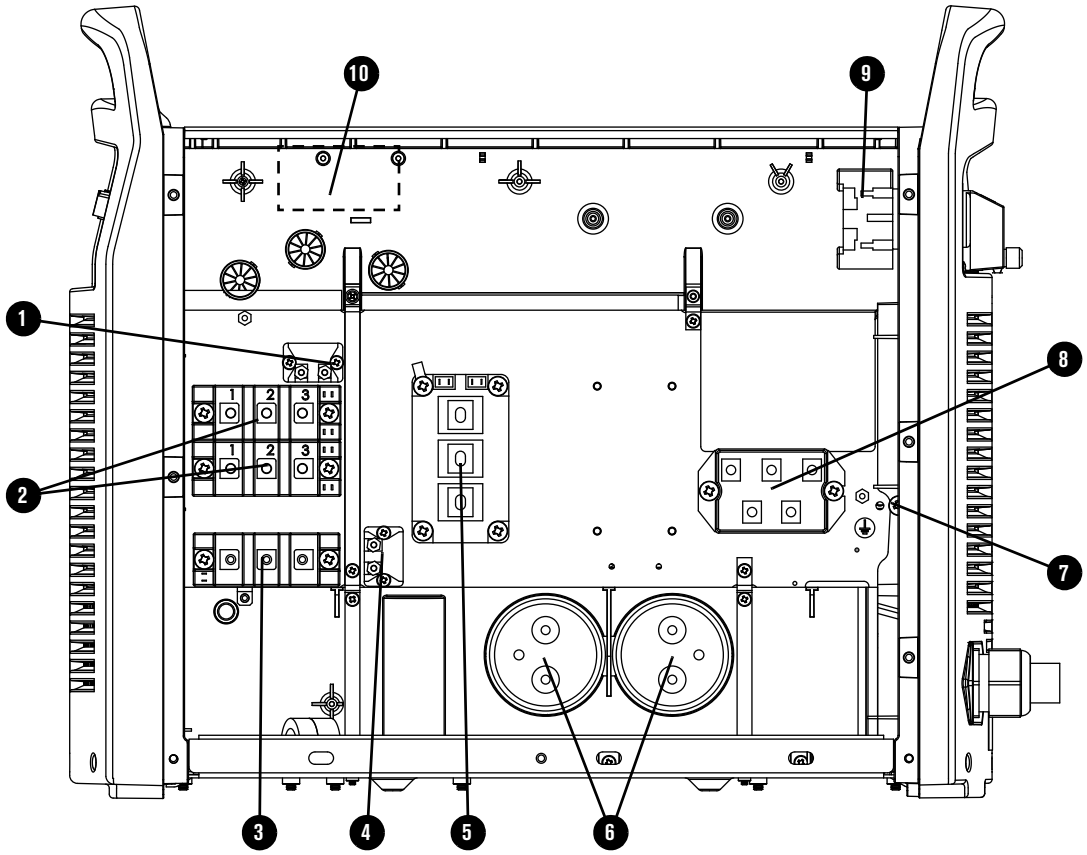
1 输出缓冲电阻器
2 输出二极管电桥
3 引导弧 IGBT
4 变频器缓冲电阻器
5 变频器 IGBT 模块
6 大容量电容器
7 PFC 缓冲电阻器
8 PFC IGBT 模块
9 阻尼电阻器
10 接地
11 输入二极管电桥
12 电源开关 (S1)
13 串行 PCB 选件

图 48 – 230 V ~ 400 V CE 等离子电源 （电源 PCB 已拆卸）



1 输出缓冲电阻器
2 输出二极管电桥
3 引导弧 IGBT
4 变频器缓冲电阻器
5 变频器 IGBT 模块
6 大容量电容器
7 PFC 缓冲电阻器
8 PFC IGBT 模块
9 阻尼电阻器
10 接地
11 输入二极管电桥
12 电源开关 (S1)
13 串行 PCB 选件

