

ACS 1000  
中压变频器  
315-5000kW  
400-6700HP  
服务和维护手册

文档编号：  
发布：

3HBS225931 ZAB E01 Rev.-  
08.08.2006

# 目 录

## 第一章 - 安全须知

- 1.1 概述
- 1.2 安全标志

## 第二章 - 逆变和整流故障

- 2.1 安全须知
- 2.2 典型逆变故障
- 2.3 典型整流故障
- 2.4 最后开关量记录

## 第三章 - 检查IGCT和二极管

- 3.1 安全须知
- 3.2 概述
- 3.3 如何检测IGCT
  - 3.3.1 所需要的工具
  - 3.3.2 IGCT 的检测程序
  - 3.3.3 在出现“IGCT Fault”时的检测步骤
- 3.4 如何检测二极管
  - 3.4.1 用万用表的二极管模式检测中性点和反并联二极管
  - 3.4.2 用万用表的二极管模式检测整流二极管
  - 3.4.3 用万用表的二极管模式检测箝位二极管

## 第四章 - 检查电流互感器

## 第五章 - 更换IGCT和二极管

- 5.1 安全须知
- 5.2 更换风冷型变频器和制动器中的IGCT和二极管
  - 5.2.1 需要的更具和备件
  - 5.2.2 检测逆变单元的IGCT和二极管
  - 5.2.3 对相模块释压
  - 5.2.4 更换IGCT
  - 5.2.5 更换保护单元和制动器中IGCT
  - 5.2.6 更换中性点和箝位二极管
  - 5.2.7 更换整流单元和制动器单元的二极管
  - 5.2.8 拧紧相模块
- 5.3 更换水冷型变频器中的IGCT和二极管
  - 5.3.1 需要的更具和备件
  - 5.3.2 检测逆变单元的IGCT和二极管
  - 5.3.3 打开旋转支架
  - 5.3.4 对相模块释压
  - 5.3.5 更换IGCT
  - 5.3.6 更换二极管

- 5.3.7 拧紧相模块
- 5.4 更换ACS1000里的整流二极管

## 第六章 - 更换电路板

- 6.1 安全须知
- 6.2 更换AM板
- 6.3 更换AM板里的闪存
- 6.4 更换界面板
- 6.5 更换过电压侦测板/ACS1000的整流监控器
- 6.6 更换ADC板
- 6.7 更换GUS单元内的子板