图 49 – 380 V CCC / 400 V CE 等离子电源 （电源 PCB 已拆卸）



1 输出缓冲电阻器
2 输出电桥二极管
3 引导弧 IGBT
4 变频器缓冲电阻器
5 变频器 IGBT 模块
6 大容量电容器
7 接地
8 输入二极管电桥
9 电源开关 (S1)
10 串行 PCB 选件

工作原理

Powermax65/85 SYNC

200 V ~ 600 V CSA 单相或 3 相功能描述

交流电源通过输入二极管电桥 (D50) 电源开关 (S1) 输入系统。来自电桥的电压为功率因数校正 (PFC) 增压变频器供电，该变频器提供 760 VDC 标称总线电压。总线向电源 PCB (PCB3) 上的变频器和回扫电路 （直流至直流变换器）供电。电源 PCB 提供噪声抑制和尖峰保护。电源 PCB 电阻器 （RT4、 RT5）和继电器 （K2、 K3）执行 “ 软启动 ”。

PFC 增压变频器具有绝缘栅双极型晶体管 (Q11)、 PFC 扼流环和控制电路。当输入交流电压介于 200 VAC 和 540 VAC 之间时，它提供 760 VDC 总线电压。在 600 VAC 时，标称总线电压为 840 VDC。

变频器由双 IGBT 封装 (Q12)、电源变压器、输出电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。输出电桥 （D48 和 D51）修正隔离变压器的输出。

输出电路有 2 个电流传感器位于电源 PCB 上，引导弧 IGBT (Q13) 和输出扼流环。

数字信号处理器 (PCB2) 监视和控制系统的操作与安全电路。控制 PCB (PCB1) 上的电流调节旋钮用于设置输出电流：20 A ~ 65 A 用于 Powermax65 SYNC 或 25 A ~ 85 A 用于 Powermax85 SYNC。系统通过监控电流传感器和调节变频器 IGBT (Q12) 的输出，将设定值与输出电流进行比较。

380 V CCC / 400 V CE 3 相功能描述

交流电源通过输入二极管电桥 (D45) 电源开关 (S1) 输入系统。电桥输出的电压提供 530 至 560 VDC 的标称总线电压。总线向电源 PCB (PCB3) 上的变频器和回扫电路 （直流至直流变换器）供电。电源 PCB 提供噪声抑制和尖峰保护。电源 PCB 电阻器 （RT4、 RT5）和继电器 (K2) 执行 “ 软启动 ”。

变频器由双 IGBT 封装 (Q9)、电源变压器、电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。输出电桥 （D44 和 D46）修正隔离变压器的输出。

输出电路有 2 个电流传感器位于电源 PCB 上，引导弧 IGBT (Q10) 和输出扼流环。

数字信号处理器 (PCB2) 监视和控制系统的操作与安全电路。控制 PCB (PCB1) 上的电流调节旋钮用于设置输出电流：20 A ~ 65 A 用于 Powermax65 SYNC 或 25 A ~ 85 A 用于 Powermax85 SYNC。系统通过监控电流传感器和调节变频器 IGBT (Q9) 的输出，将设定值与输出电流进行比较。

Powermax105 SYNC

200 V – 600 V CSA 3 相功能描述

交流电源通过输入二极管电桥 (D38) 电源开关 (S1) 输入系统。来自电桥的电压为功率因数校正 (PFC) 增压变频器供电，该变频器提供 760 VDC 标称总线电压。总线向电源 PCB (PCB3) 上的变频器和回扫电路 （直流至直流变换器）供电。电源 PCB 提供噪声抑制和尖峰保护。电源 PCB 电阻器 （RT4、 RT5）和继电器 （K2、 K3）执行 “ 软启动 ”。

PFC 增压变频器具有绝缘栅双极型晶体管 (Q11)、 PFC 扼流环和控制电路。当输入交流电压介于 200 VAC 和 540 VAC 之间时，它提供 760 VDC 总线电压。在 600 VAC 时，标称总线电压为 840 VDC。

变频器由双 IGBT 封装 (Q12)、电源变压器、输出电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。输出电桥 （D36 和 D37）修正隔离变压器的输出。

输出电路有 2 个电流传感器位于电源 PCB 上，引导弧 IGBT (Q13) 和输出扼流环。

数字信号处理器 (PCB2) 监视和控制系统的操作与安全电路。控制 PCB (PCB1) 上的电流调节旋钮用于设置输出电流：30 A ~ 105 A。系统通过监控电流传感器和调节变频器 IGBT 模块 (Q12) 的输出，将设定值与输出电流进行比较。

230 V ~ 400 V CE 3 相功能描述

交流电源通过输入二极管电桥 (D38) 电源开关 (S1) 输入系统。电桥输出的电压提供 760 VDC 标称总线电压。总线向电源 PCB (PCB3) 上的变频器和回扫电路 （直流至直流变换器）供电。电源 PCB 提供噪声抑制和尖峰保护。电源 PCB 电阻器 （RT4、 RT5）和继电器 (K2) 执行 “ 软启动 ”。

PFC 增压变频器具有绝缘栅双极型晶体管 (Q11)、 PFC 扼流环和控制电路。它提供标称 760 VDC 总线电压。

变频器由双 IGBT 封装 (Q12)、电源变压器、电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。输出电桥 （D36 和 D37）修正隔离变压器的输出。

输出电路有 2 个电流传感器位于电源 PCB 上，引导弧 IGBT (Q13) 和输出扼流环。

数字信号处理器 (PCB2) 监视和控制系统的操作与安全电路。控制 PCB (PCB1) 上的电流调节旋钮用于设置输出电流：30 A ~ 105 A。系统通过监控电流传感器和调节变频器 IGBT 模块的输出，将设定值与输出电流进行比较 Q12。

380 V CCC / 400 V CE 3 相功能描述

交流电源通过输入二极管电桥 (D38) 电源开关 (S1) 输入系统。电桥输出的电压提供 530 至 560 VDC 的标称总线电压。总线向电源 PCB (PCB3) 上的变频器和回扫电路 （直流至直流变换器）供电。电源 PCB 提供噪声抑制和尖峰保护。电源 PCB 电阻器 （RT4、 RT5）和继电器 (K2) 执行 “ 软启动 ”。

变频器由双 IGBT 封装 (Q12)、电源变压器、电流传感器和控制电路组成。变频器充当脉宽调制半桥电路，驱动隔离变压器。输出电桥 （D36 和 D37）修正隔离变压器的输出。