## 第七章 - LEDS的状态指示功能

- 7.1 AMC 板
- 7.2 INT 板
- 7.3 GUSP
- 7.4 IOEC 板
- 7.5 EPS 板

## 附录 A 测量记录表

## 1.1 简介

在对变频器进行维护工作之前必须阅读和理解本册的全部内容。  
本手册只针对具有资质的变频器维修和服务人员。所有的概述和安全说明遵从ACS1000的用户手册

## 1.2 安全



**危险！**

表示一种即将发生的危险，如果你忽视它，将造成人身伤害或死亡。

对变频器进行维护、备件更换或者其他工作的人员必须是具有资质认证。此外还必须严格遵守当地的安全规则。



**危险！**

不要在传动系统没有接地的时候尝试去接近变频器的变压器，变频器内部的中压部分或者马达。



**危险！**

传动设备可以引起电机转动。所以在工作之前将传动系统短接、断开或者将电机锁固。



**注意！**

在变频器上电之前，须检查以下几项：

变频器与电机接线正常

辅助电源和控制电缆连接正常

没有工具或者其他零部件遗留在柜体内部

所有的含有高压的柜门关闭

### 2.1 安全



只有在DC母排放电和接地之后才能够测量IGCT 和二极管。

危险！

高压危害！

确认变频器已经放电完毕并且电源处于安全状态。错误的操作可能会导致人身伤害甚至死亡。

注意！

在 " GROUBDING SWITCH UNLOCKED " 黄色指示灯未亮之前不要将地刀接地。否则将会导致开关损坏。

### 2.2 典型的逆变单元故障

逆变单元中出现的两种典型半导体故障：

1 个IGCT 和 1 个二极管损坏（原因：二极管）

3 个IGCT 和 1 个二极管损坏（原因：其中一个IGCT）

当一个元件出现故障的时候，短路电流将会损坏在其回路的元件。



注意！

要更换整个电流回路的元件，即使其看起来没有被损坏。



注意！

箝位二极管可能受这两种典型故障中的其中一种的影响而损坏。而受损的箝位二极管会在出现典型故障的那一侧。

正电流短路      V C L 1 / V 4 0 3 7

负电流短路      V C L 2 / V 4 0 3 8

重要！

如果出现任何电力部件受损，请联系当地ABB（或者联系MV AC 在线支持）



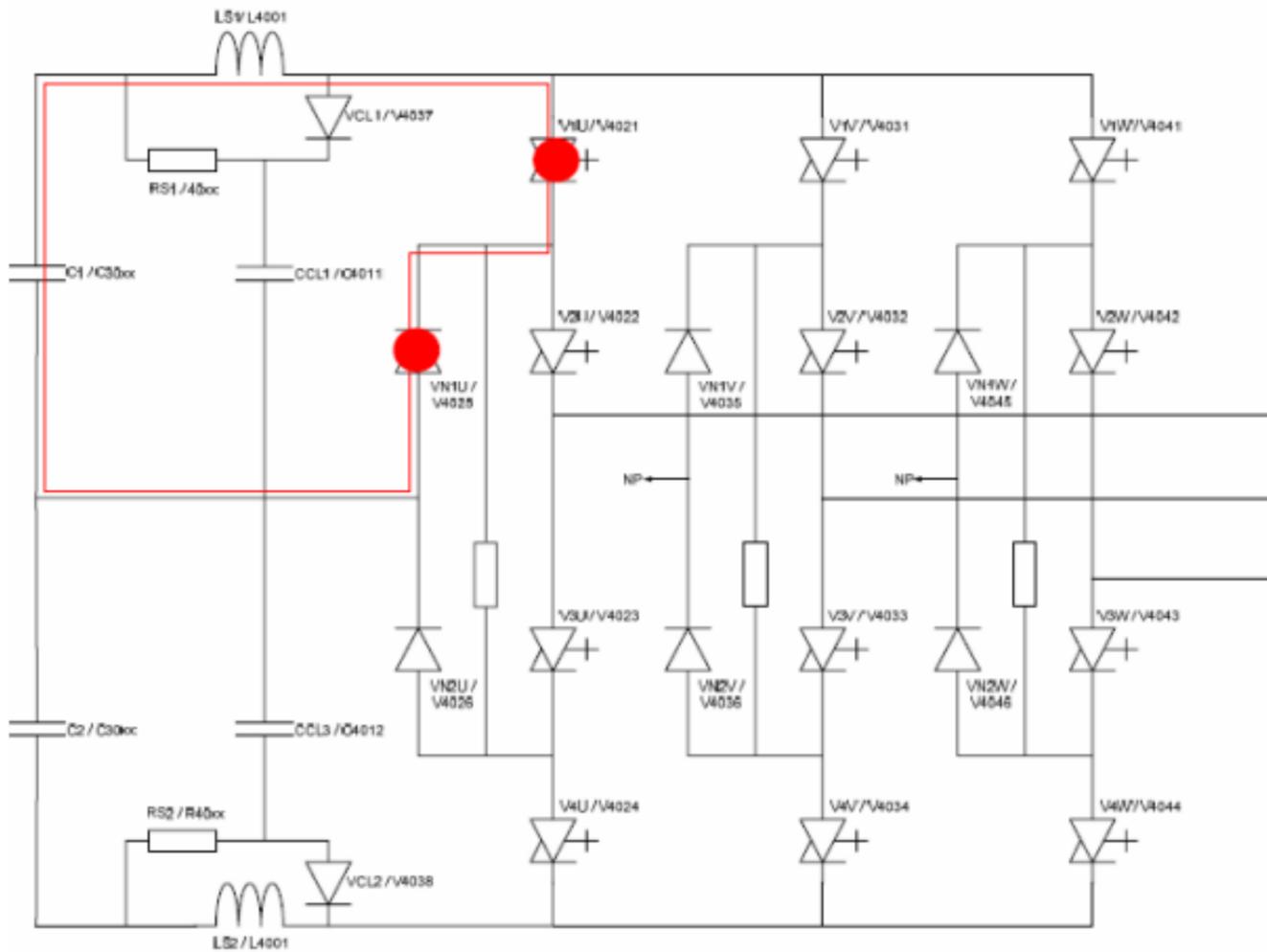


图 2 . 1 典型的正极故障

上图给出了在正极侧 1 个 I G C T 和 1 个二极管引起的逆变器故障（正电流）。此故障可以出现在所有的相模块中。

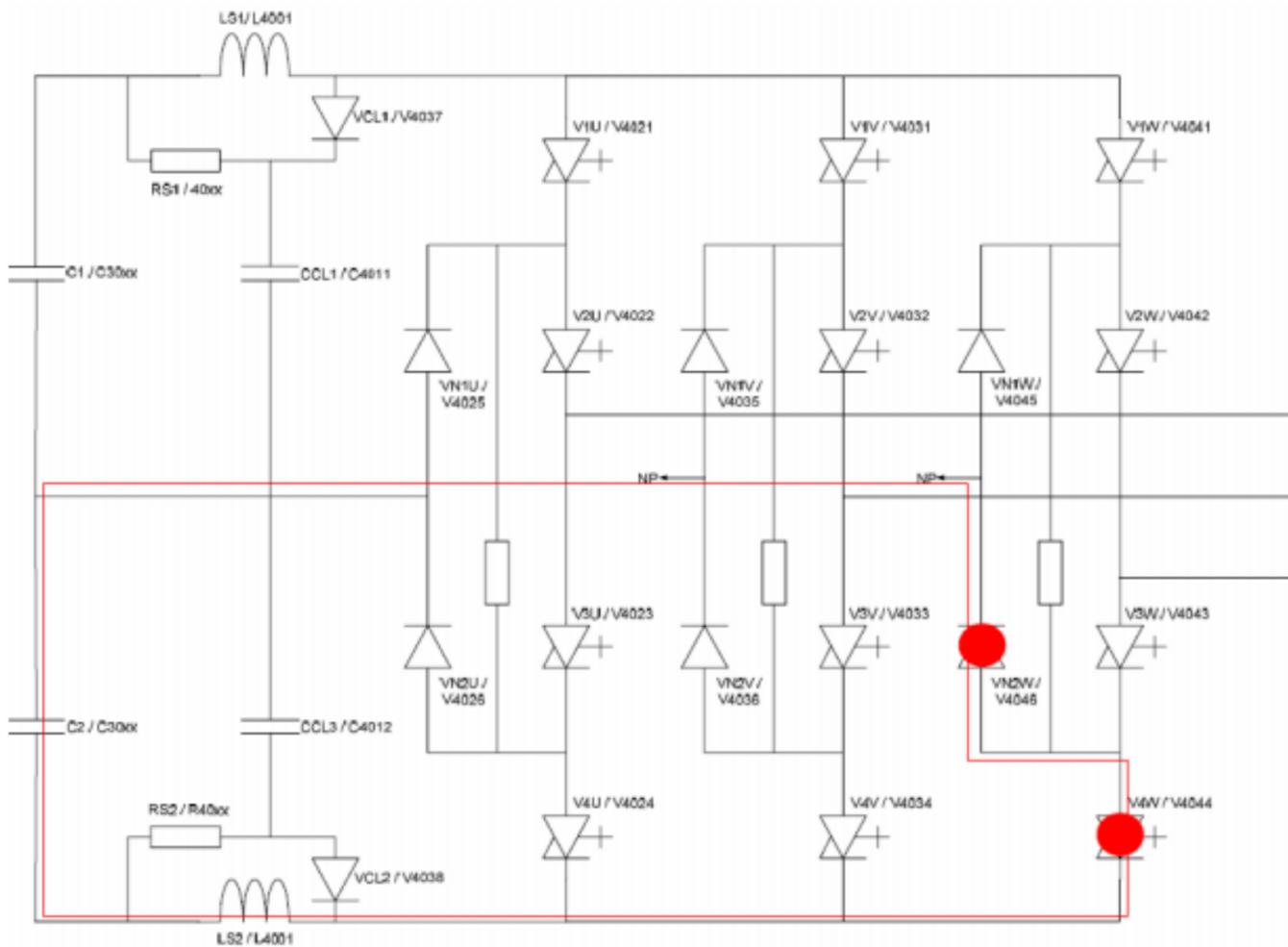


图 2 . 2 典型的负极故障

上图给出了在负极侧 1 个 I G C T 和 1 个二极管引起的逆变器故障（负电流）。此故障可以出现在所有的相模块中。

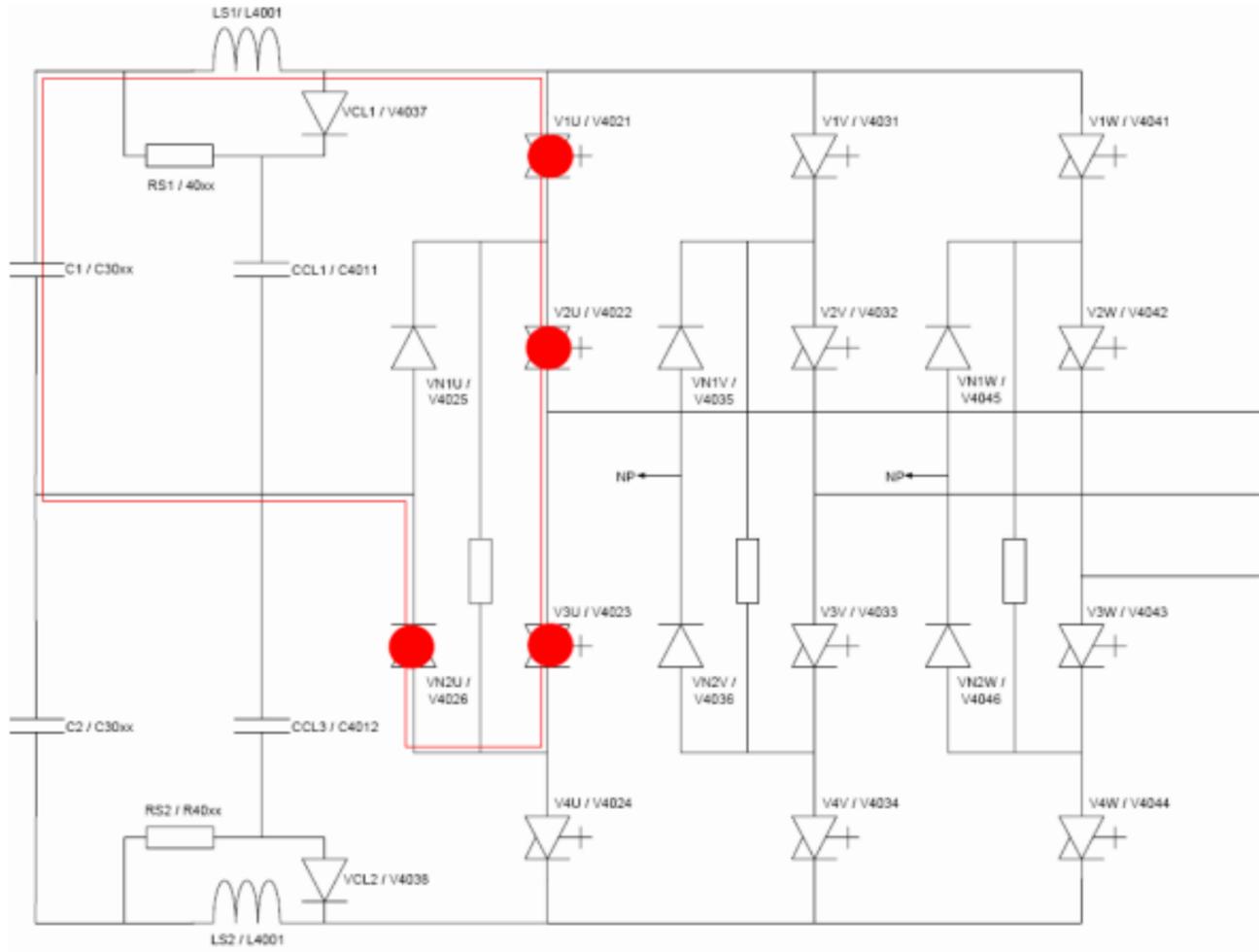


图 2 . 3 典型的正极故障

上图给出了在正极侧 3 个 I G C T 和 1 个二极管引起的逆变器故障（正电流）。此故障可以出现在所有的相模块中。

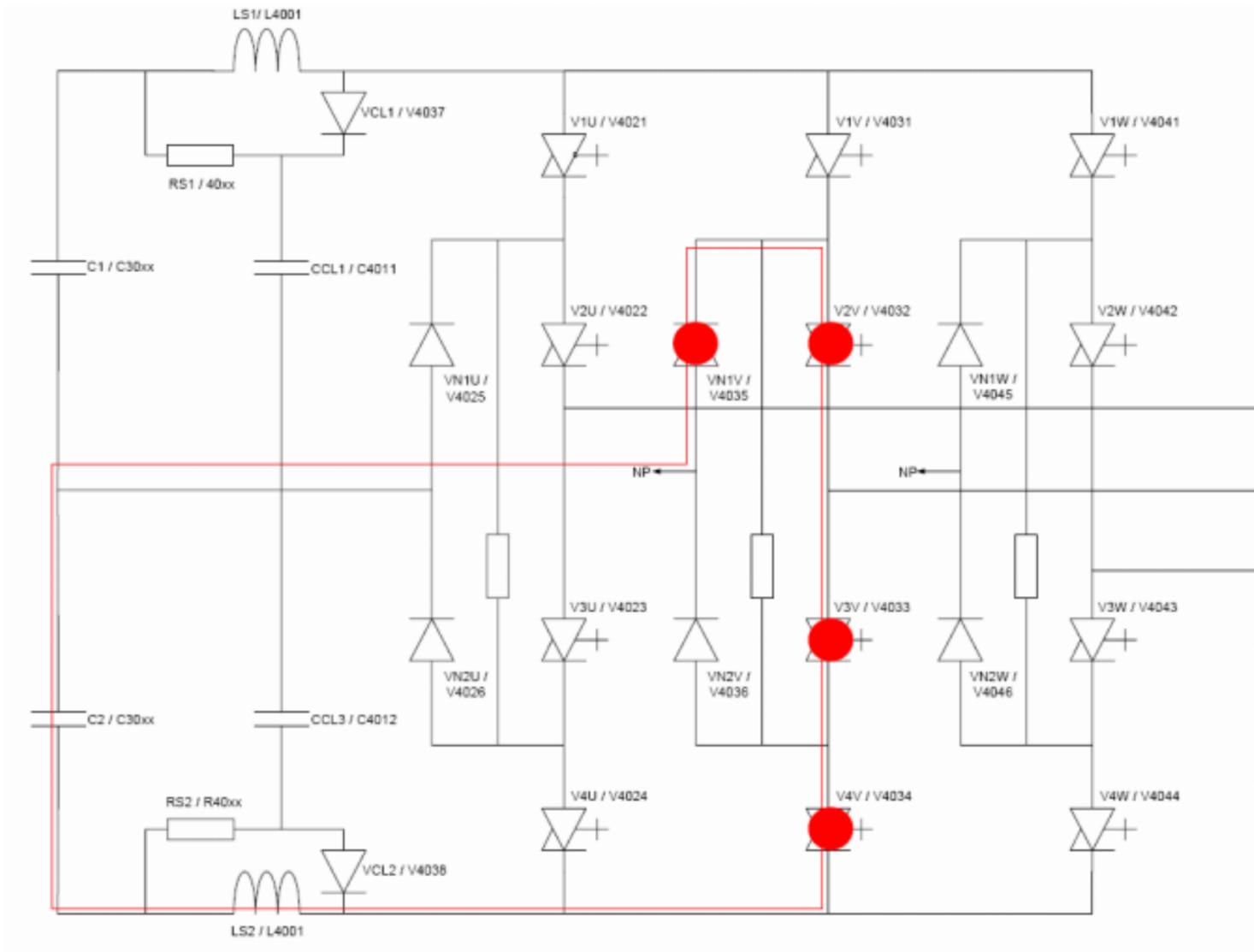


图 2 . 2 典型的负极故障

上图给出了在负极侧 3 个 I G C T 和 1 个二极管引起的逆变器故障（负电流）。此故障可以出现在所有的相模块中。

## 2.3 典型的整流单元故障

整流单元故障有以下两种原因：

变压器二次侧线圈或在变压器与变频器之间的电缆接地故障  
上级电网引起的过电压（闪电、很明显的短路等等）

在第一个二极管损坏之后，短路电流可能击穿其余的 2 个甚至多个二极管，所有可能损坏的元件都会在一个范围内。（如图 2.5）

损坏的二极管的数量取决于变压器二次侧的过流保护设置值（快/慢响应）



注意！

在出现整流故障以后，必须查出故障的起因。变压器绝缘和变压器二次侧电缆必须预先确认没有接地故障。

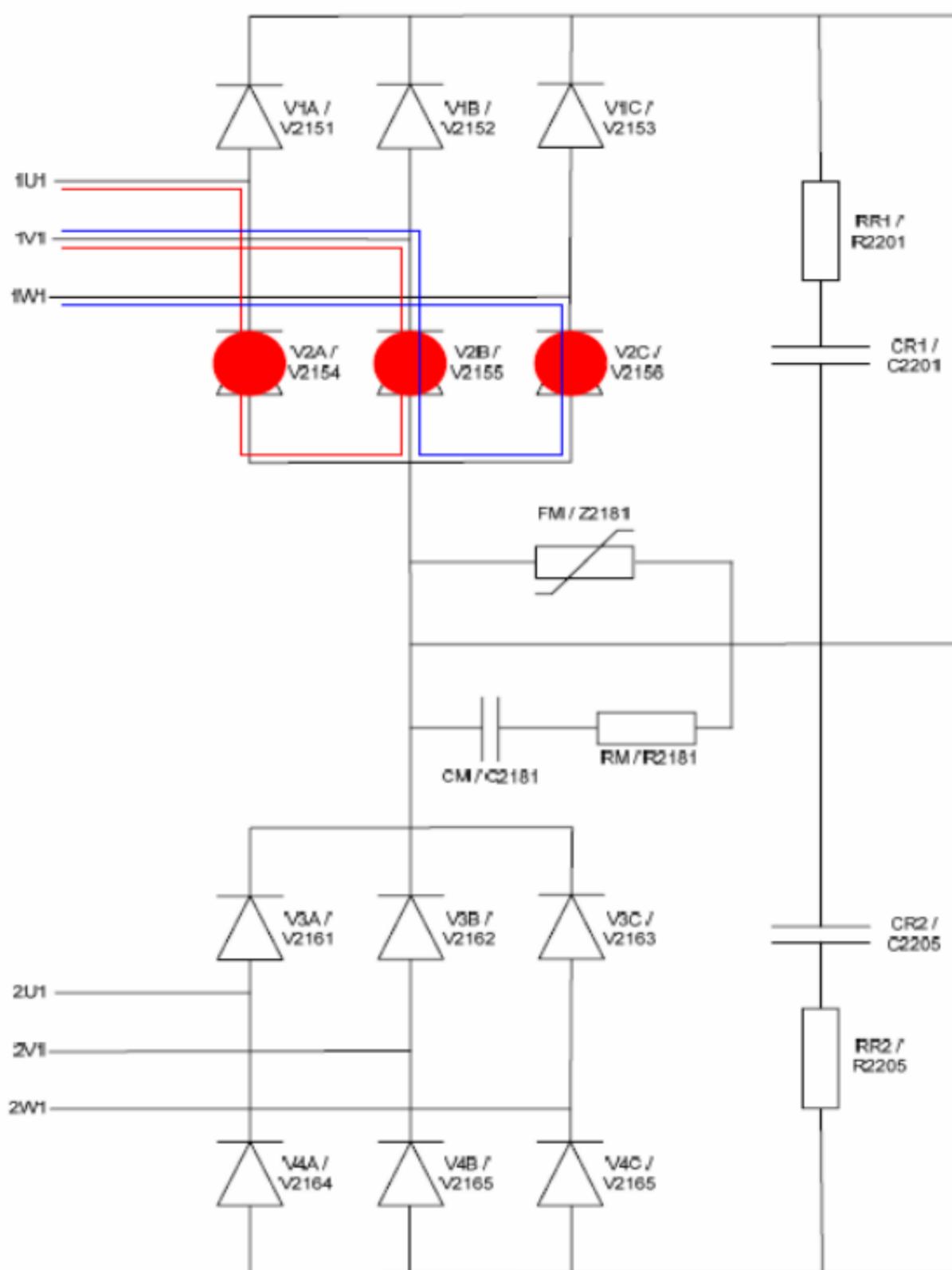


图 2.5 整流故障中一例

## 2.4 最后开关矢量

变频器会连续的监控逆变部分的开关状态。 当出现“ Short Circ PI ”或者“ Short Circ Min ”的时候，最后的开关状态将会自动保存在参数 190.30 Switched Vector 0,190.30 Switched Vector-1 和 190.32 Switched Vector-2 中。参数 190.30, 190.31 和 190.32 将会被自动保存在闪存中，即使在丢失辅助电源的时候也不会丢失。

参数 190.30, 190.31 和 190.32 的最后六位记录了最后的开关信息

位置 0 和 1 记录了 W相的开关状态

位置 2 和 3 记录了 V相的开关状态

位置 4 和 5 记录了 U相的开关状态

表 2.1 参数中开关矢量说明

开关矢量	开关电位
11	正电位被打开 (+)
01	零电位被打开
00	负电位被打开 (-)
10	所有的 IGCT均被关闭

表 2.2 举例说明开关矢量

参数	参数值	U	V	W
190.30 Switched Vector 0	01 11 11	0	+	+
190.30 Switched Vector-1	01 11 01	0	+	0
190.30 Switched Vector-2	01 11 11	0	+	+

### 3.1 安全



只能在 DC母排被放电和接地以后才能够测试 IGCT和二极管  
危险！

高压危害！

确认变频器已经放电完毕并且电源处于安全状态。错误的操作可能会导致人身伤害甚至死亡



注意！

在 " GROUBDING SWITCH UNLOCK" 的黄色指示灯未亮之前不要将地刀切至接地状态，否则将会导致开关损坏。



注意！

只能够用万用表测试半导体元件。如果用绝缘表测量将会毁坏半导体元件。

### 3.2 概述

如果在重置或者关闭辅助电源之前出现任何 “ inverter related fault ” (比如：逆变短路、过流、过压、MCB 干扰) 信息，必须用 Drive Debug (2.91 版本) 或者 Drive Windows(2.12 或者更高版本) 将以下信息记录下来：

故障记录器

趋势记录窗口 (TrendLogWin只能用 Drive Debug下载)

数据记录器 1 和数据记录器 2

参数文件 (带 190 组)

如果故障被复位或者辅助电源被关闭，数据记录器里的数据将会丢失。

如果没条件使用 Drive Debug 或者 Drive Windows，则在关闭辅助电源之前在编码盘中读出 190.30、190.31 和 190.32 并且记录下相关信息。

记下 GUS中闪烁的 LED灯。

在对变频器进行维修之前，测量所有的半导体器件并且将测量得到的值记录到本手册附录 A的表格中

### 3.3 检测IGCT

#### 3.3.1 所需的工具

以下为必须的工具

万用表

带 400 mm加长杆的棘轮和 19mm的接头 (针对水冷型变频器)

旋具，PZ3 位和 3mm和 5mm十进制的接头

#### 3.3.2 IGCT 的测试步骤

步骤如下：

1 将变频器放电和接地，但是不要关闭辅助电源

- 2 检查 IGCT 是否有被烧伤。  
如果其中有任何部分烧伤，那么整个 IGCT 必须被更换掉。
- 3 检查 GUS 中所有 LED 灯的状态（如图 3.1）

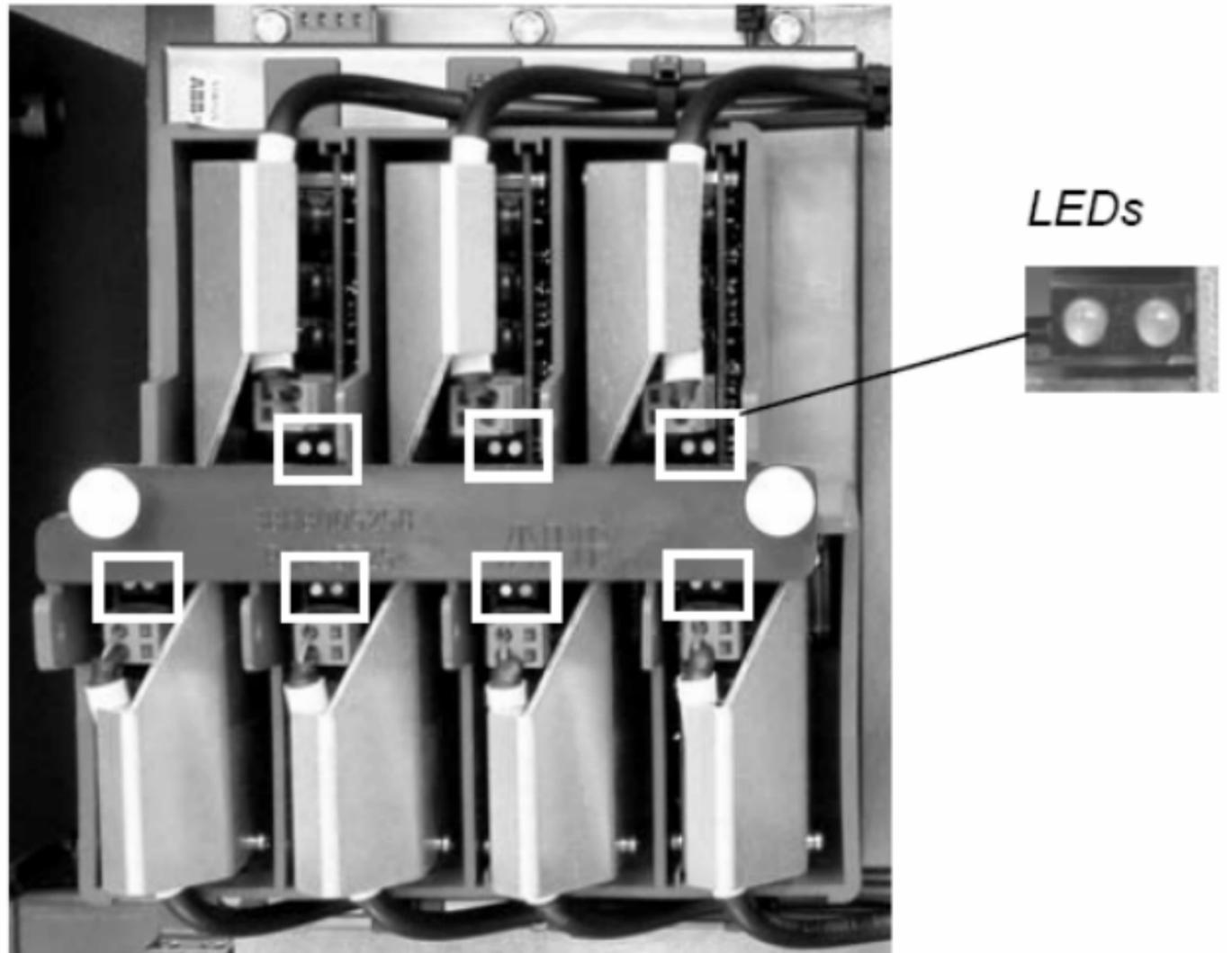


图 3.1 GUS 单元

如果在 GUS 内部的 LED 灯在闪烁，那么与这个输出相连的电路板可能短路（IGCT 的门单元短路）。



注意！

为了防止在检查的时候出现不确定或者失控的情况，在给 IGC 带电的情况下不要将门单元的光迁断开。

若出现“Ground fault”、“Short Circuit”、“Short Circuit PI”或者“Bchop Short”将会激活 3 级跳闸。3 级跳闸将会打开中间的 6 个 IGCT。

- 4 故障必须被消除，才能使中间的六个 IGCT 关闭。关闭辅助电源，然后重起既可消除。
- 5 测量 IGCT 门极和正极之间电压（如图 3.2 和图 3.3）并将测量数值记录到附录 A 的表格中

如果 IGCT 没有短路并且在关断的情况下，测量值应该为  $-20\text{VDC} \pm 0.5\text{V}$ 。



注意！

在测量的时候，需特别小心，不要将 IGCT 的门极与正负极短路。

使用带短路跳脱的探针

将一根探针放在正极的冷却器上，另一根放在门极侧。

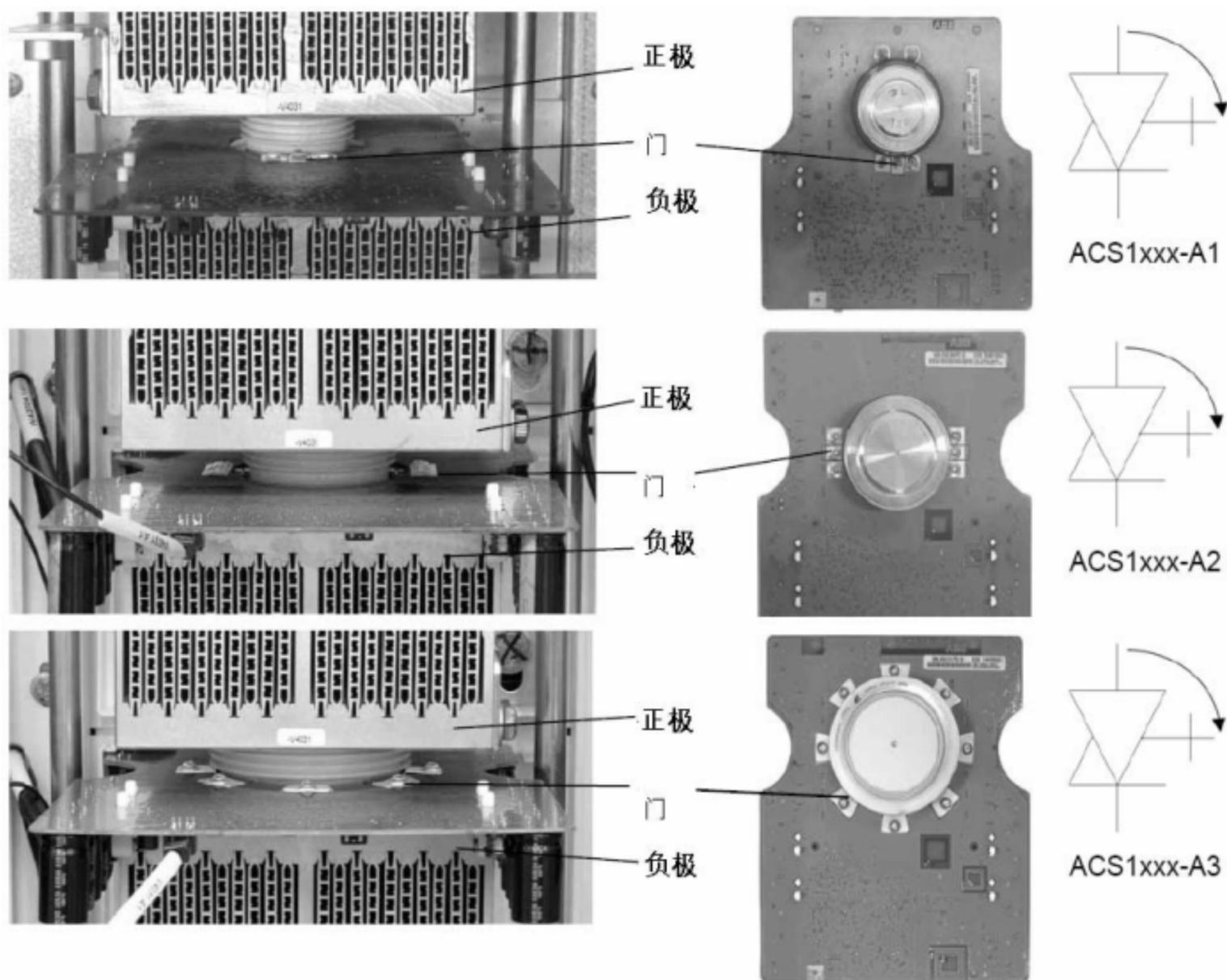


图 3.2 测试风冷型变频器内 IGBT

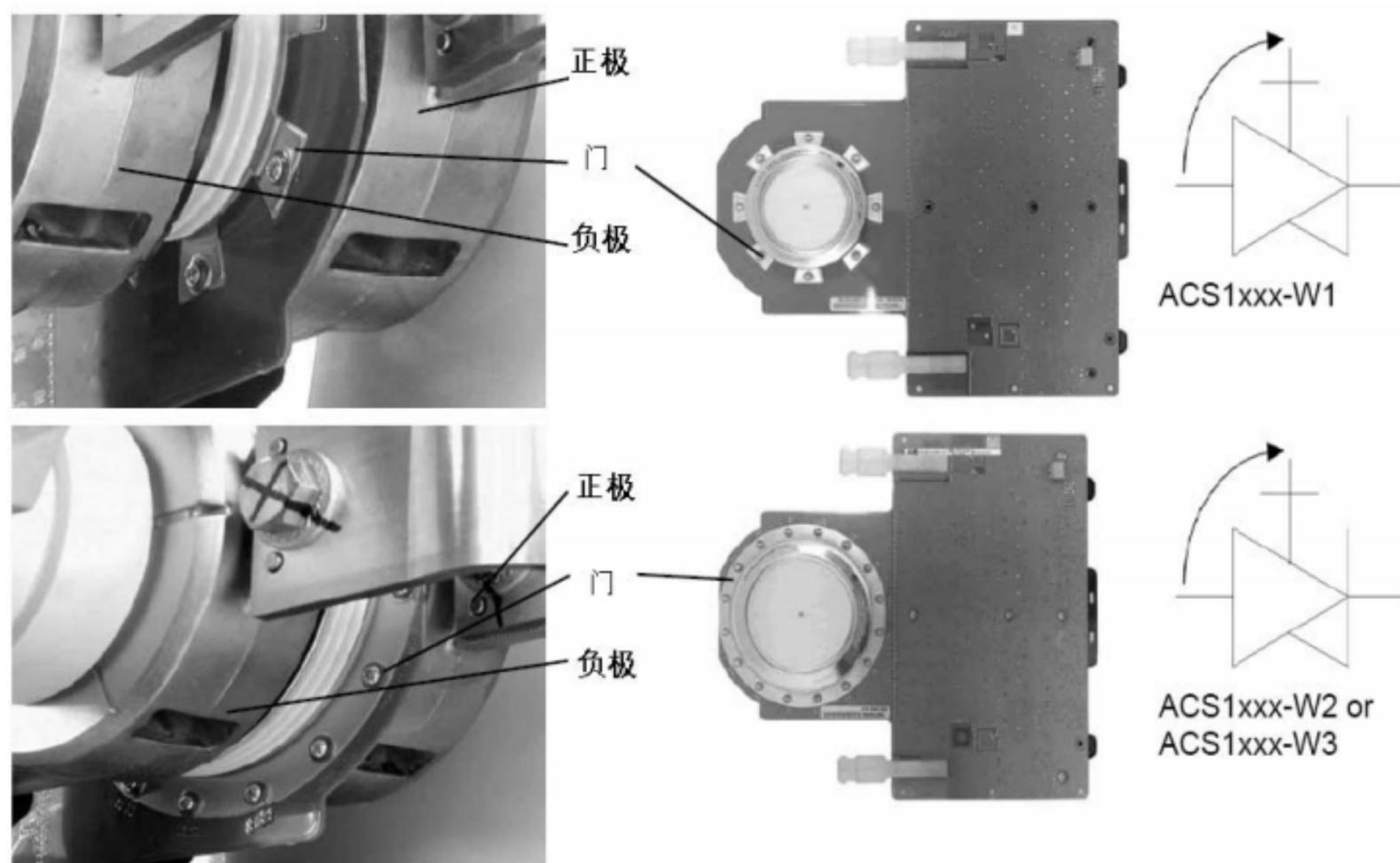


图 3.2 测试水冷型变频器内 IGBT

6 关闭辅助电源，用万用表的二极管模式测量 IGBT 正极与负

极之间以及负极与正极之间电压并将测量数值记录到附录 A 的表格中

### 3.3.3 出现“IGCT Fault”时的测试步骤

“IGCT Fault”表示一个或者几个 IGCT 不能打开。ACS1000 会在启动时检查所有的 IGCT 开关是否正常。若果侦测到一个 IGCT 开关不正常，变频器将会跳闸。  
(在 IGCT 打开的时候测试门极和正极之间的电压)  
IGCT 的开关可以用参数 112.31IGCTTestOnTime 进行测量（只在软件版本为 MSOH410 或者更高版本时）。参数 112.31IGCTTestOnTime 开关 IGCT 定义为以下次序（如图 3.4）