输出电路有 2 个电流传感器位于电源 PCB 上，引导弧 IGBT (Q13) 和输出扼流环。

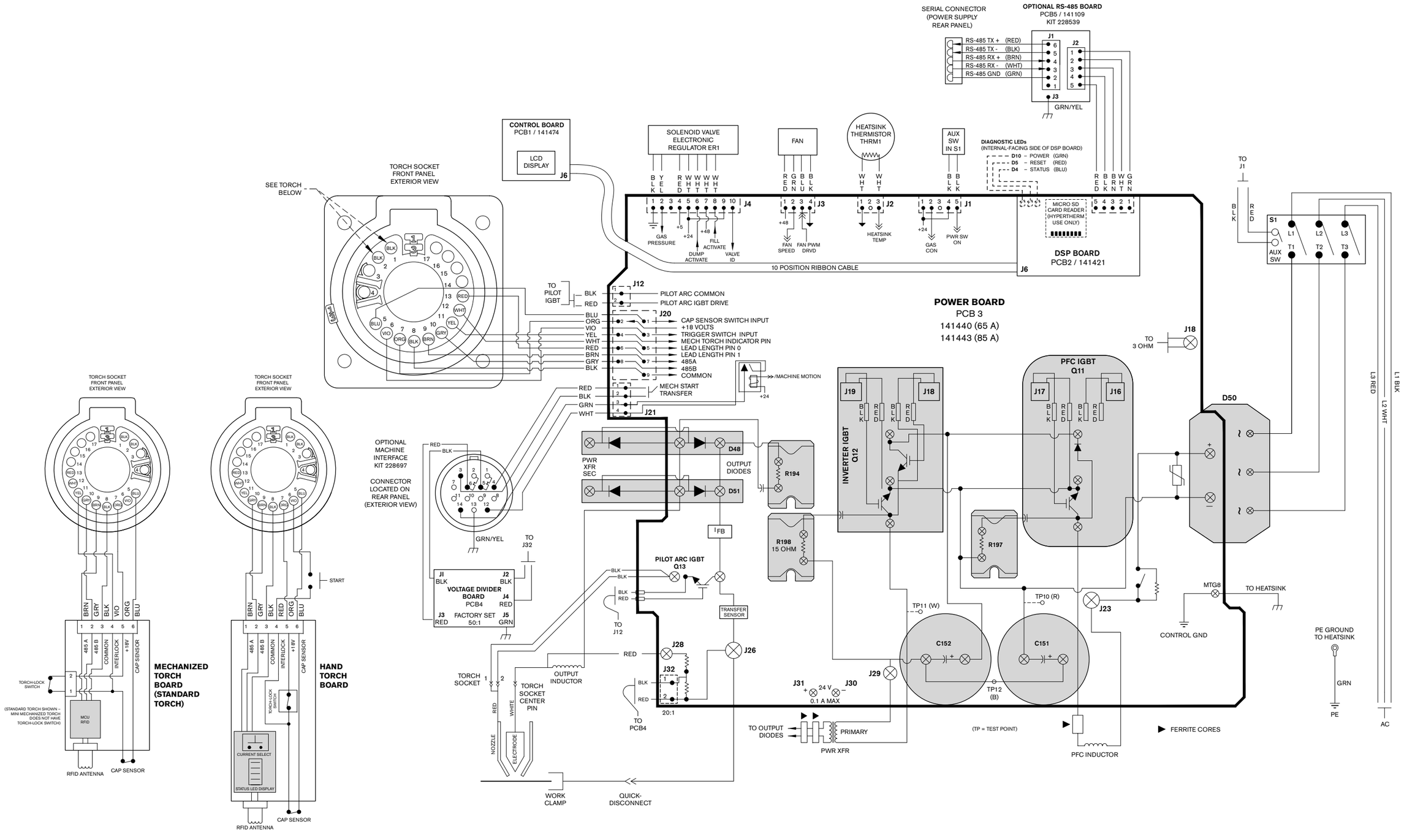
数字信号处理器 (PCB2) 监视和控制系统的操作与安全电路。控制 PCB (PCB1) 上的电流调节旋钮用于设置输出电流：30 A ~ 105 A。系统通过监控电流传感器和调节变频器 IGBT 模块的输出，将设定值与输出电流进行比较 Q12。