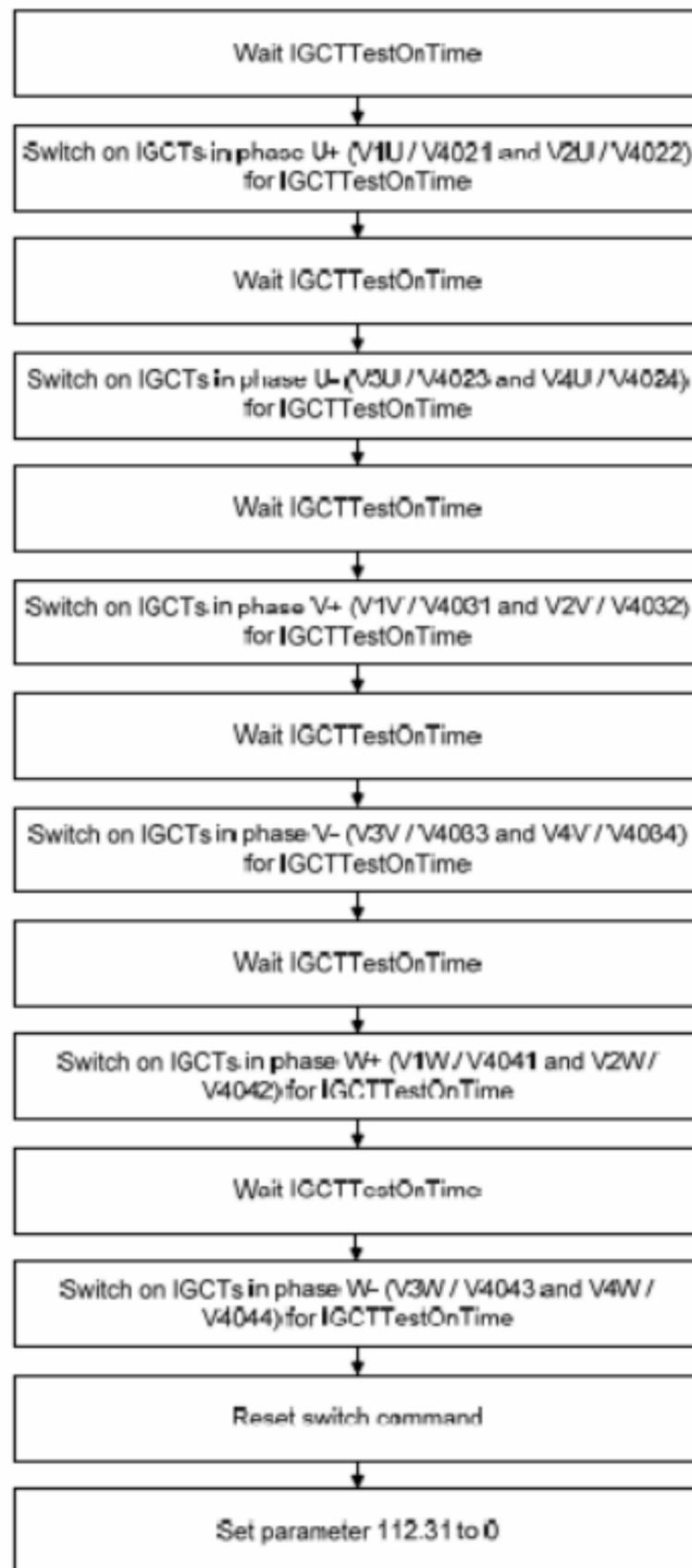


图 3.4 IGCT 测试次序

当参数 112.21 设置为 0 时，此功能被取消。当此参数不为零时，两个 IGCT 会按照设定的时间被同时打开，首先是 U

相的上两个然后是下两个，接下来是按照同样顺序的 V相和 W相。在一个次序后，参数 112.21 将会被自动设置为 0。

通过测量门极和负极的电压可以测量 IGCT是否打开。当 IGCT打开时测量值应该为+0.5-0.7VDC。当 IGCT关闭时测量值应该为-20VDC

准备步骤：

- 1 闭合接地开关（检查 IOEC1中的 DI11 灯因该被点亮）
- 2 复位所有的故障

测试步骤：

- 1 将参数 112.31IGCTTestOntime 由 0s 改为 15s。
- 2 测量以下 IGCT门极与正极之间的电压：  
V1U / V4021, V1V / V4031 and V1W / V4041  
等到第一个 IGCT 开和关之后，然后测量下一个 IGCT 和最后一个 IGCT, 并记下数值。
- 3 将参数 112.31IGCTTestOntime 由 0s 改为 15s。
- 4 测量以下 IGCT门极与正极之间的电压：  
V2U / V4022, V2V / V4032 and V2W / V4042  
等到第一个 IGCT开和关之后，然后测量下一个 IGCT 和最后一个 IGCT, 并记下数值。
- 5 将参数 112.31IGCTTestOntime 由 0s 改为 15s。
- 6 测量以下 IGCT门极与正极之间的电压：  
V3U / V4023, V3V / V4033 and V3W / V4043  
等到第一个 IGCT 开和关之后，然后测量下一个 IGCT 和最后一个 IGCT，并记下数值。
- 7 将参数 112.31IGCTTestOntime 由 0s 改为 15s。
- 8 测量以下 IGCT门极与正极之间的电压：  
V4U / 4024, V4V / V4034 and V4W / V4044  
等到第一个 IGCT 开和关之后，然后测量下一个 IGCT 和最后一个 IGCT，并记下数值。

### 3.4 检查二极管

ACS1000 内部的二极管可以通过两种方式进行测量：

使用万用表的二极管模式  
(使用万用表的电阻模式)

#### 3.4.1 用万用表的二极管模式检测中性点和反并联二极管

步骤如下：

- 1 对变频器进行放电和接地
- 2 关闭控制电源
- 3 在万用表的二极管模式下，用合适的表笔测量二极管的正极/ 负极之间的电压，比较测量值和理论值（表 3.1）
- 4 在万用表的二极管模式下，用合适的表笔测量二极管的负极/ 正极之间的电压，比较测量值和理论值（表 3.1）

注意！

如果电机与变频器连接，万用表将会通过电机对箝位二



极管进行充电，这会引起负极/正极之间的电压升高。

表 3.1 合理的测量值

正/ 负极之间电压	负/ 正极之间电压
0.25-0.35V	超过范围

### 3.4.2 用万用表的二极管模式检测整流二极管

步骤如下：

- 1 对变频器进行放电和接地
- 2 关闭控制电源
- 3 在万用表的二极管模式下，用合适的表笔测量二极管的正极/ 负极之间的电压，比较测量值和理论值（表 3.2）
- 4 在万用表的二极管模式下，用合适的表笔测量二极管的负极/ 正极之间的电压，比较测量值和理论值（表 3.2）

表 3.2 合理的测量值

整流二极管	正/ 负极之间电压	负/ 正极之间电压
V1A/V2151...V4C/V2166	0.25-0.35V	0.8-1V
V5A/V2101...V8C/V2116	0.25-0.35V	0.8-1V

### 3.4.2 测量箝位二极管

风冷型变频器

**重要！**



在风冷型变频器中，无法用万用表的二极管模式去测量箝位二极管，因为箝位点和箝位电阻通过并联的方式连接在箝位二极管上

步骤如下：

- 1 对变频器进行放电和接地
- 2 关闭控制电源
- 3 在万用表的电阻模式下，用合适的表笔测量二极管的正极 / 负极之间的电阻，比较测量值和理论值（表 3.3）

表 3.2 在风冷型变频器合理的测量值

Clamping Diodes VCL1 / V4037 and VCL2 / V4038	Resistance between Anode/Cathode
ACS1xx2-A2 and ACS1X42-A2	~ 0.9 Ω
ACS1xx2-A3 and ACS1x42-A3	~ 0.9 Ω
ACS1xx3-A1	~ 4.2 Ω
ACS1xx3-A2	~ 1.2 Ω
ACS1xx3-A3	~ 0.9 Ω
ACS1xx4-A1 and ACS1x44-A1	~ 5.2 Ω
ACS1xx4-A2 and ACS1x44-A1	~ 3.5 Ω
ACS1xx4-A3 and ACS1x44-A1	~ 1.2 Ω

- 4 如果测量结果不明显或者认为箝位二极管被损坏， 可以将箝位二极管单独取出测量。（可以按照5.2.6节介绍）

#### 水冷型变频器

步骤如下：

- 1 对变频器进行放电和接地
- 2 关闭控制电源
- 3 打开旋转支架
- 4 在万用表的二极管模式下， 用合适的表笔测量二极管的正极/ 负极之间的电压，比较测量值和理论值（表 3.4）

表 3.4 在水冷型变频器合理的测量值

箝位二极管	正/ 负极之间电压	负/ 正极之间电压
VCL1/V4073.. VCL2/V4038	0.25-0.35V	超过范围

- 5 关闭旋转支架
- 6 在万用表的电阻模式下， 用合适的表笔测量二极管的正极/ 负极之间的电阻，比较测量值和理论值（表 3.4）

表 3.4 在水冷型变频器合理的测量值

Clamping Diodes VCL1 / V4037 and VCL2 / V4038	Resistance between Anode/Cathode
ACS1xx2-W1	~ 1.25 Ω
ACS1xx2-W2	~ 0.63 Ω
ACS1xx3-W1	~ 1.25 Ω
ACS1xx3-W2	~ 0.63 Ω
ACS1xx3-W3	~ 0.63 Ω
ACS1xx4-W1	~ 1.25 Ω
ACS1xx4-W2	~ 0.63 Ω
ACS1xx4-W3	~ 0.63 Ω

## 第四章 - 检查电流互感器

如果认为电流测量有问题，那么必须对测量电流互感器进行检测。这可以通过给定一个电流通过互感器的时候观察以下参数显示的实际值：

2.10 InvCurrent IU

2.11 InvCurrent IW

2.12 InvEarthCurrent

2.13 FiltCurrent IU

2.14 FiltCurrent IW

**重要！**

在辅助电源打开和接地闭合的时候（IOEC上的DI11灯亮），电流互感器的校正功能会自动执行。

不要在电流互感器校正功能执行的时候，让电流互感器通过电流

为了不干扰互感器校正功能，在辅助电源刚刚开启的时候等待几分钟。

用一个电流源（须带短路保护功能）通过一根单独的电线对电流互感器进行供电。可以比较电流源上的数值和参数中显示的值是否一致。

如果没有条件使用电流源，可以用一根电线缠绕在互感器上，通过连接电阻给定一个电压的方法来测量。比如使用内部的27VD电源连上4欧姆的电阻，在线圈缠绕10的情况下，则测量测到的电流因该为68A。当使用DC供电的时候，测量的电流应该是双方向的。

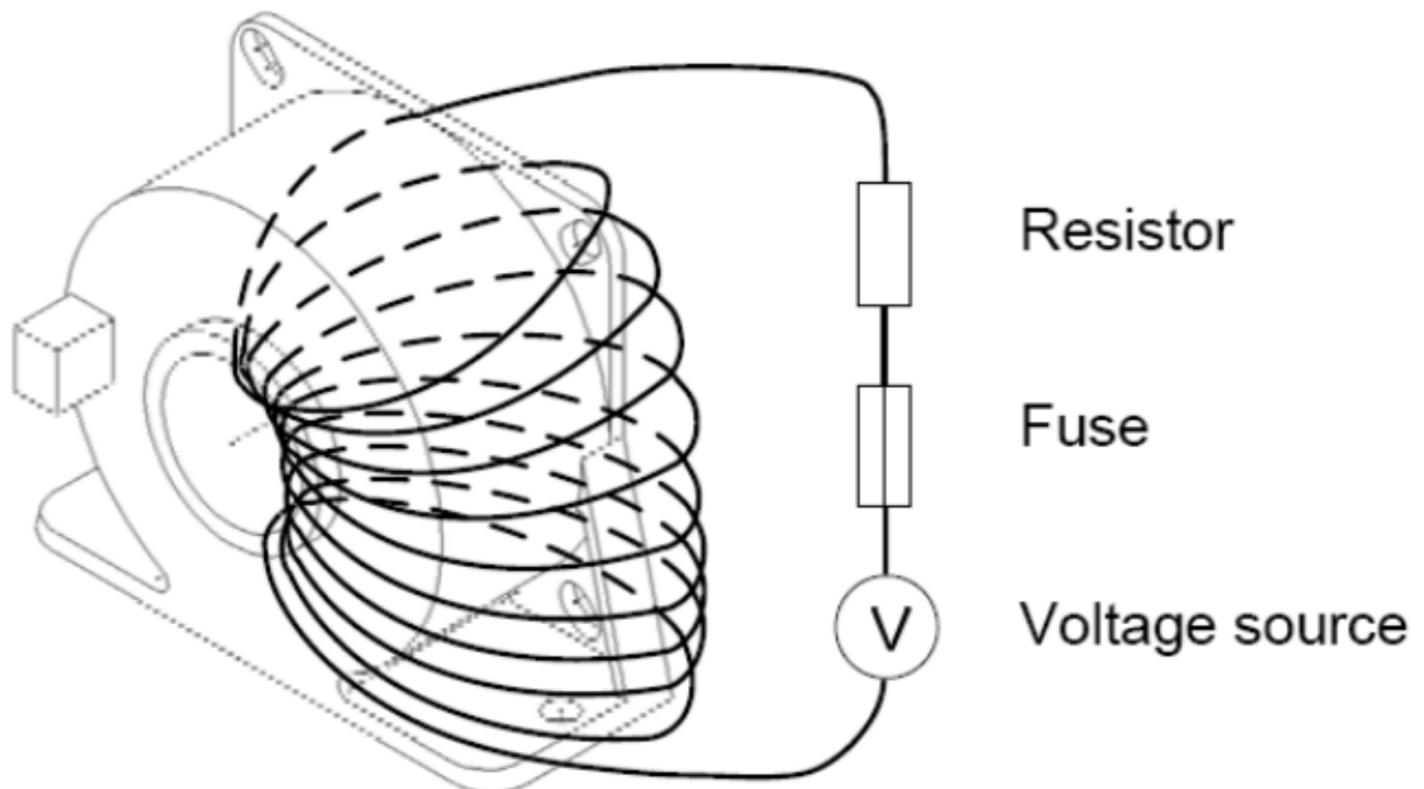


图4.1 测量电流互感器

### 5.1 安全

只能在 DC母排被放电和接地以后才能够测试 IGCT和二极管  
危险！



高压危害！

确认变频器已经放电完毕并且电源处于安全状态。错误的操作可能会导致人身伤害甚至死亡



注意！

在 " GROUBDING SWITCH UNLOCK" 的黄色指示灯未亮之前不要将地刀切至接地状态。否则将会导致开关损坏。

### 5.2 更换风冷型变频器和制动器中的 IGCT和二极管

#### 5.2.1 需要的工具和备件

提升工具（订货号：HL000181R1KI）

10mm 的扳手  
24mm 的套筒



注意！

电路板对静电非常敏感，在用手触摸之前，请使用防静电环或者用适当的方式对自身放电。



注意！

在更换ACS1000中间部分任何元件的时候，须在上方遮住主变压器以防止其他物品掉入变压器中。

#### 5.2.2 检测逆变单元的 IGCT和二极管

按照本手册中第三章的说明去测量二极管和IGCT

#### 5.2.3 对相模块释压

可以通过旋松21m螺母针对有损坏元件的对相模块释压。每个螺母按照每次半圈的方式旋出，直至压力板可以轻松移动。

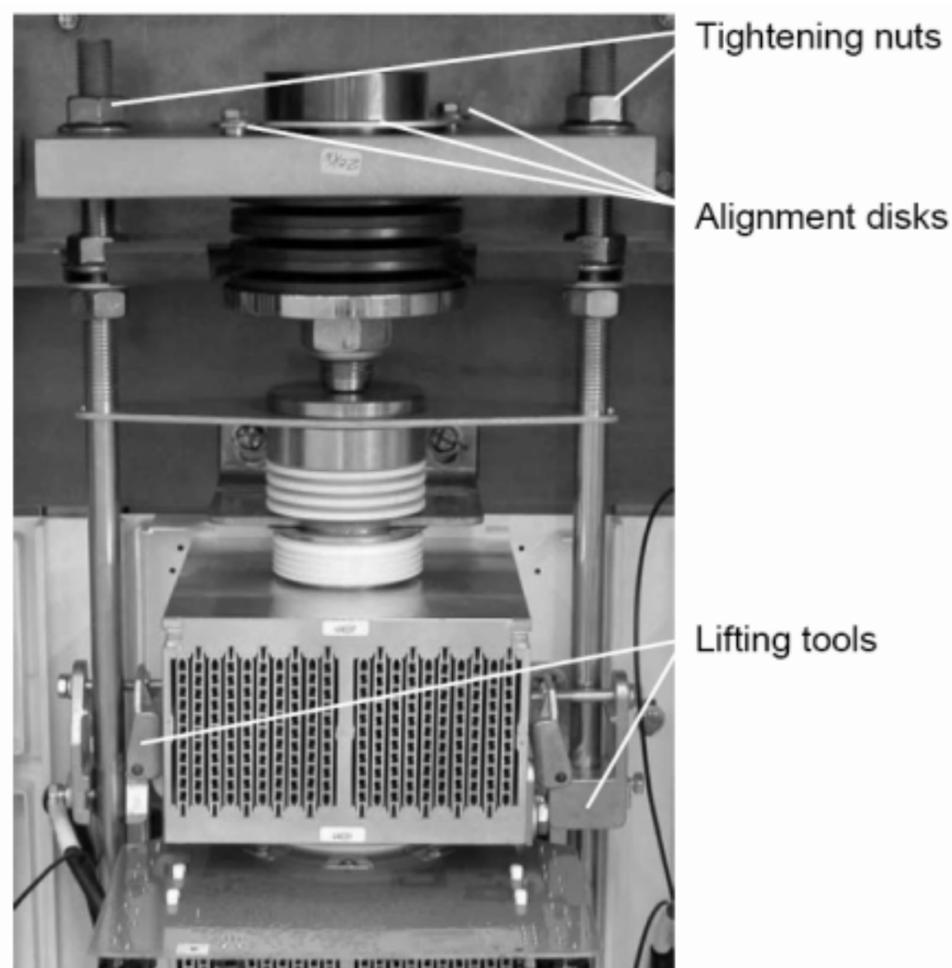


图5.1 相模块固定装置和提升工具

#### 5.2.4 更换 IGCT

步骤如下：

- 1 取出光纤头以及控制电源插头
- 2 按照5.2.3 的说明打开固定装置
- 3 按照图5.1所示，将提升装置放在故障IGCT的上面
- 4 用10m的扳手将提升装置固定
- 5 通过旋紧上面的螺母，提升散热器。注意要将两边均匀提升
- 6 用手抓住IGCT上的塑料片将其取出
- 7 检查散热器表面是否有灼伤
- 8 用布和清洗液将散热器表面擦洗干净



注意！

不要在散热器表面使用任何润滑剂！



- 9 插上一个新的IGCT

注意！

轻轻移动，看IGCT是否在正确的位置上

- 10 松开上面上面的螺母，放下散热器。注意要将两边均匀下降。取出提升装置
- 11 重新插上光纤头以及控制电源插头

#### 5.2.5 更换保护单元和制动器中IGCT

注意！



在取放二极管的时候，需要用手将二极管拖住，防止掉落在更换完毕以后，检查模块上所有二极管是否水平

步骤如下：

- 1 取出光纤头以及控制电源插头
- 2 按照5.2.3 的说明打开固定装置
- 3 将散热器向前推出，减小IGCT压力  
需要用手将二极管拖住，防止掉落
- 4 用手抓住IGCT上的塑料片将其取出
- 5 检查散热器表面是否有灼伤
- 6 用布和清洗液将散热器表面擦洗干净

注意！

不要在加热器表面使用任何润滑剂！



- 7 插上一个新的IGCT  
轻轻移动，看IGCT是否在正确的位置上
- 8 重新插上光纤头以及控制电源插头

### 5.2.6 更换中性点和箝位二极管

注意！

要检查二极管的极性（可以通过电路图来观察）。



步骤如下：

- 1 按照 5.2.3 的说明打开固定装置
- 2 将提升装置放在故障二极管上面的散热器上
- 3 用10m的扳手将提升装置固定
- 4 通过旋紧上面的螺母提升散热器。注意要将两边均匀提升
- 5 取出二极管
- 6 检查散热器表面是否有灼伤
- 7 用布和清洗液将散热器表面擦洗干净

注意！

不要在加热器表面使用任何润滑剂！



- 8 将一个新的二极管放在散热器中间
- 9 松开上面上面的螺母，放下散热器。注意要将两边均匀下降。取出提升装置

### 5.2.7 更换整流单元和制动器单元的二极管

注意！

要检查二极管的极性（可以通过电路图来观察）。



注意！

在取二极管的时候，需要用手将二极管拖住，防止掉落  
在更换完毕以后，检查模块上所有二极管是否水平

步骤如下：

- 1 按照5.2.3 的说明打开固定装置
- 2 将散热器向前推出，减小二极管压力



- 需要用手将二极管拖住，防止掉落
  - 3 将二极管取出
  - 4 检查散热器表面是否有灼伤
  - 5 用布和清洗液将散热器表面擦洗干净
- 注意！

不要在加热器表面使用任何润滑剂！

- 8 将一个新的二极管放在散热器中间

### 5.2.8 拧紧相模块

步骤如下：

- 1 先用手旋紧均匀的旋紧两边螺母，然后用扳手依次对两个螺母按照每次半圈的方式旋紧，直至水平板在同一水平面上
- 2 用尺子检查大小平片是否在同一水平面上
- 3 拧紧所有固定相模块的部分
- 4 再一次按照第三章的说明检查二极管和 IGCT

### 5.3 更换水冷型变频器中的IGC和二极管

#### 5.3.1 需要的更具和备件

60mm 的转矩扳手

带400 mm加长杆的棘轮和19mm的接头  
旋具，PZ3位和3mm和5mm十进制的接头

注意！



电路板对静电非常敏感，在用手触摸之前，请使用防静电环或者用适当的方式对自身放电。

#### 5.3.2 检测逆变单元的IGC和二极管

按照第三章的说明测量逆变单元所有的二极管和 IGCT

#### 5.3.3 打开旋转支架

步骤如下：

- 1 移除中心门柱
- 2 移除上下两边旋转支架的19mm固定螺栓
- 3 拉开旋转支架

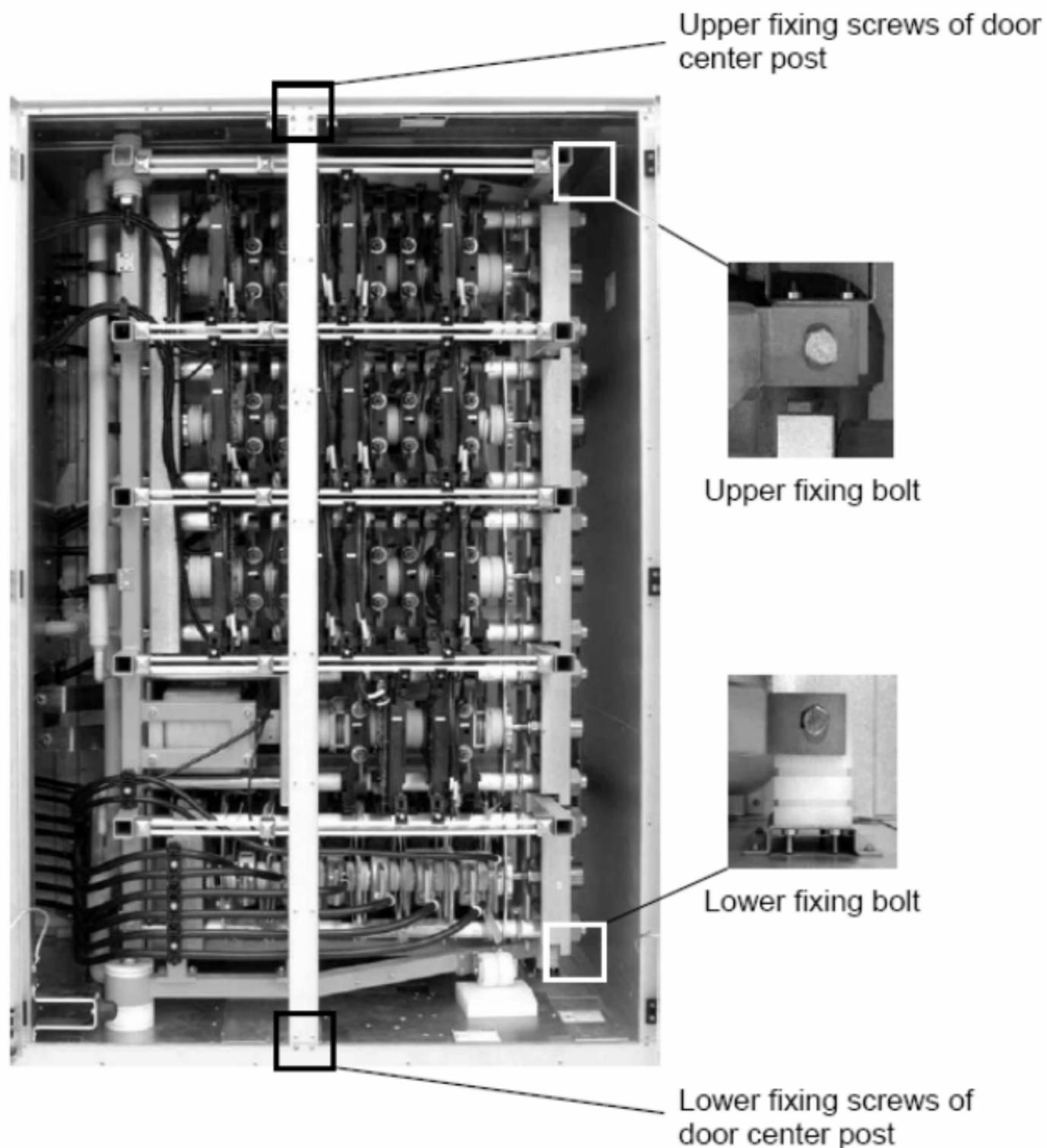


图5.3 旋转支架固定

#### 5.3.4 对相模块释压

步骤如下：

- 1 通过打开60m的螺母对相模块进行释压
- 2 每个螺母按照每次半圈的方式旋出，直至压力板可以轻松移动。
- 3 移除IGC的固定夹  
固定夹将会被重复使用在新的IGCT上，新的IGC不带固定夹（见图5.4）

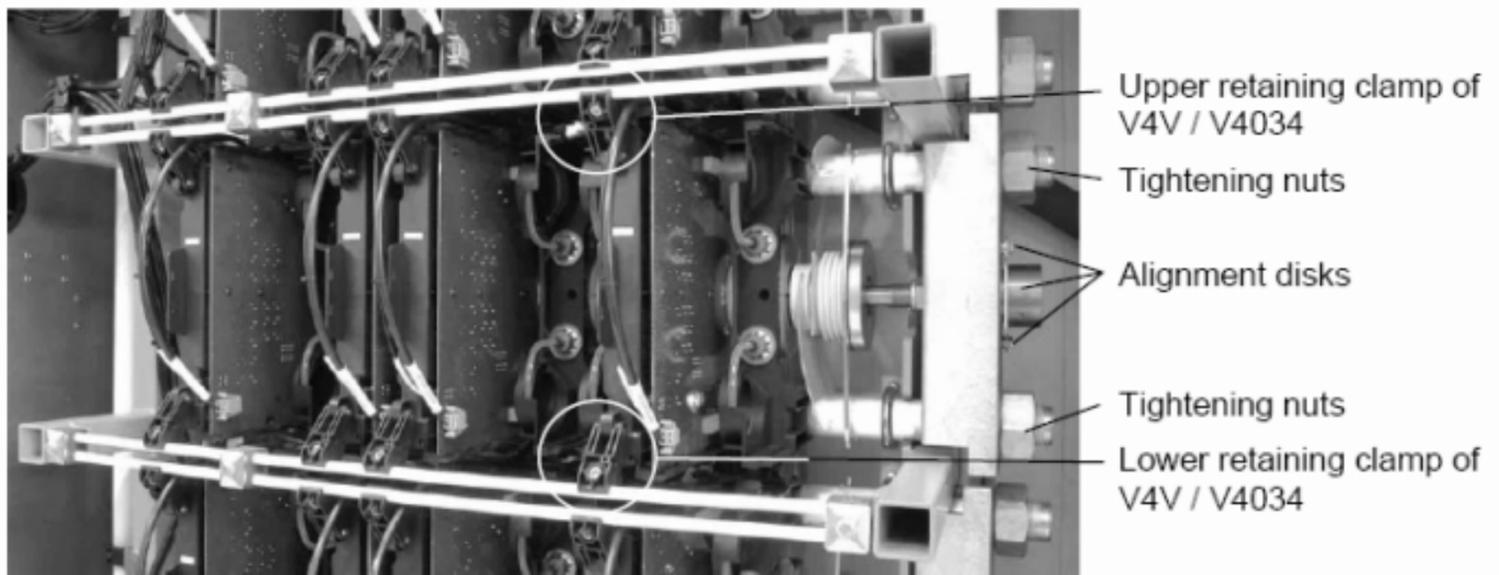


图5.4 水冷型逆变器中相模块加紧装置

### 5.3.5 更换IGCT

步骤如下：

- 1 取出光纤头以及控制电源插头
- 2 按照5.3.3 的说明打开旋转支架并按照5.3.4 的说明对相模块进行释压
- 3 移除IGCT的固定架

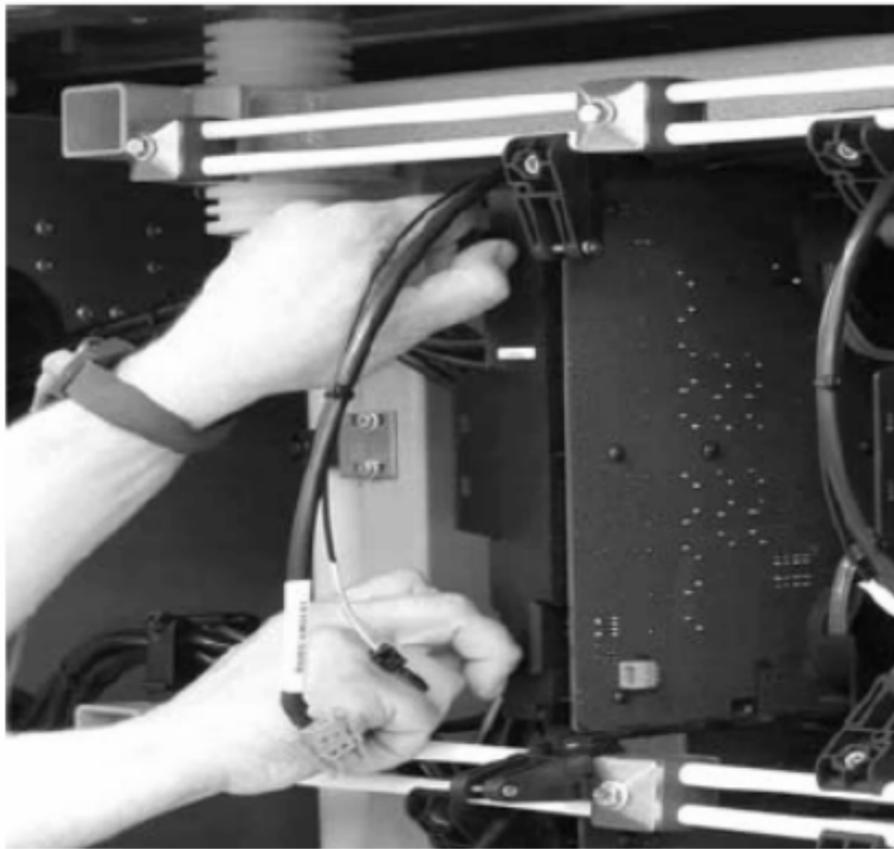


图5.5 取出IGCT

- 4 用手抓住IGCT上的塑料片将其取出
- 5 检查散热器表面是否有灼伤
- 6 用布和清洗液将散热器表面擦洗干净



注意！  
不要在散热器表面使用任何润滑剂！

- 7 插上一个新的IGCT

- 8 轻轻移动，看IGCT是否在正确的位置上
- 装回IGCT的固定架
- 9 重新插上光纤头以及控制电源插头

### 5.3.6 更换二极管



注意!

要检查二极管的极性（可以通过电路图来观察）。

步骤如下：

- 1 按照5.3.3 的说明打开旋转支架并按照5.3.4 的说明对相模块进行释压
- 2 将位置架和二极管提起取出
- 3 检查散热器表面是否有灼伤
- 4 用布和清洗液将散热器表面擦洗干净



注意!

不要在散热器表面使用任何润滑剂！

- 5 确认新二极管极性正确，然后把它放在位置架上，
- 6 将位置架和二极管一起插入原处
- 7 检查二极管和位置架是否在正确的位置上并且二极管在中心位置

### 5.3.7 拧紧相模块

步骤如下：

- 1 先用手旋紧均匀的旋紧两边螺母，然后用扳手依次对两个螺母按照每次半圈的方式旋紧直到两个水平片相平（如图5.4）
- 2 用尺子检查大小平片是否在同一水平面上
- 3 拧紧所有固定相模块的部分（如图5.4）
- 4 再一次按照第三章的说明检查二极管和IGCT



注意!

在维护完成以后，必须检查中心门柱已被安装并且固定螺栓被正确拧紧。中心门柱对门的安全上锁非常重要

为了确保旋转支架的良好的电气连接，在支架背后装有一个接触器，所以旋转支架的固定螺栓必须被拧紧。

## 5.4 更换ACS1000里的整流二极管

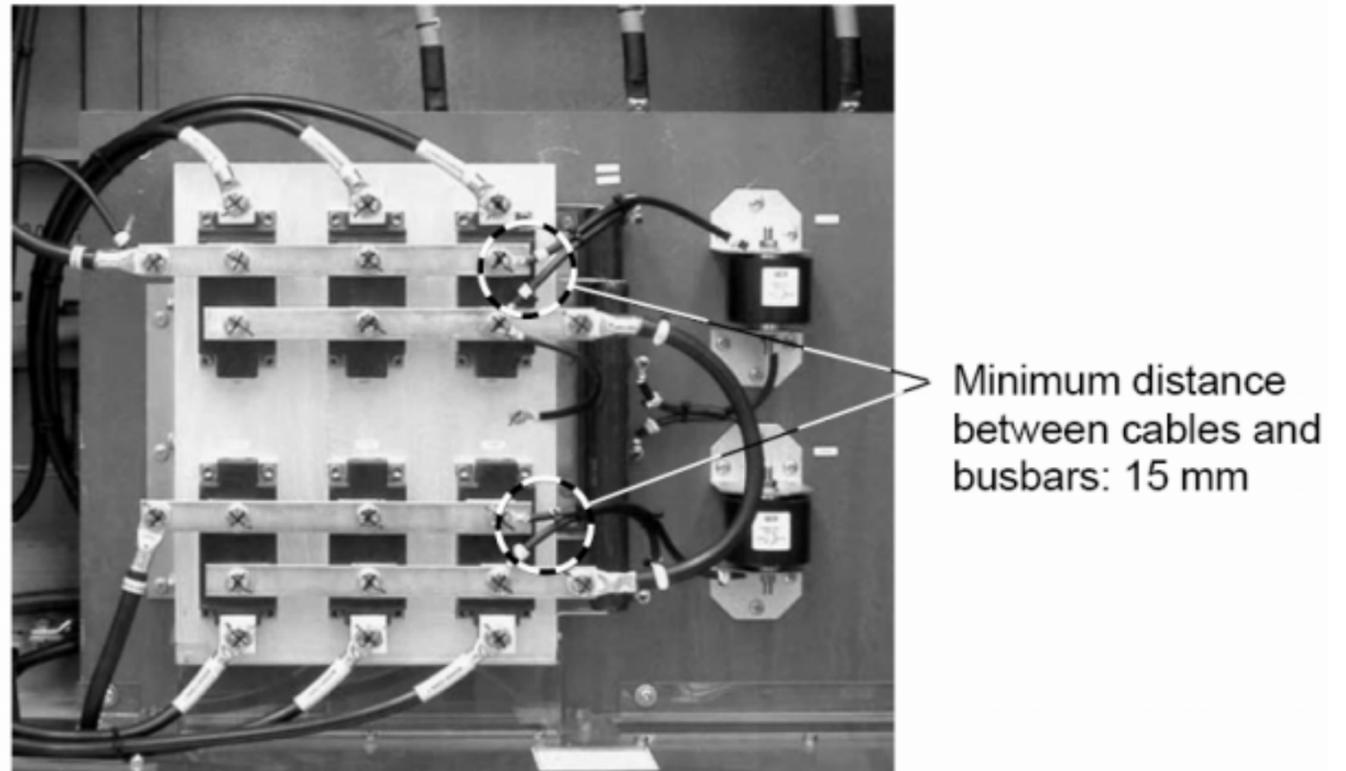


图5.6 ACS1000中的整流二极管



**注意!**

要检查二极管的极性（可以通过电路图来观察）。

步骤如下：

- 1 移除二极管顶部的母排和电气连接
- 2 打开冷却单元的螺母，取出二极管
- 3 检查散热器表面是否有灼伤
- 4 用布和清洗液将散热器表面擦洗干净



**注意!**

不要在散热器表面使用任何润滑剂！

- 5 确认新二极管极性正确，然后用6Nm的扭矩扳手将其拧紧。
- 6 装回二极管顶部的母排和电气连接，然后用 12Nm的扭矩扳手将其拧紧。

### 6.1 安全须知



危险！

高压危害！

确认变频器已经放电完毕并且电源处于安全状态。错误的操作可能会导致人身伤害甚至死亡



注意!

在 " GROUBDING SWITCH UNLOCK 的黄色指示灯未亮之前不要将地刀切至接地状态。否则将会导致开关损坏。



注意!

在未使用防静电装置之前，不要用手触摸电路板和其他对静电敏感的部件。

静电能够损坏电路板和部件

在使用防静电环或者用适当的方式对自身放电之前不要接触任何部件。

将电路板和其它元件放置在一个可靠接地的地方以防止静电损坏。

只接触电路板的边缘

要象拿新新电路板那样拿旧电路板



注意!