8 系统示意图

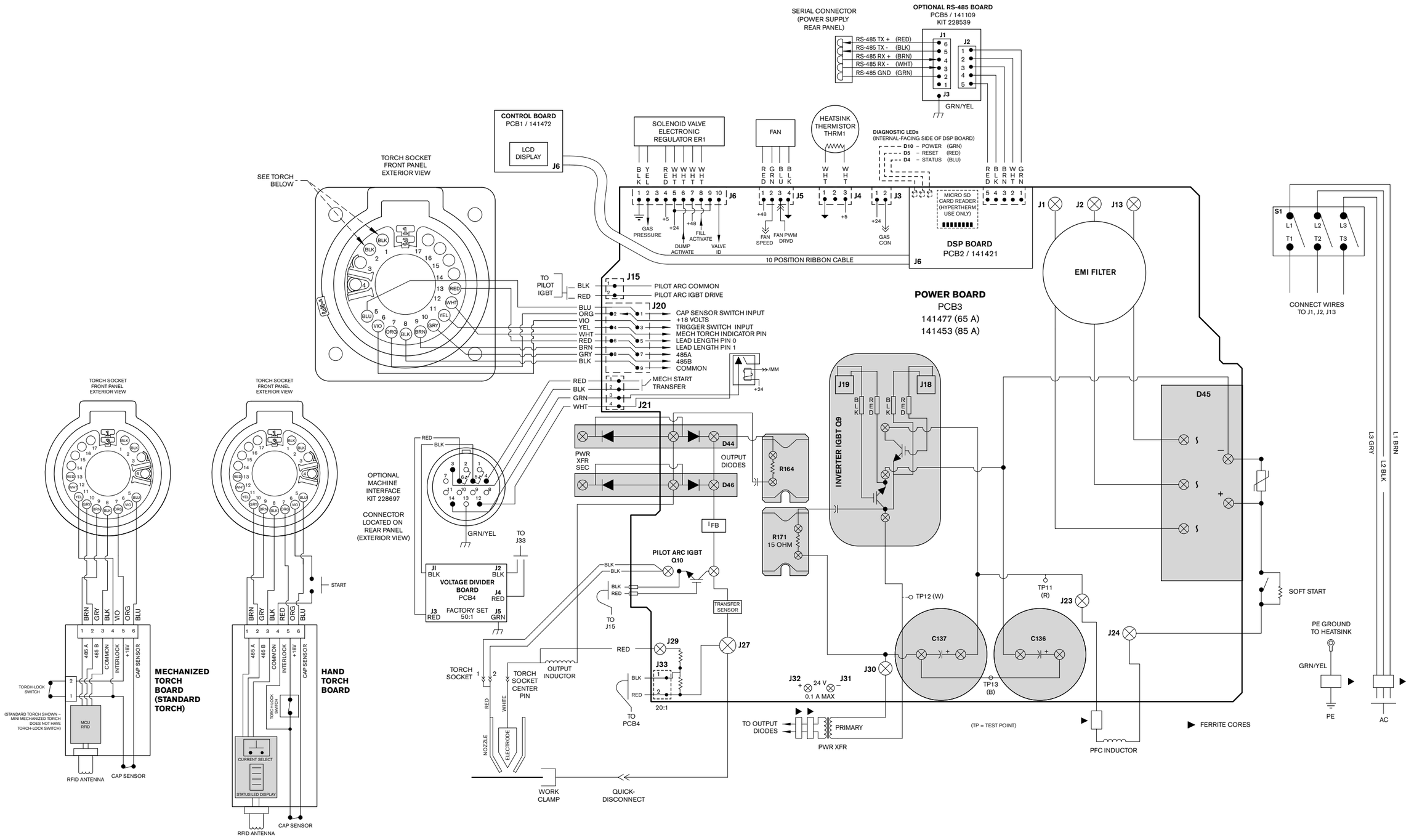
本部分包含以下系统示意图：

- 第 173 页中的 Powermax65/85 SYNC 示意图 – CSA 型号
- 第 174 页中的 Powermax65/85 SYNC 示意图 – CE/CCC 型号
- 第 175 页中的 Powermax105 SYNC 示意图 – CSA 型号和 230 V ~ 400 V CE 型号
- 第 176 页中的 Powermax105 SYNC 示意图 – 380 V CCC 型号和 400 V CE 型号
- 第 177 页中的割炬启动时序图