在拿光纤时要非常小心

不要用手触摸光纤的头端，那里对灰尘特别敏感

在用手托住光纤头后拔出光纤

如果很大的弯曲会导致光纤损坏，通常最小的弯曲半径为25mm



注意！

在每次换上一个新的电路板以后，检查一下是否每一个没有使用的光纤端口上都有橡胶塞。

## 6.2 更换AMC板

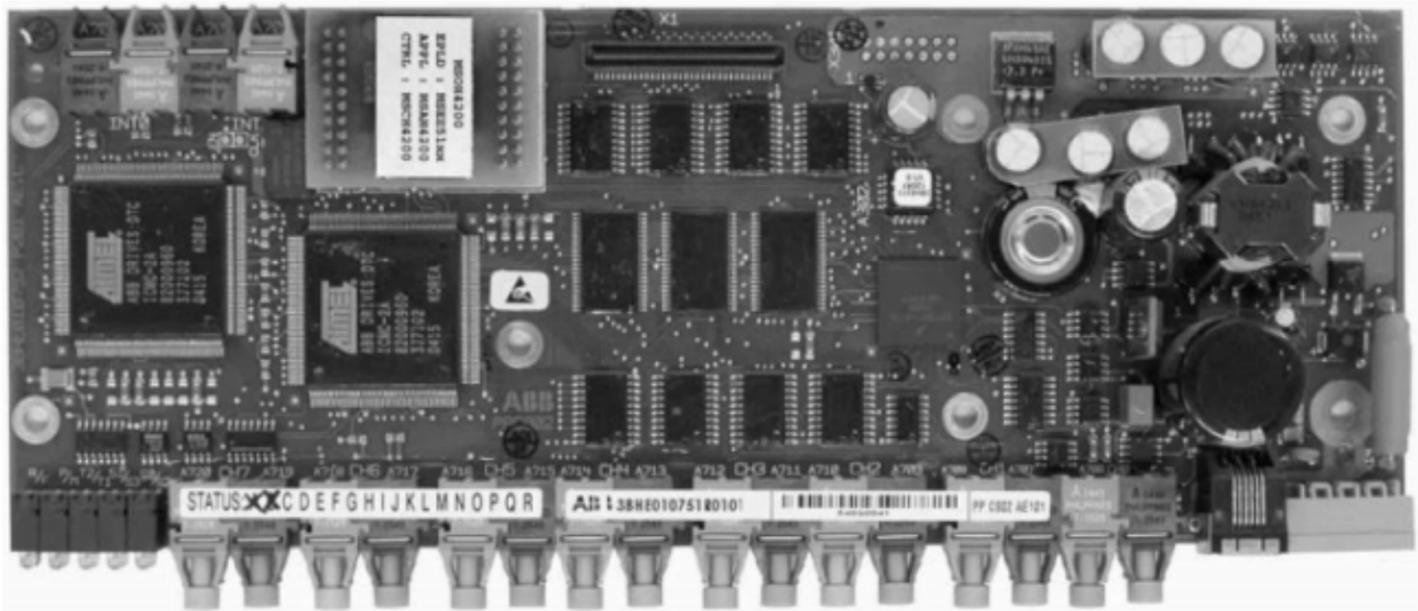


图6.1 AMC板

AMC板安装在控制柜里的旋转之架上（图6.2），在ACS1000中安装在整流单元的门上。

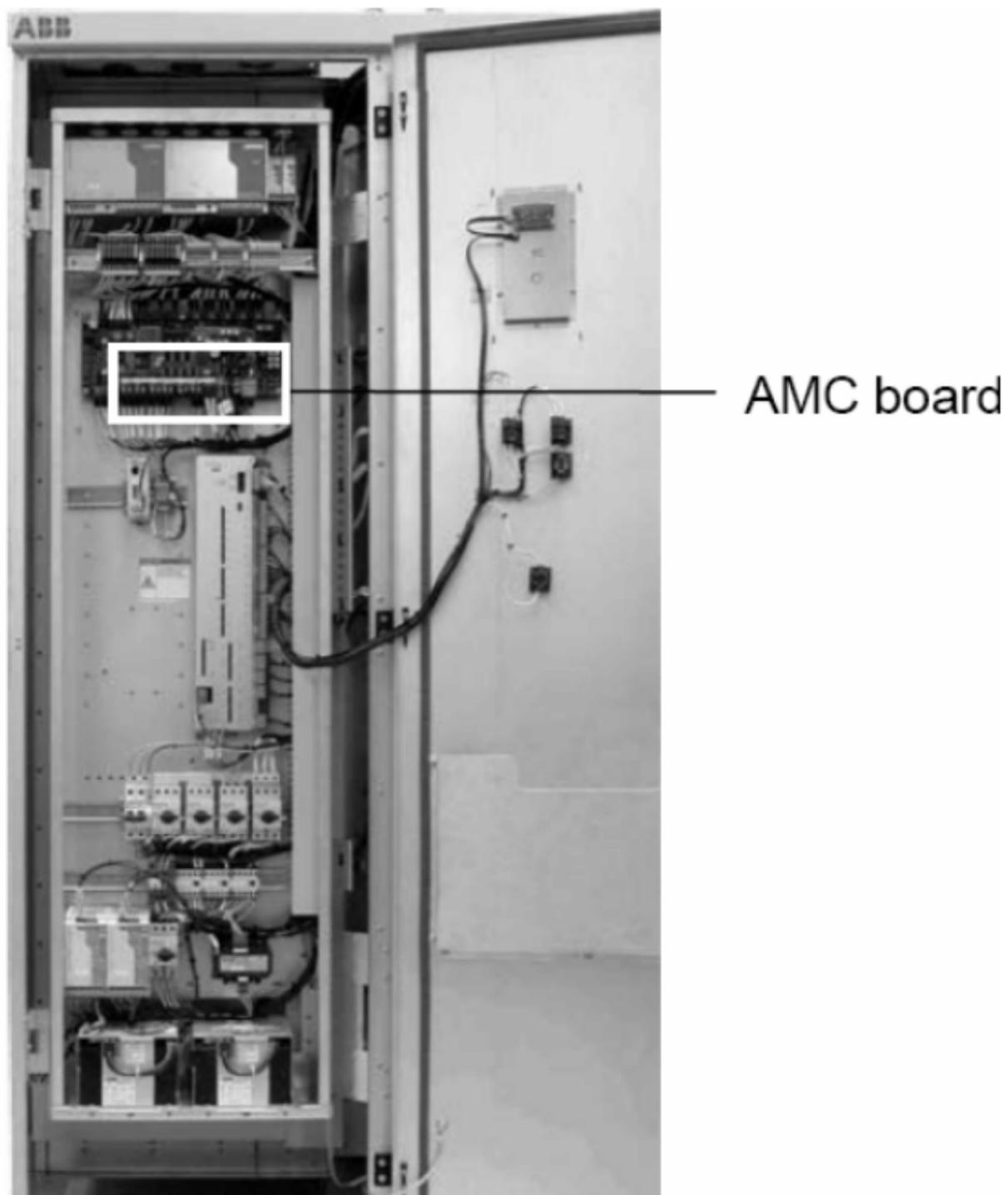


图6.2 AMC板的安装位置

步骤如下：

- 1 将变频器放电后接地
- 2 关闭辅助电源
- 3 在接触AM板之前，将自身放电或者使用防静电手环
- 4 拔出光纤头、电源接头和控制屏接头
- 5 去除固定螺母（7个），在这个过程中防止螺母和垫圈滑落到其他部件上
- 6 检查新的AM板的软件版本和参数是否与本台变频器对应
- 7 安装新的AM板

**重要！**

在拧紧固定螺栓的时候要注意电路板与地的可靠连接。

- 8 将光纤头、电源接头和控制屏接头接回
- 9 根据电路图检查连接是否正确
- 10 将损坏的板子放入防静电包里
- 11 给变频器上电，测试功能是否正常

如果要将旧的电路板运回ABB公司，要确保其仍在保质期内，按照保质的流程 and 规定运输（即使不在保质期内也要按照此规定执行）

### 6.3 更换AM板里的闪存

变频器的软件和参数存放在可以与AM板分离的闪存（PCB）里的。当AM板被更换以后，如果板子的软件版本没有升级，那么老的闪存可以用到新的板子上。

步骤如下：

- 1 将变频器放电后接地  
如果只是想更换AM板的闪存，那么可以不取出AM板。但是也要将光纤拔出。
- 2 为了定位闪存位置，可以在取出闪存之前，可以在新老闪存的同一位置在AM板上点一个白色的小点以做标记。

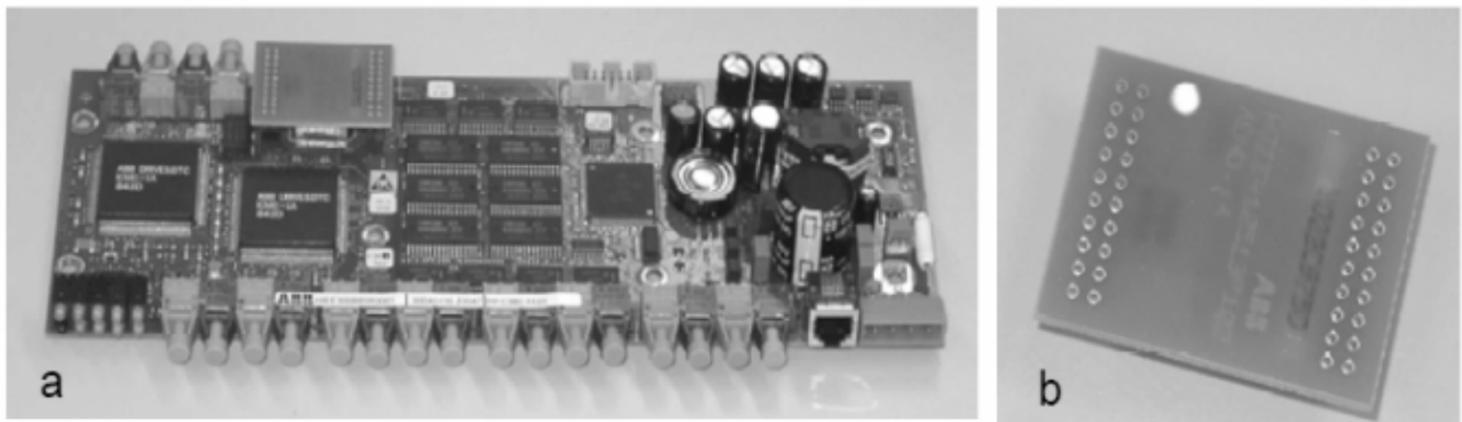


图6.3 AM板和闪存PC板

- 3 用双手拿住闪存PC板，然后垂直的从板子上取出

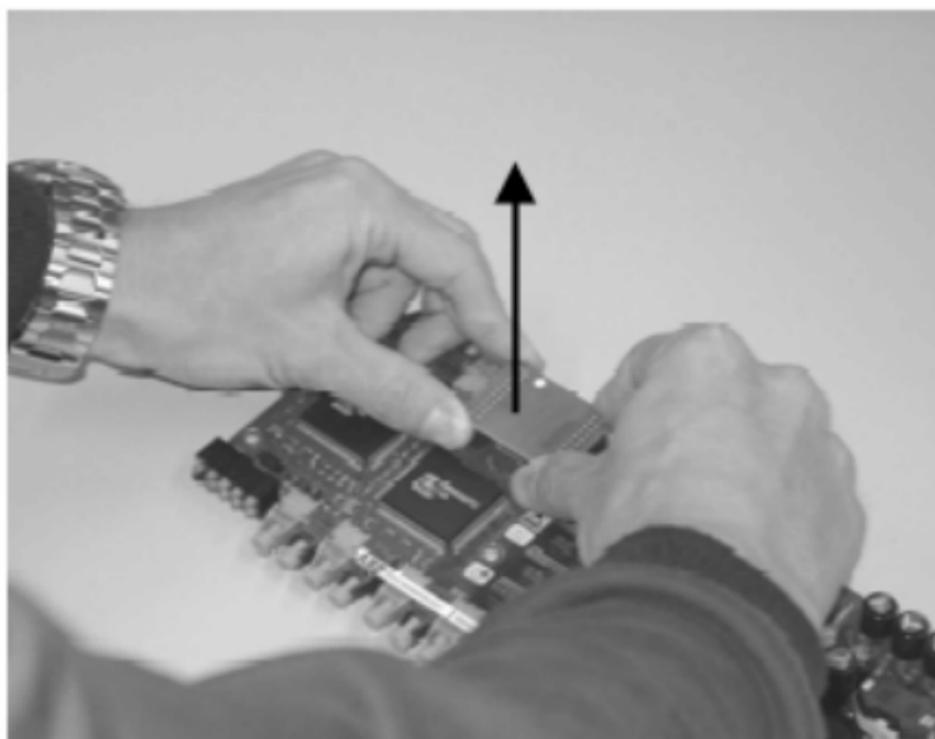


图6.4 取出闪存PC板

- 4 当插上一个新的闪存PC板时注意闪存PC板白色点和AM板上的相对应。（如图6.5）

注意！

检查的方向是非常正要的，如果放反了以后，在辅助电合闸的时候，闪存PC板将会被烧毁。

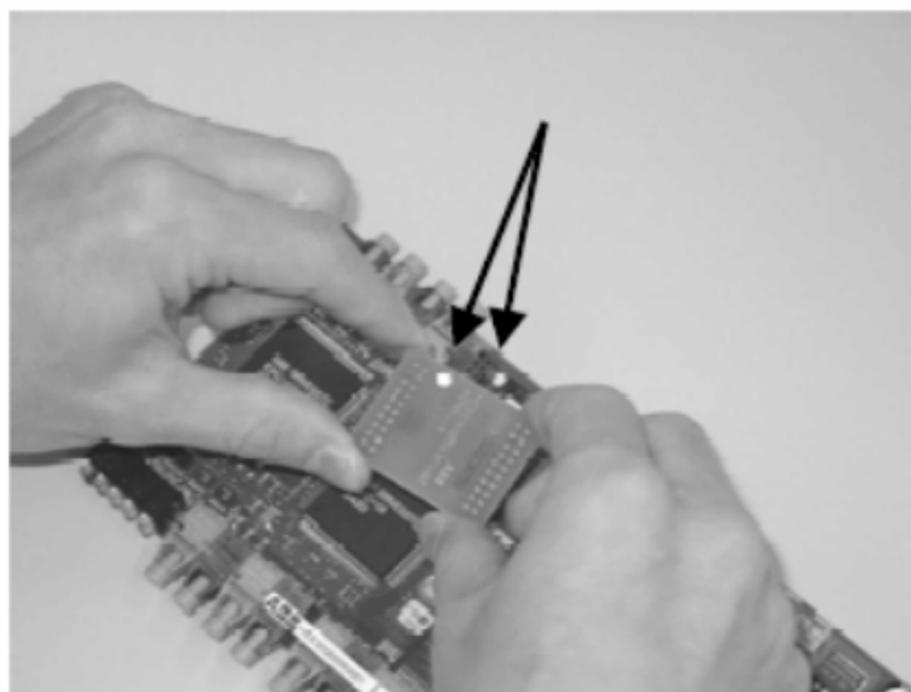


图6.5 检查方向

- 5 将闪存PC板针全部插入针孔，然后垂直将闪存插入AM板

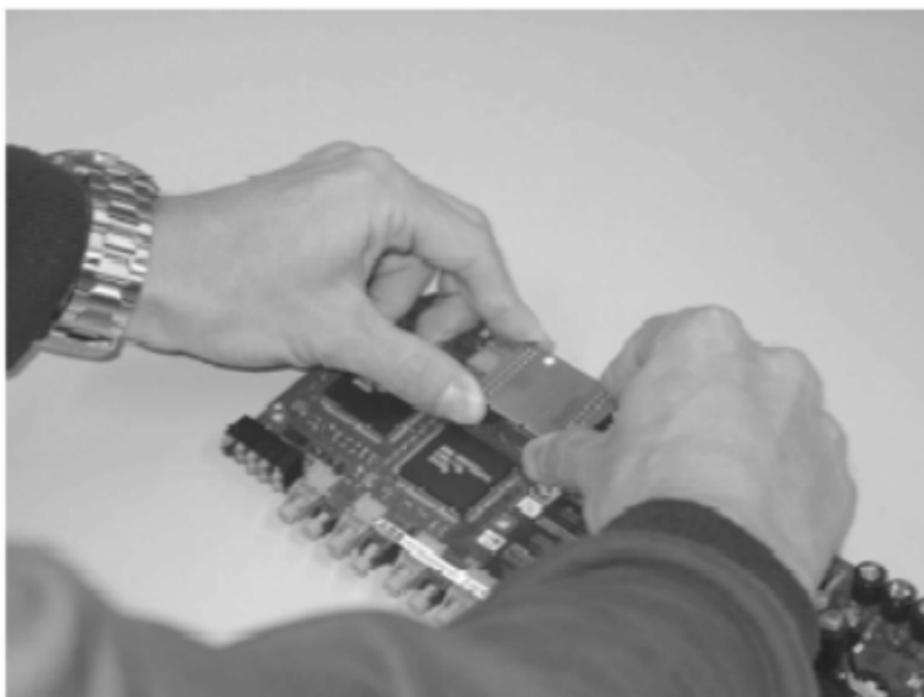


图6.6 插入新闪存PC板

- 6 将旧的部件放入防静电的袋子中
- 7 给变频器上电，测试功能是否正常  
 如果要将旧的电路板运回ABB公司，要确保其仍在保质期内，按照保质的流程 and 规定运输（即使不在保质期内也要按照此规定执行）

#### 6.4 更换界面板

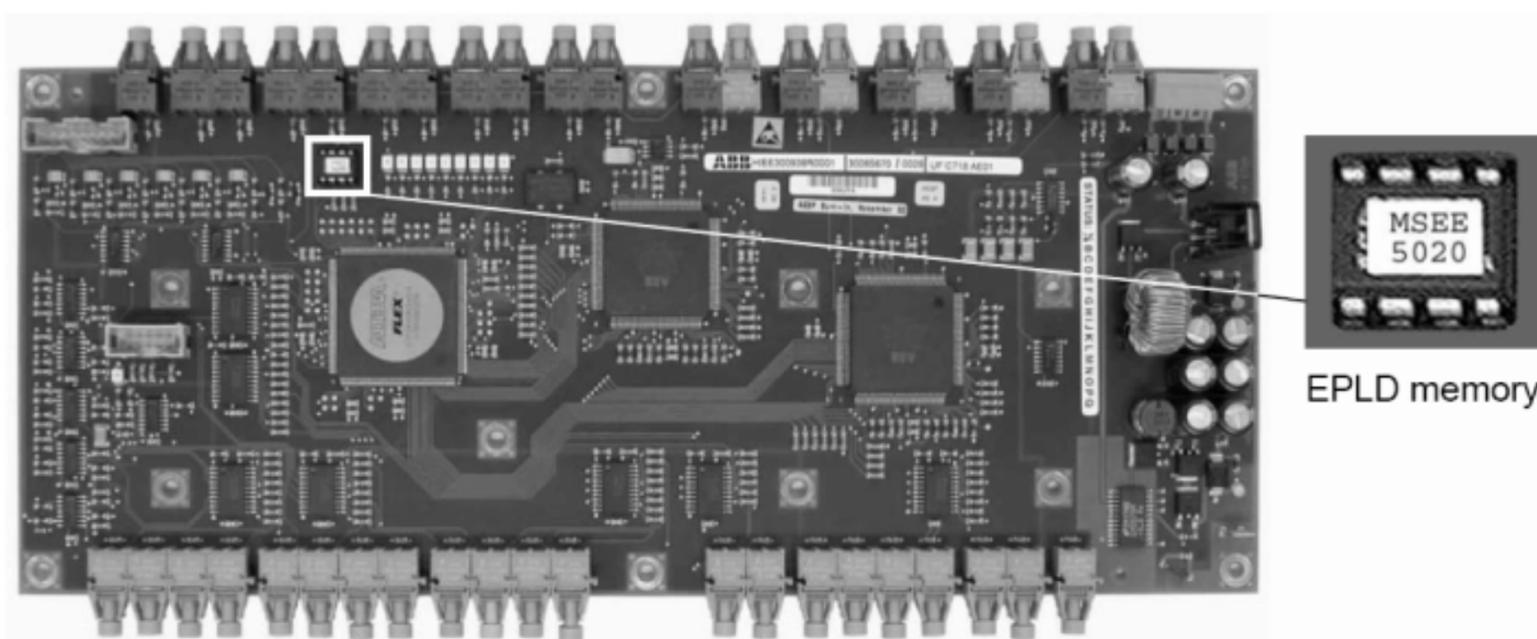


图6.7 INT 板

INT板安装在控制柜里的旋转之架上的AM板的后面（如图6.8）

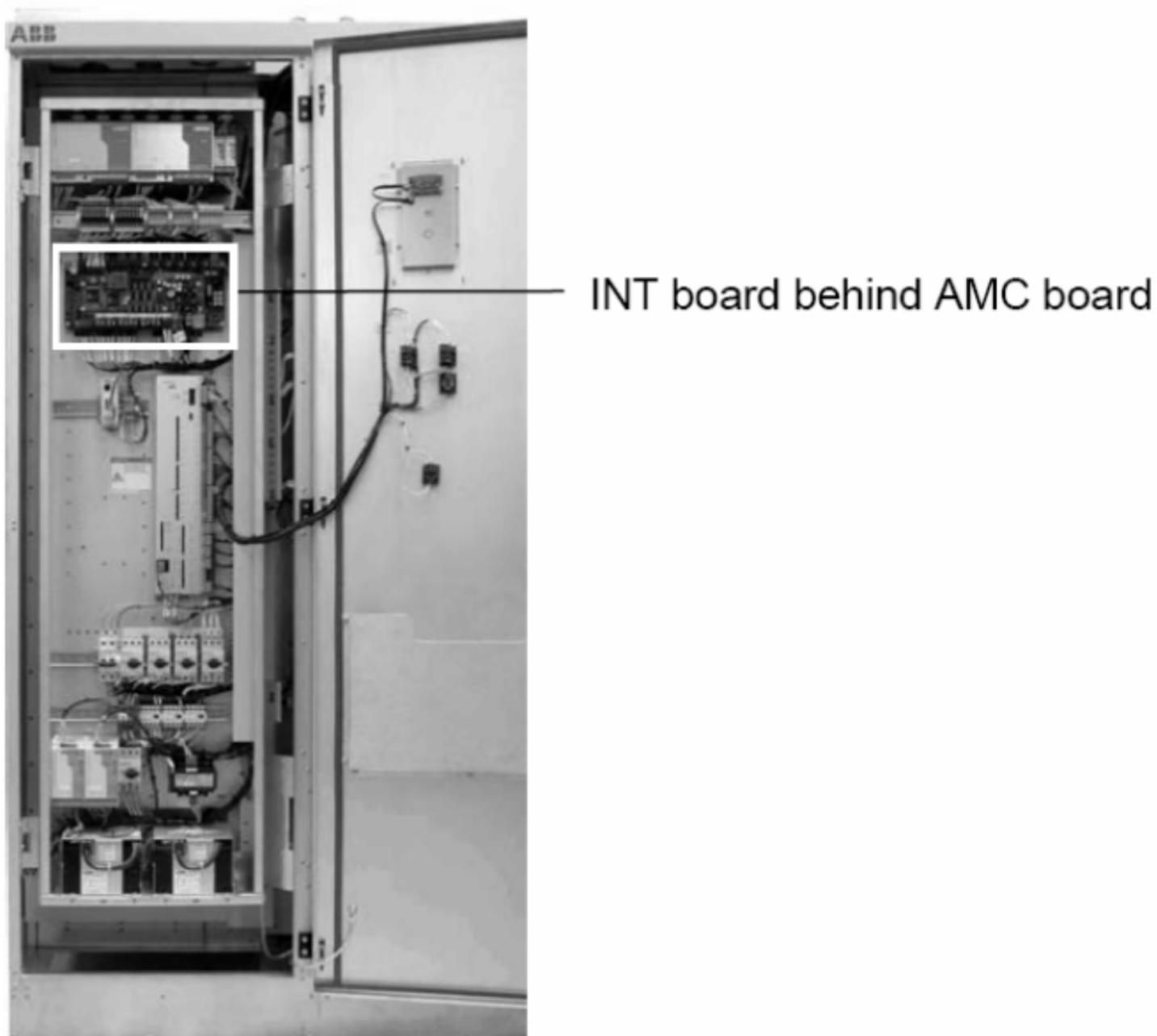


图6.8 INT 板的分布

步骤如下：

- 1 将变频器放电后接地
- 2 关闭辅助电源
- 3 在接触AM板之前，将自身放电或者使用防静电手环
- 4 取出AM板（按照6.2节更换AM板 中的说明）
- 5 拔出光纤头、电源接头和控制屏接头
- 6 去除固定螺母（6个），在这个过程中防止螺母和垫圈滑落到其他部件上
- 7 取出INT板并把它放置在带防静电的接地工作台上。
- 8 从旧的INT上取出AM板的支撑柱（7件）
- 9 如果新的INT板上的EPL版本和老板子不一样，将旧的EPL更换到新的备品上

#### 更换EPL芯片

步骤如下：

- 1 将新INT板放到将要被更换的地方
- 2 用合适的工具将EPL取出
- 3 在将EPL插入新的INT板的时候，要注意芯片的方向。将芯片缺口放到正确的位置上（如图6.7）。



注意！

检查方向是非常正要的，如果放反 EPL 将会被烧毁。

- 4 将AM板的支撑柱（7件）拧紧在新INT板上
- 5 将新的INT固定在支架上

重要！

在拧紧固定螺栓的时候要注意电路板与地的可靠连接。

- 6 将光纤头、电源接头和控制屏接头接回
- 7 根据电路图检查连接是否正确
- 8 将损坏的板子放入防静电包里
- 9 将AM板装回（按照6.2节更换AM板 中的说明）
- 10 给变频器上电，测试功能是否正常

如果要将旧的电路板运回ABB公司，要确保其仍在保质期内，按照保质的流程 and 规定运输（即使不在保质期内也要按照此规定执行）

## 6.5 更换过电压侦测板 /ACS1000i的整流监控器

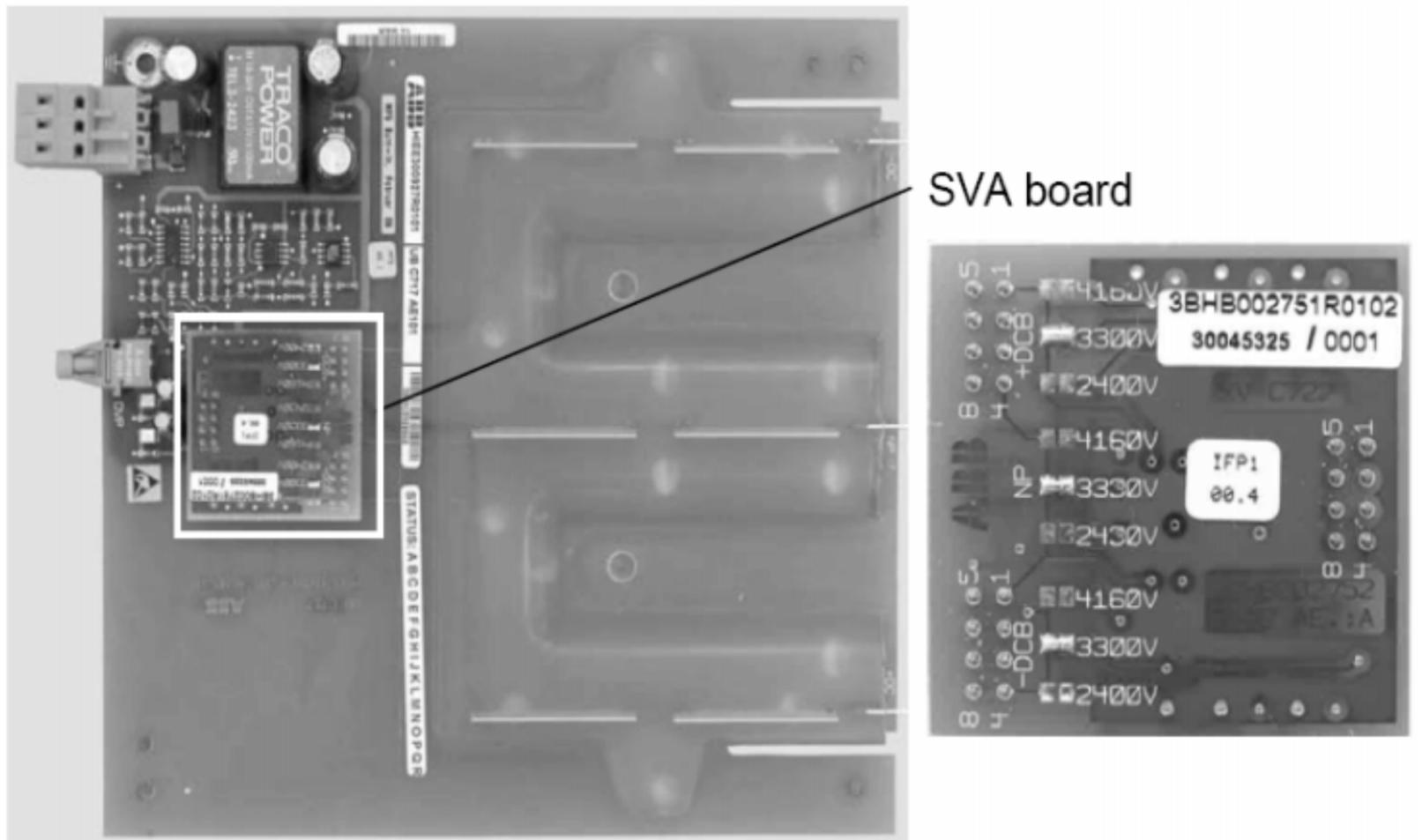


图6.9 电压侦测板和整流监控器

电压侦测板在标准的水冷型和风冷型 ACS1000 变频器的中间位置， 放置在一个EM的盒子里（如图6.10）。同样ADC板也放置在里面。

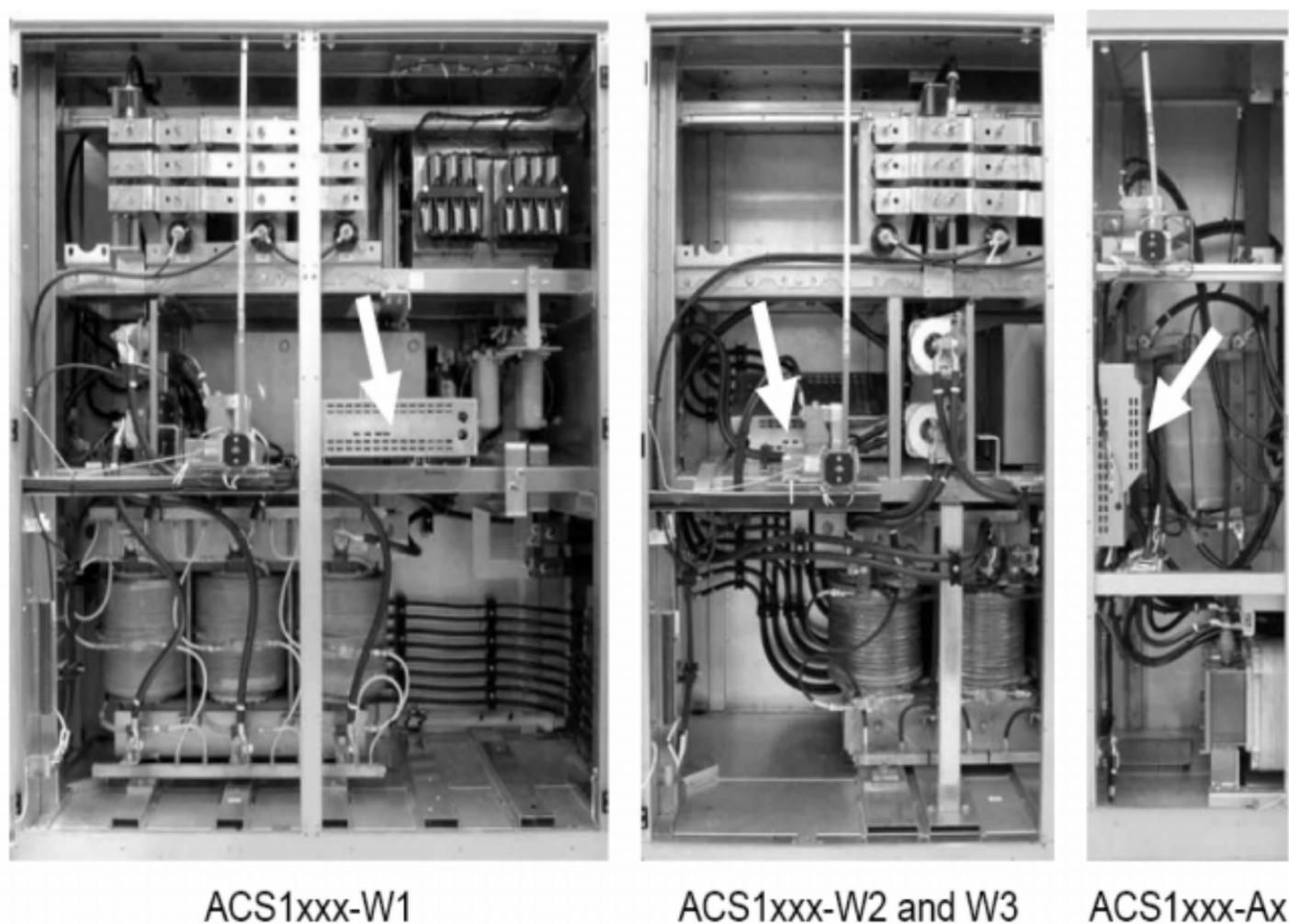
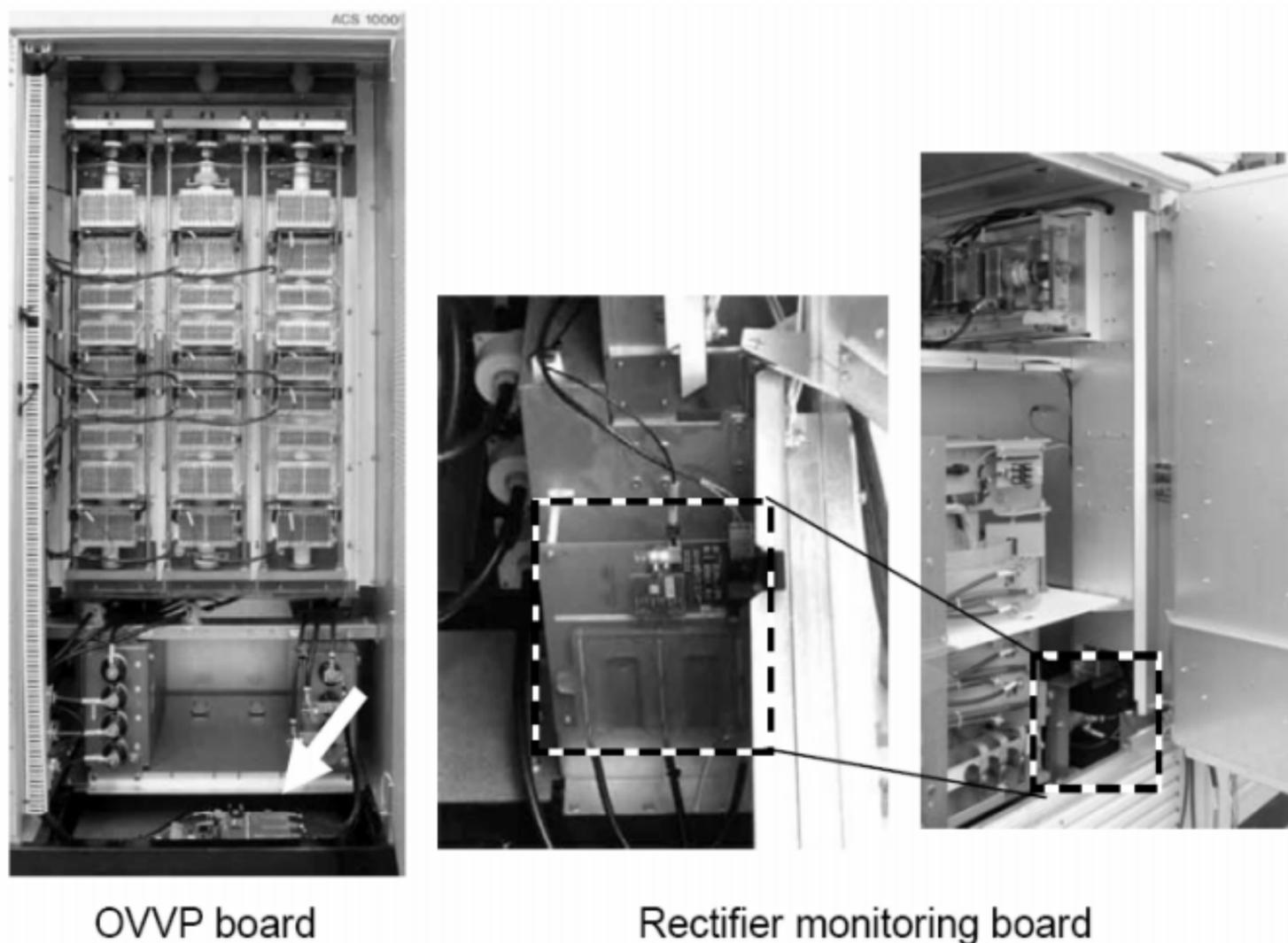


图6.10 标准水冷型和风冷型ACS100变频器中OVV板的位置分布

电压侦测板在ACS1000变频器中安装在逆变单元中（如6.11整体图）。整流监控器安装在逆变单元的中部靠近柜体壁的地方（如6.11放大图）。



OVVP board

Rectifier monitoring board

图6.11 ACS1000i变频器中OVV板和整流监控器的位置分布

步骤如下：

- 1 将变频器放电后接地
- 2 关闭辅助电源
- 3 在接触电路板之前，将自身放电或者使用防静电手环
- 4 OVP板安装在一个EM的盒子中，用螺丝刀将盖子打开，在这个过程中防止螺母和垫圈滑落到其他部件上
- 5 拔出光纤头、电源接头和DC电压的测量电缆
- 6 拆出固定螺丝，取出塑料支撑柱。
- 7 取出电路板并把它放置在带防静电的接地工作台上

#### 更换SV板

步骤如下：

- 1 将新SV板放到将要被更换的地方
- 2 用合适的工具将SV板取出，插入新的OVP板
- 3 将新的OVP板安装固定
- 4 将光纤头、电源接头和DC电压的测量电缆接回
- 5 根据电路图检查连接是否正确
- 6 将损坏的板子放入防静电包里
- 7 给变频器上电，测试功能是否正常

如果要将旧的电路板运回ABB公司，要确保其仍在保质期内，按照保质的流程 and 规定运输（即使不在保质期内也要按照此规定执行）

## 6.6 更换ADCV板

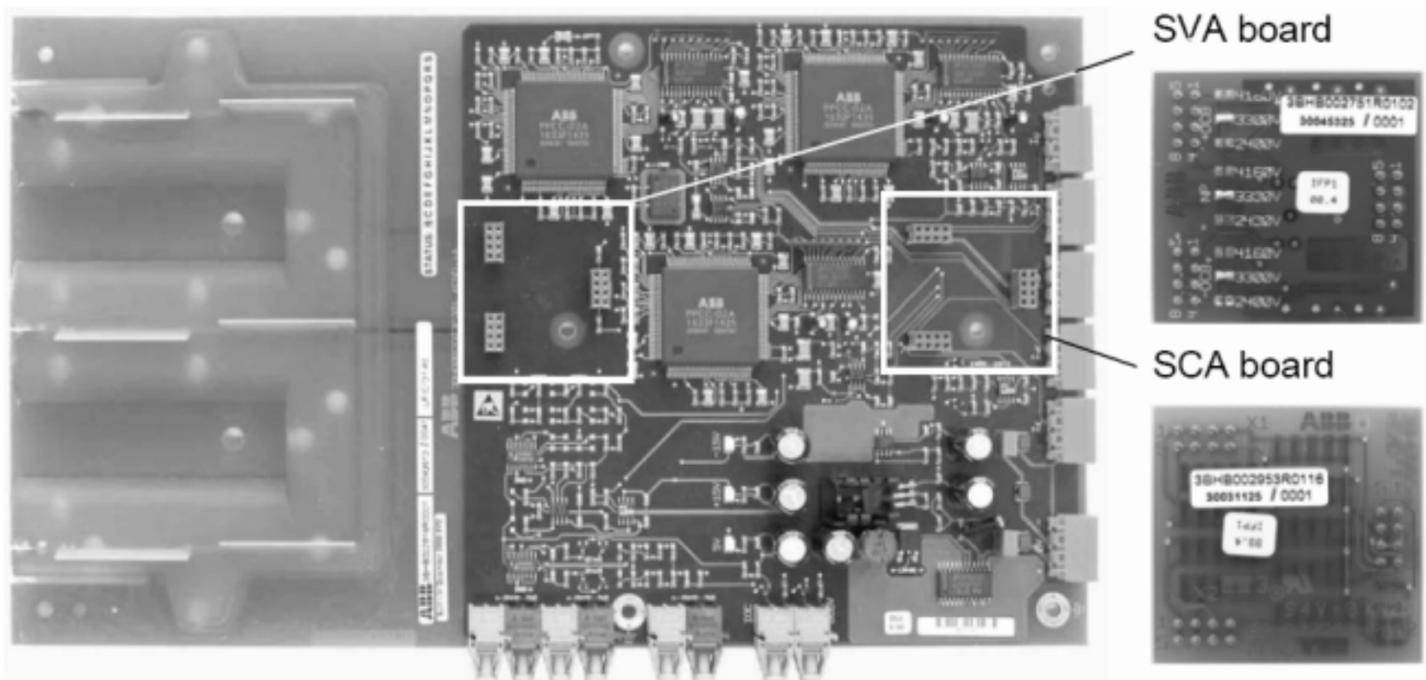


图6.12 ADCV板

ADCV板在标准的水冷型和风冷型ACS100变频器的中间位置，放置在一个EM的盒子里（如图6.13）。同样ADCV板也放置在里面。OVP板安装在ADCV板的上面。