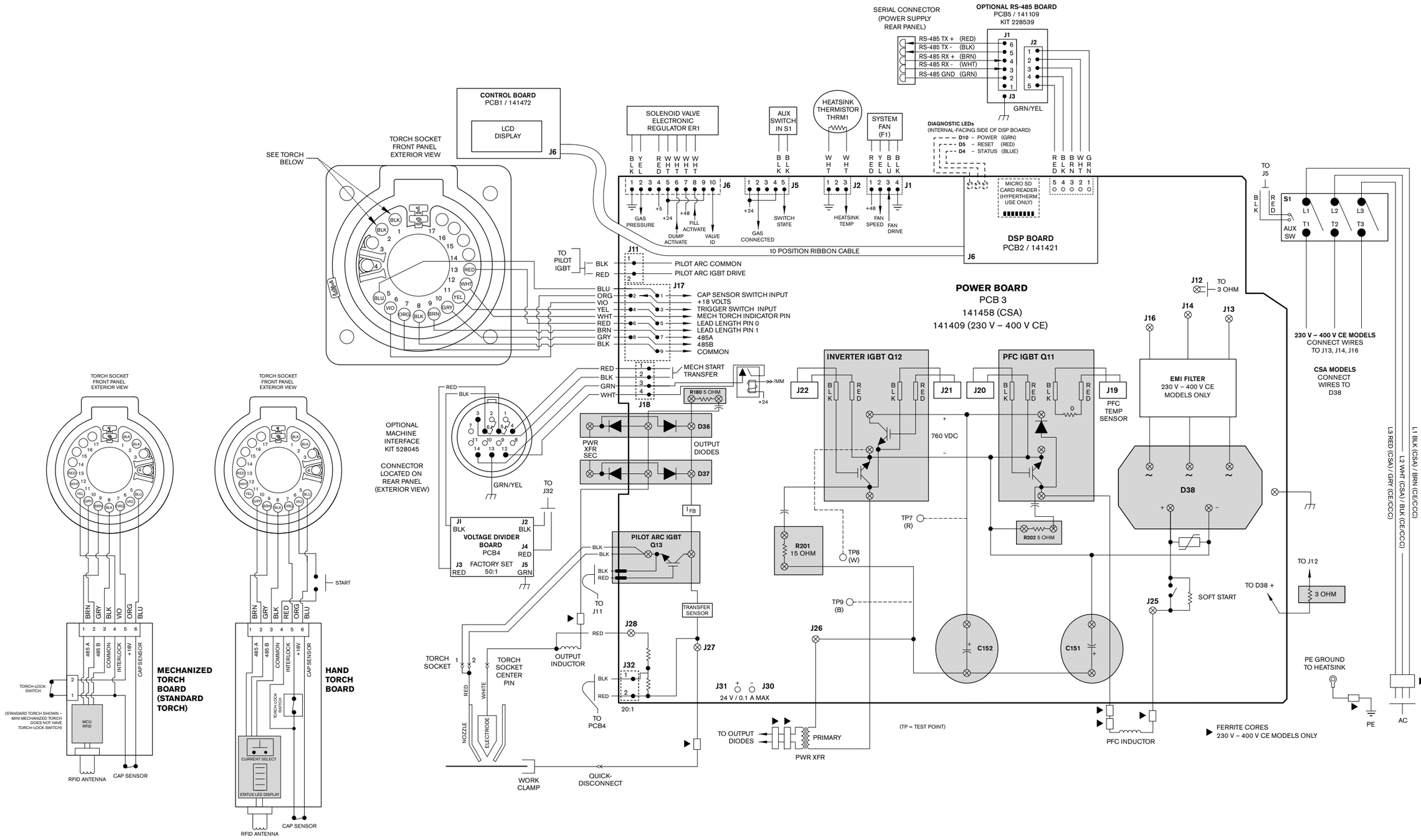
Powermax65/85 SYNC 示意图 – CSA 型号



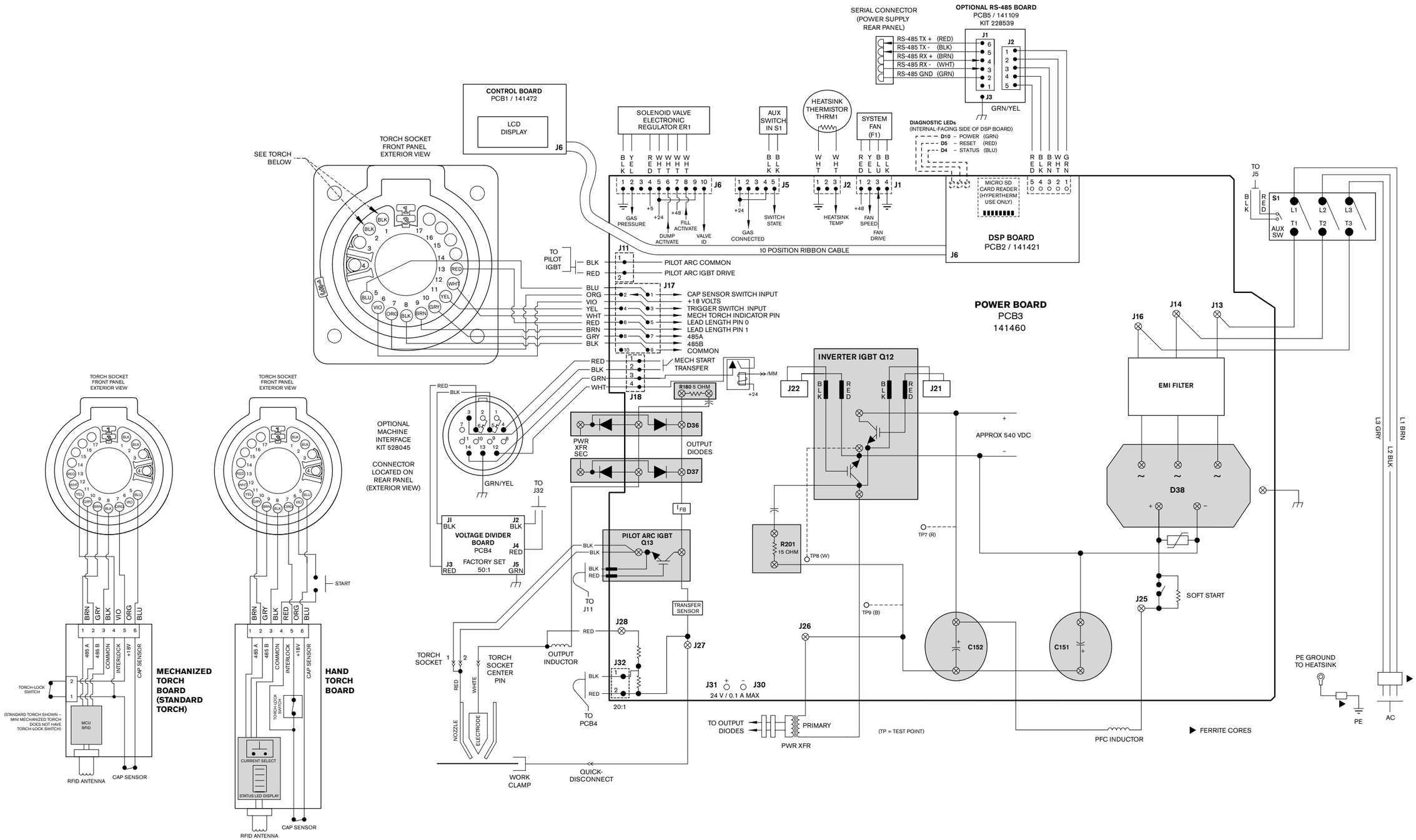
Powermax65/85 SYNC 示意图 – CE/CCC 型号



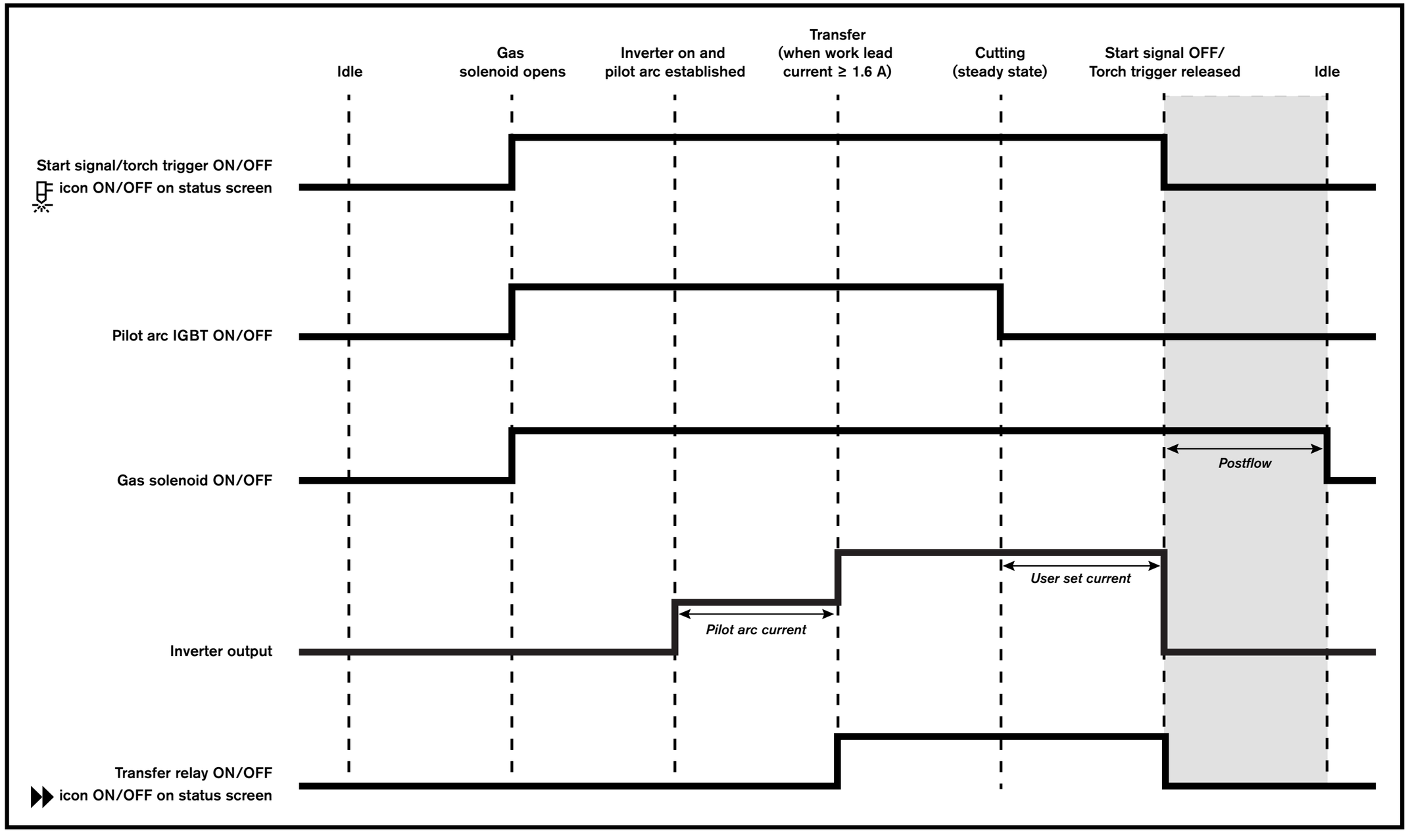
Powermax105 SYNC 示意图 – CSA 型号和 230 V ~ 400 V CE 型号



Powermax105 SYNC 示意图 – 380 V CCC 型号和 400 V CE 型号



割炬启动时序图


Idle
Gas solenoid opens
Inverter on and pilot arc established
Transfer (when work lead current ≥ 1.6 A)
Cutting (steady state)
Start signal OFF/ Torch trigger released
Idle
Start signal/torch trigger ON/OFF
icon ON/OFF on status screen
Pilot arc IGBT ON/OFF
Gas solenoid ON/OFF
Postflow
User set current
Pilot arc current
Inverter output
Transfer relay ON/OFF
icon ON/OFF on status screen