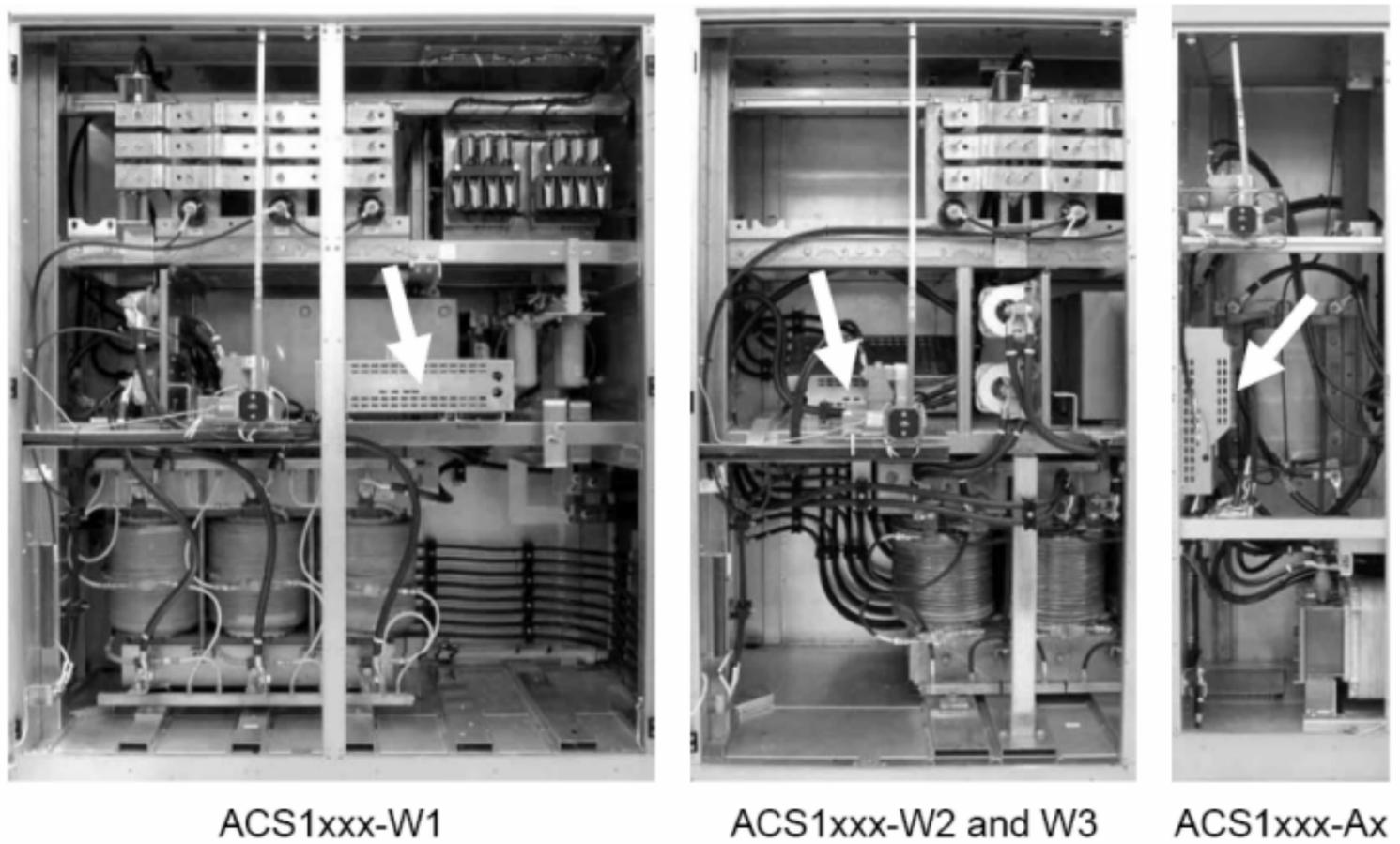


图6.13 ADCV板在ACS1000中位置

ADCV板在ACS1000变频器中安装在逆变单元中（如6.14整体图）。OVVP板安装在ADCV板的上面。

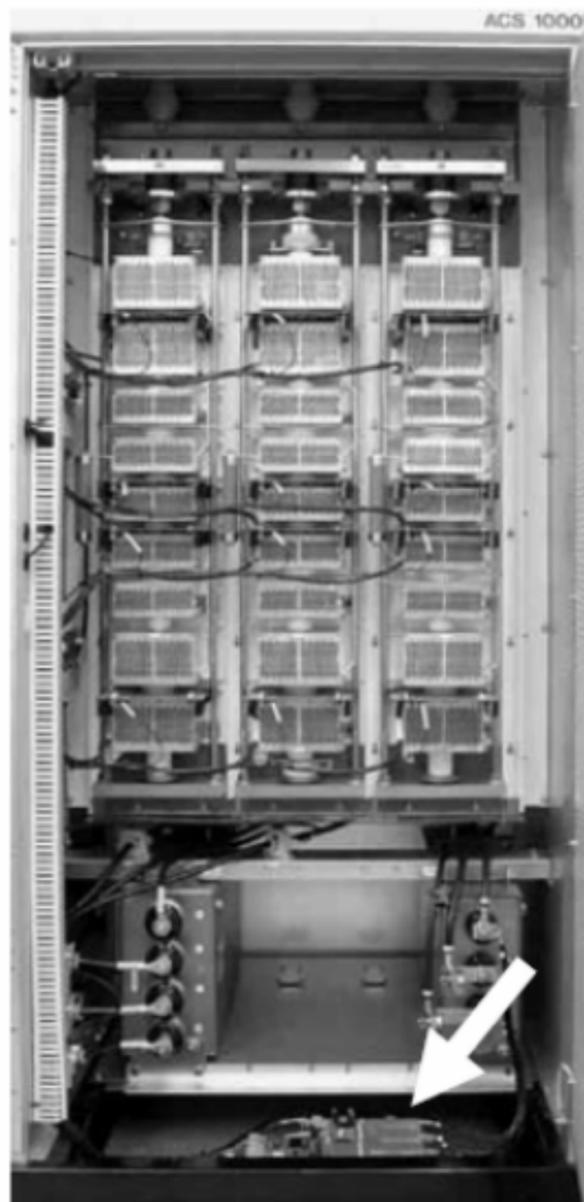


图6.14 ADCV板在ACS1000中位置

步骤如下：

- 1 将变频器放电后接地
- 2 关闭辅助电源
- 3 在接触ADCV板之前，将自身放电或者使用防静电手环
- 4 取出OVV板（如第6.5节 更换过电压侦测板 说明）
- 5 ADCV板在OVV板下面，安装在一个EM的盒子中，用螺丝刀将盖子打开，在这个过程中防止螺母和垫圈滑落的到其他部件上
- 6 拔出光纤头、电源接头和DC电压的测量电缆
- 7 拆出固定螺丝，取出塑料支撑柱。
- 8 取出ADCV板并把它放置在带防静电的接地工作台上

#### 更换SV板

步骤如下：

- 1 将新SV板放到将要被更换的地方
- 2 用合适的工具将SV板从旧的板取出，插入新的ADCV板
- 3 将新的ADCV板安装固定
- 4 将光纤头、电源接头和DC电压的测量电缆接回
- 5 根据电路图检查连接是否正确
- 6 将损坏的板子放入防静电包里
- 7 装回OVV板
- 8 给变频器上电，测试功能是否正常

如果要将旧的电路板运回ABB公司，要确保其仍在保质期内，按照保质的流程 and 规定运输（即使不在保质期内也要按照此规定执行）

## 6.7 更换GUS单元内的子板

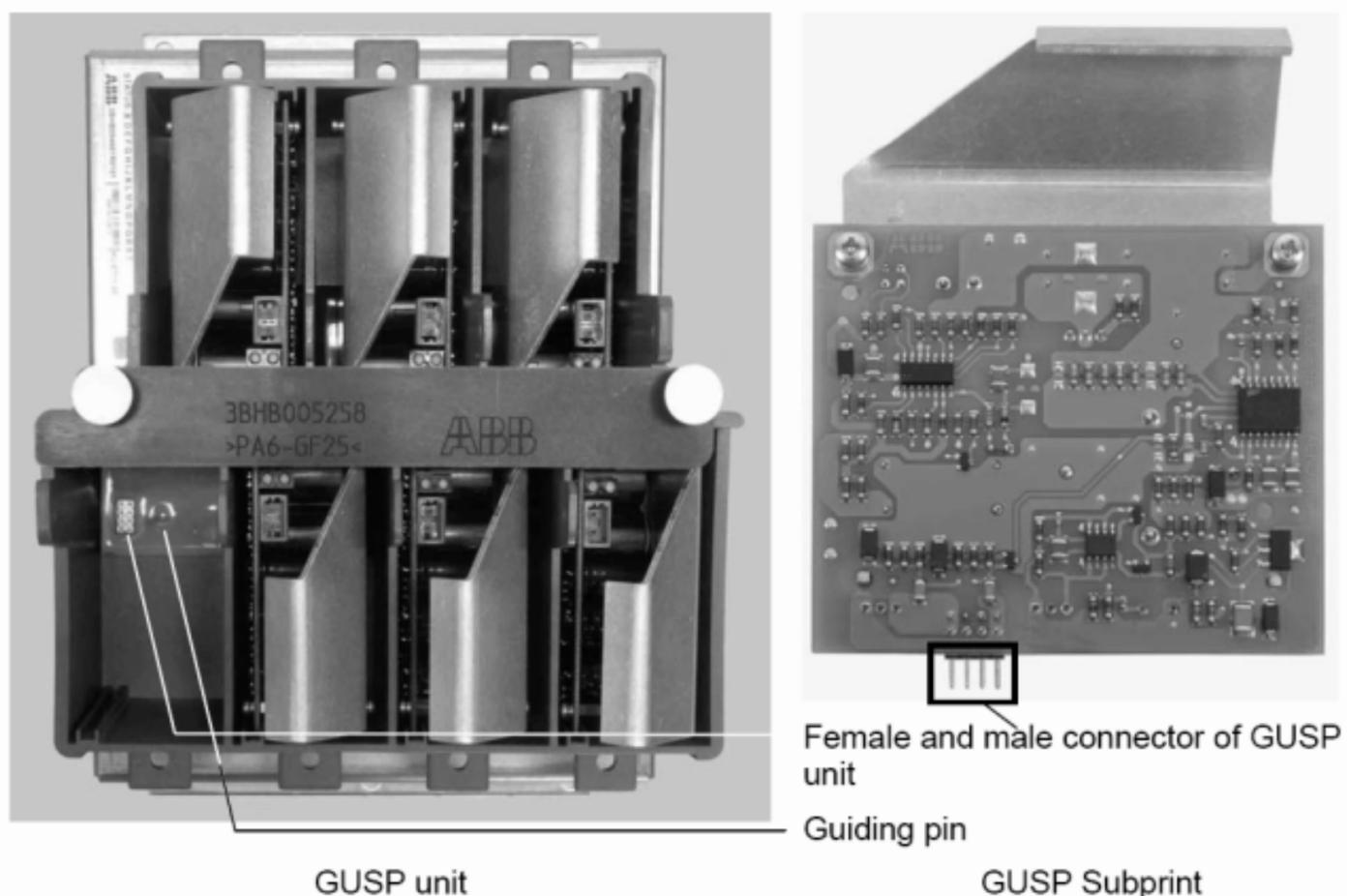


图 6.15 GUS单元和 GUS子板

图 6.16 给出了 GUS单元在逆变器中的位置

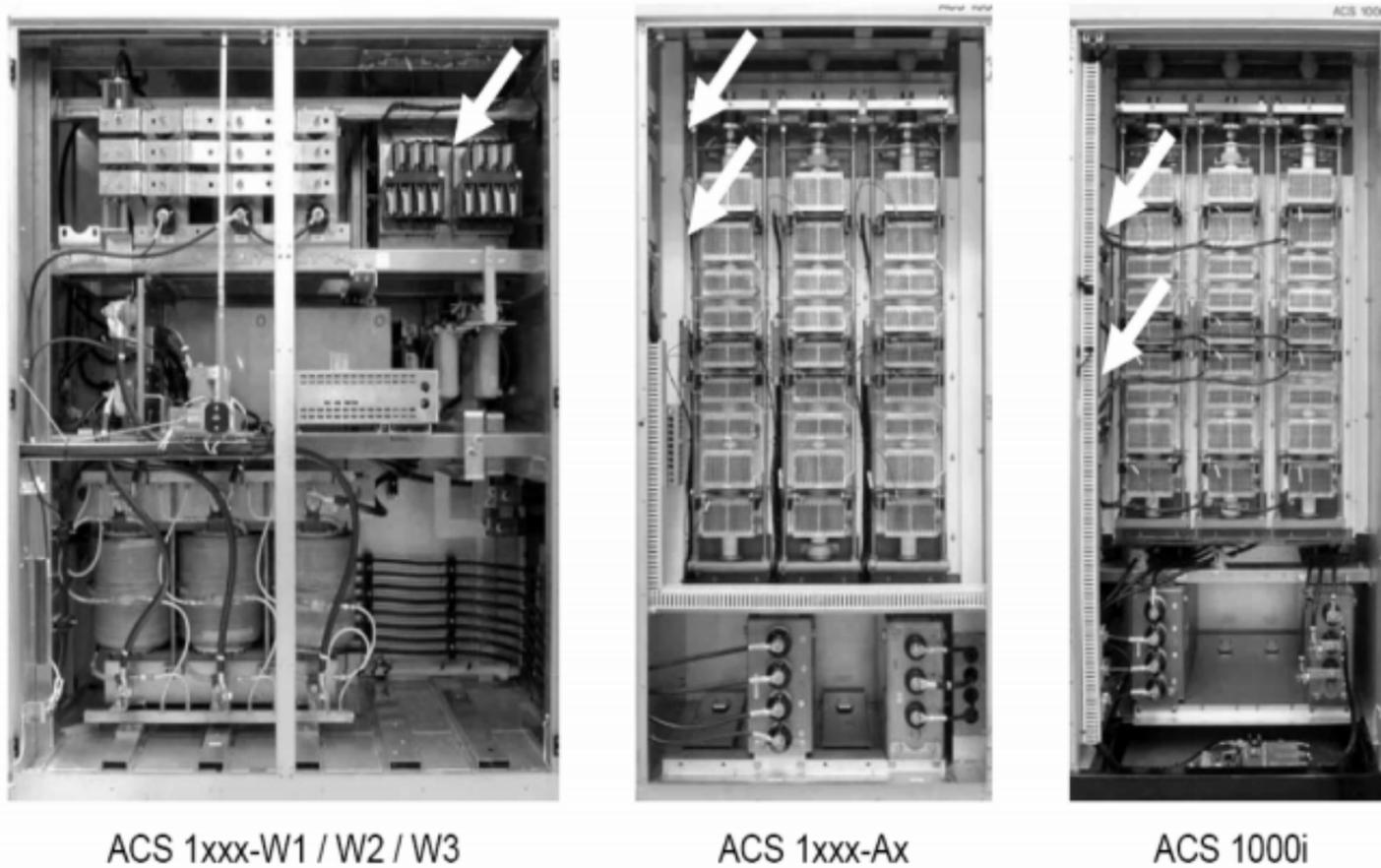


图 6.16 GUSP位置图

步骤如下：

- 1 将变频器放电后接地
- 2 关闭辅助电源
- 3 在接触子板之前，将自身放电或者使用防静电手环
- 4 拔出电源接头
- 5 拆出固定螺丝，取出塑料支撑柱
- 6 取出子板

注意！



子板在推进的时候必须特别小心，如果针没有放在正确的位置，子板将会被烧毁。

- 7 将新的子板插入
- 8 将电源插头插上并且拧紧
- 9 给变频器上电，测试功能是否正常

如果要将旧的电路板运回ABB公司，要确保其仍在保质期内，按照保质的流程 and 规定运输（即使不在保质期内也要按照此规定执行）

7.1 AMC 板

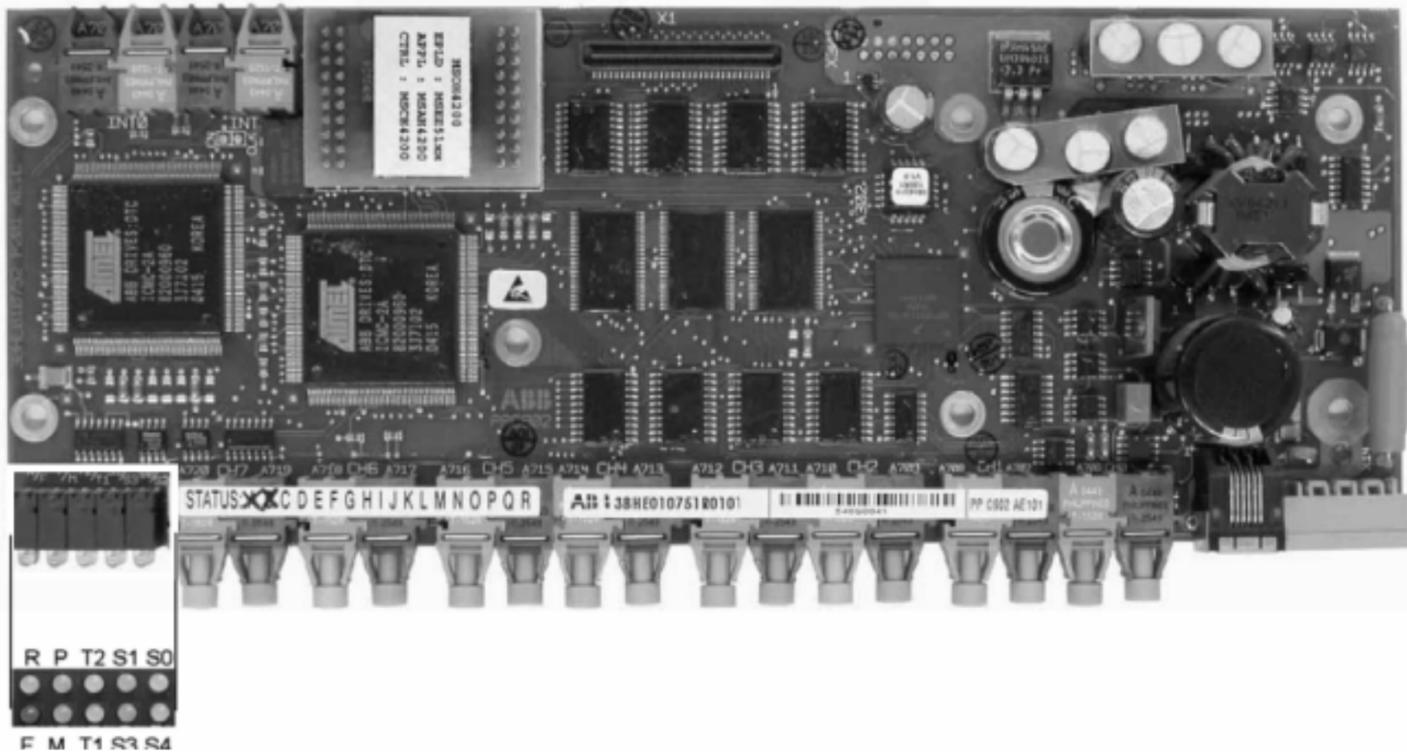


图7.1 AMC板

表7.1 AMC板上LED灯状态指示

LED	LED颜色	功能
R	绿色	总是关闭
F	红色	未使用（当重起时）
P	绿色	电源正常
M	绿色	未使用（当重起时）
T1	黄色	亮=Ch0从DDC接受数据
T2	黄色	亮=Ch3从DDC接受数据
S0	黄色	总是关闭
S1	黄色	总是关闭
S2	黄色	总是关闭
S3	黄色	总是关闭

## 7.2 INT 板

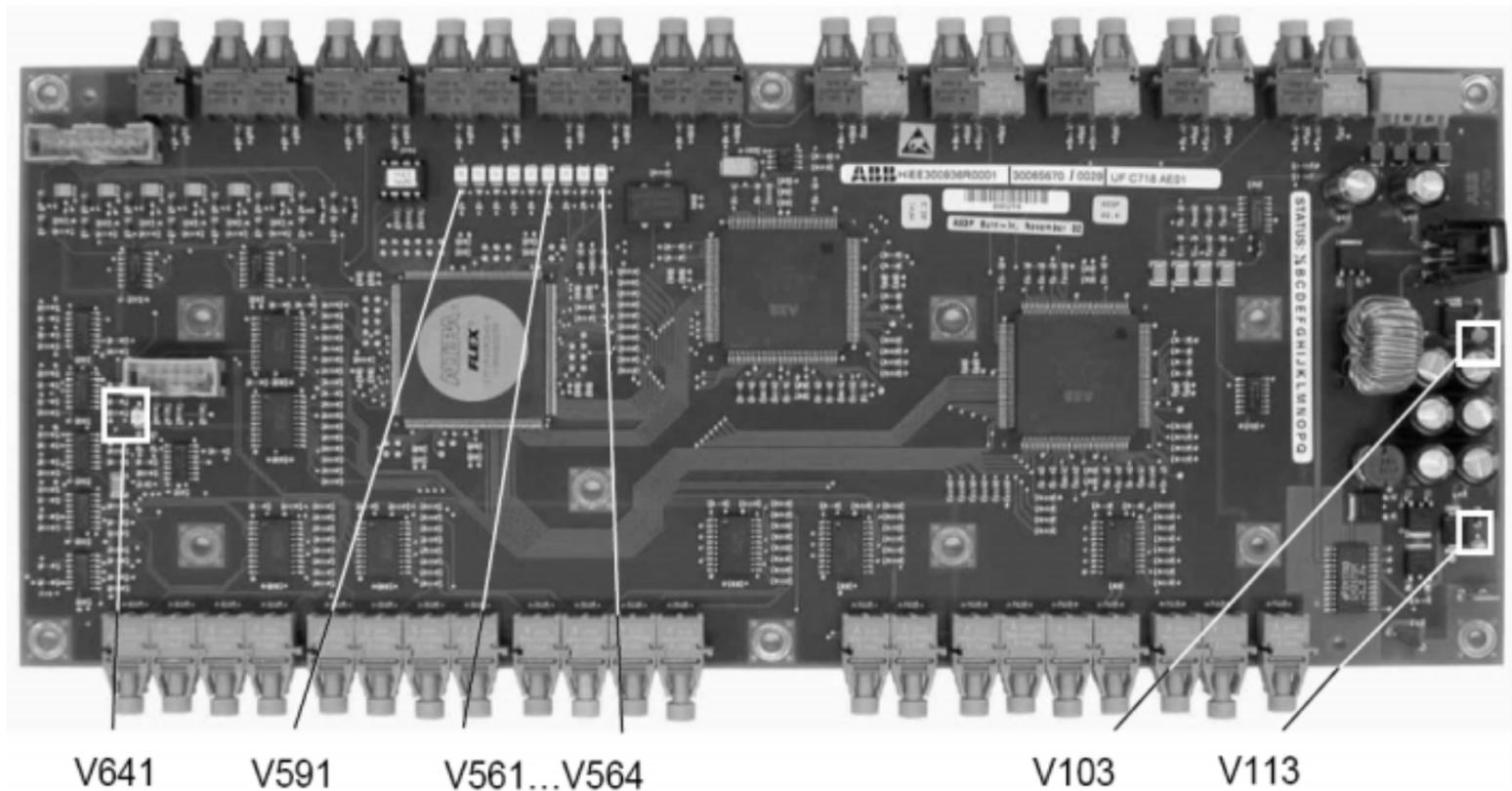


图7.2 INT 板

表7.2 INT 板上LED灯状态指示

LED	LED颜色	功能	LED	LED颜色	功能
V103	绿色	内部+5V电源正常	V563	黄色	未使用
V113	绿色	外部+5V电源正常	V564	黄色	未使用
V591	红色	“congfig。FAULT” EPLD正在重起	V565	黄色	未使用
V641	红色	“self excitation HW 见下面描述	V566	黄色	未使用
V561	黄色	从电池供电	V567	黄色	未使用
V562	黄色	电池测试正常	V568	黄色	未使用

### 重要！

当红色LED V64灯“self excitation HW”亮的时候，表示OVV板接受到了一个硬件跳闸信号。

在不同的电源上电时间也可能导致LED V64被点亮。如果出现这种状况，这种故障只能通过重起INT来消除。可以用拔插电源接头的方法对INT板进行重起。

### 7.3 GUSP

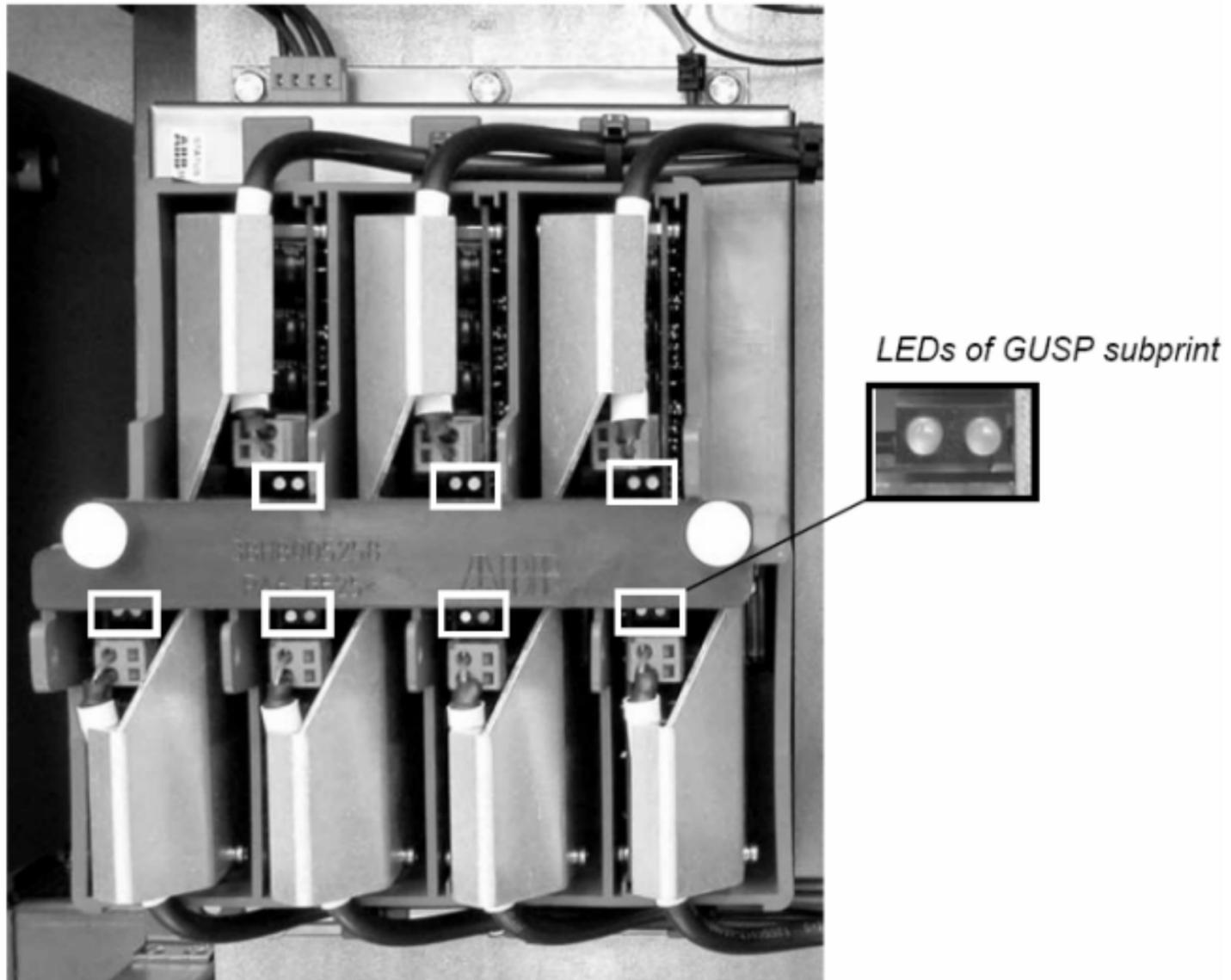


图7.3 GUS单元

表7.3 GUS板上LED灯状态指示

黄色灯	绿色灯	子板状态
亮	亮	输出正常，没有过载
暗淡	闪烁	输出正常，但是输出回路过载/短路 输出电压<10V
关闭	亮	GUS故障
关闭	亮	电源丢失或者控制子板故障



注意！

GUSP 子板靠近主电路（中压）电压。

## 7.4 IOEC 板

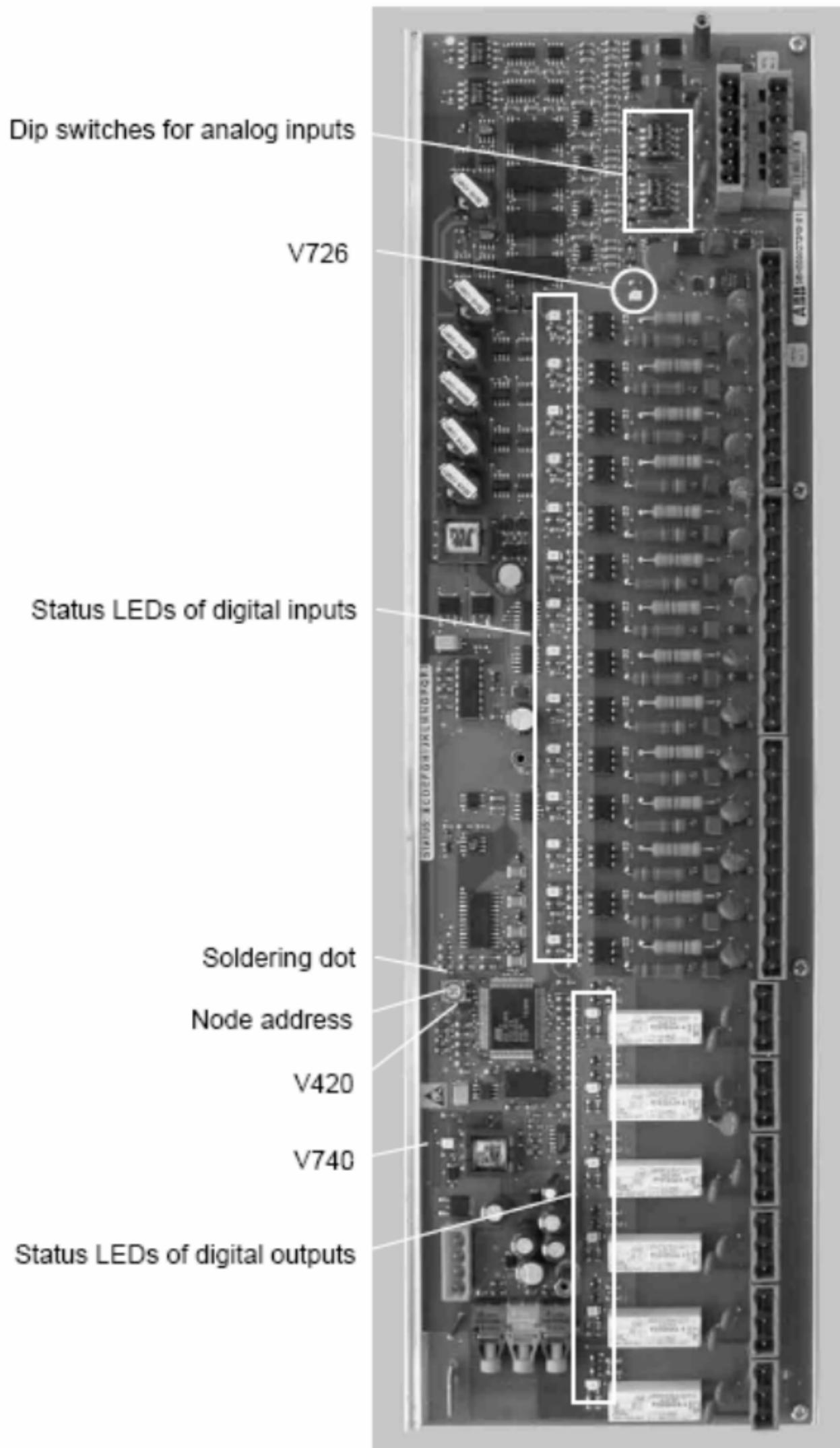


图7.4 IOEC板

表7.1 AMQ板上LED灯状态指示

LED	LED颜色	功能（暗淡时）
V740	绿色	+5V电源正常
V726	绿色	+24V电源正常
V420	红色	AM通讯正常
V107-V237	黄色	DI 正常
V504-V554	黄色	DO正常

**重要！**

为了在有些故障中能够可靠的打开 MCB 数字输出端口：

DO1.6 （MC跳闸命令）

DO2.5 （MC断开命令）

DO2.6 （MC闭合命令）

由INT板上的典型的数字输入 MCB O<sub>1</sub>控制。

如果典型的数字输入 MCB O<sub>1</sub> 灯亮，则DO<sub>1.6</sub>被激活，或者说是受控于软件。如果典型的数字输入 MCB O<sub>1</sub> 灯熄灭，那么DO<sub>1.6</sub>被强制为低电平即MC<sub>1</sub>打开。

此典型的控制功能可以在IOEC3 IOEC4 IOEC5和IOEC6上通过转移焊接点的方式进行屏蔽。

在更换IOEC板之前，需要注意焊接点的状态。

**重要！**

IOEC板上的节点地址是通过旋钮开关设定的。

- IOEC1= 地址2
- IOEC2= 地址4
- IOEC3= 地址6
- IOEC4= 地址8
- IOEC5= 地址10
- IOEC6= 地址12

## 7.5 EPS 板

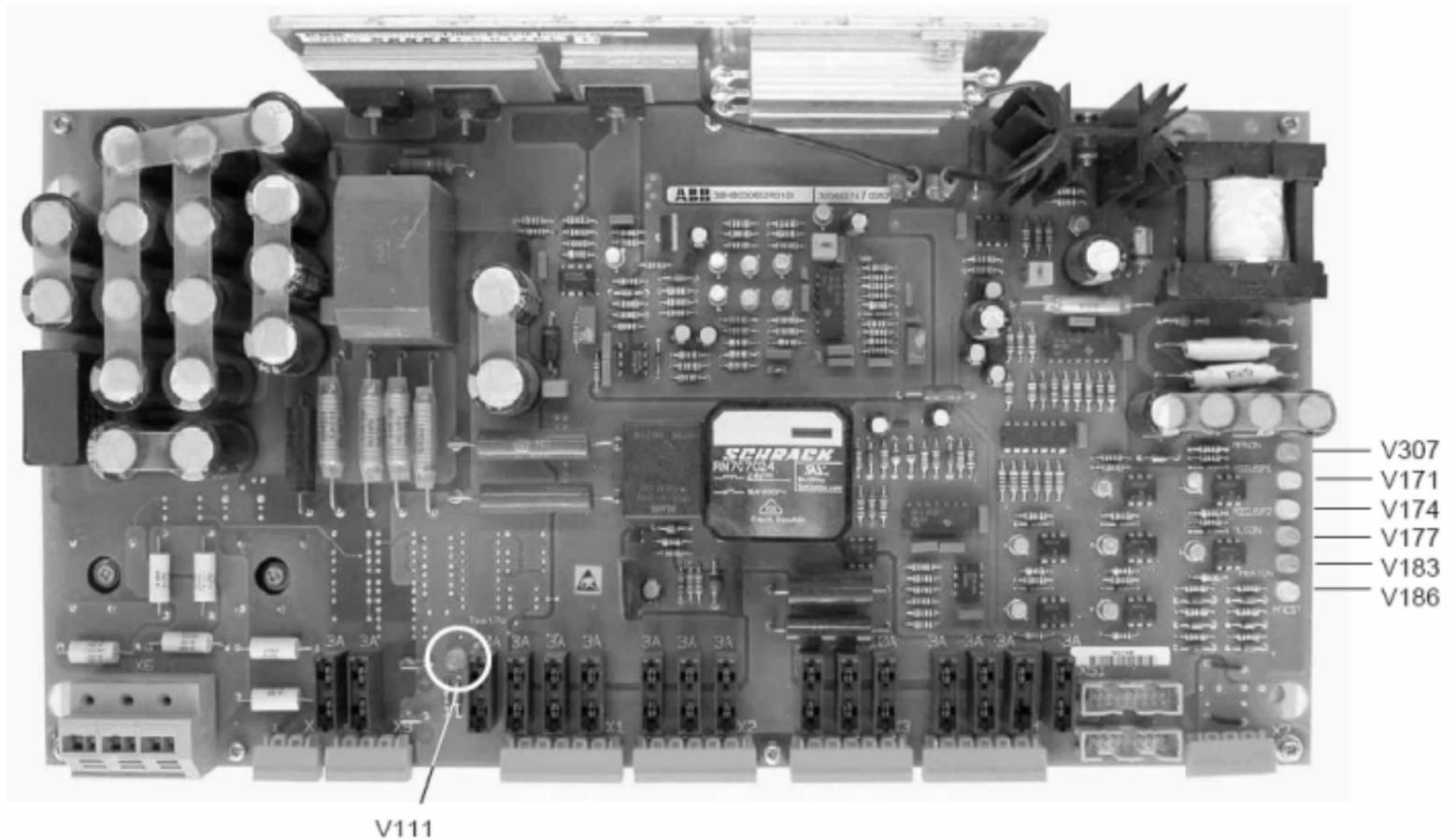


图7.1 EPS板

表7.1 AM板上LED灯状态指示

LED	LED颜色	功能（暗淡时）
V111	绿色	电池更换后测试正常
V307	绿色	+/-20V DC电源正常
V171	黄色	GUSP电流大于1.5A
V174	黄色	GUSP电流大于1.5A
V177	绿色	27V DC电源正常
V183	绿色	电池连接正常
V186	黄色	在进行电池测试

### 重要！

GUSP 单元供电的大小主要取决于逆变器负载的大小。在变频器工作期间，LED灯V17和V174可能会一直亮或者闪烁。

## 附录 A 测量记录表

以下的元件在短路的时候必须进行测量。

表 7.6 逆变器（万用表的电压和二极管模式）

	Gate-Cathode Voltage		Anode-Cathode Voltage (in diode mode)		Cathode-Anode Voltage (in diode mode)	
Expected value	-20	VDC	~ 0.2...0.35	VDC	out of range (diode is blocking)	VDC
V1U / V4021		VDC		VDC		VDC
V2U / V4022		VDC		VDC		VDC
V3U / V4023		VDC		VDC		VDC
V4U / V4024		VDC		VDC		VDC
VN1U / V4025	NA			VDC		VDC
VN2U / V4026	NA			VDC		VDC
Expected value	-20	VDC	~ 0.2...0.35	VDC	out of range (diode is blocking)	VDC
V1V / V4031		VDC		VDC		VDC
V2V / V4032		VDC		VDC		VDC
V3V / V4033		VDC		VDC		VDC
V4V / V4034		VDC		VDC		VDC
VN1V / V4035	NA			VDC		VDC
VN2V / V4036	NA			VDC		VDC
Expected value	-20	VDC	~ 0.2...0.35	VDC	out of range (diode is blocking)	VDC
V1V / V4031		VDC		VDC		VDC
V2V / V4032		VDC		VDC		VDC
V3V / V4033		VDC		VDC		VDC
V4V / V4034		VDC		VDC		VDC
VN1V / V4035	NA			VDC		VDC
VN2V / V4036	NA			VDC		VDC

表 7.7 箝位二极管（万用表的二极管模式）

注：在水冷型变频器中，必须在打开旋转支架后进行测量。

	Anode-Cathode Voltage (diode mode)		Cathode-Anode Voltage (diode mode)	
Expected value	~ 0.2.....0.35	VDC	out of range (diode is blocking)	VDC
VCL1 / V4037		VDC		VDC
VCL2 / V4038		VDC		VDC

表 7.8 箝位二极管（万用表的测电阻模式）

注：在水冷型变频器中，必须在打开旋转支架后进行测量。

	Anode-Cathode Resistance	Cathode-Anode Resistance	
Expected value	Air-cooled converters: See Table 3-3 Water-cooled converters: See Table 3-5	Air-cooled converters: See Table 3-3 Water-cooled converters: See Table 3-5	
VCL1 / V4037			Ω
VCL2 / V4038			Ω

表 7.9 整流二极管（万用表的二极管模式）

	Anode-Cathode Voltage (diode mode)		Cathode-Anode Voltage (diode mode)	
Expected value	~ 0.2.....0.35	VDC	~ 0.8....1	VDC
V1A/ V2151		VDC		VDC
V2A/ V2154		VDC		VDC
V3A/ V2161		VDC		VDC
V4A/ V2164		VDC		VDC
V1B/ V2152		VDC		VDC
V2B/ V2155		VDC		VDC
V3B/ V2162		VDC		VDC
V4B/ V2165		VDC		VDC
V1C/ V2153		VDC		VDC
V2C/ V2156		VDC		VDC
V3C/ V2163		VDC		VDC
V4C/ V2166		VDC		VDC

表 7.10 24 脉波变频器中整流二极管（万用表的二极管模式）

	Anode-Cathode Voltage (diode mode)		Cathode-Anode Voltage (diode mode)	
Expected value	~ 0.2.....0.35	VDC	~ 0.8....1	VDC
V5A / V2101		VDC		VDC
V6A / V2104		VDC		VDC
V7A / V2111		VDC		VDC
V8A / V2114		VDC		VDC
V5B / V2102		VDC		VDC
V6B / V2105		VDC		VDC
V7B / V2112		VDC		VDC
V8B / V2115		VDC		VDC
V5C / V2103		VDC		VDC
V6C / V2106		VDC		VDC
V7C / V2113		VDC		VDC
V8C/ V2116		VDC		VDC

表 7.11 保护 IGCT(万用表的电压和二极管模式)

	Gate-Cathode Voltage		Anode-Cathode Voltage (diode mode)		Cathode-Anode Voltage (diode mode)		
	Expected value	-20	VDC	~ 0.2.....0.35	VDC	~ 0.8....1	VDC
VS1 / FS1			VDC		VDC		VDC
VS2 / FS2			VDC		VDC		VDC

表 7.12 制动 IGCT和二极管 (万用表的电压和二极管模式)

	Gate-Cathode Voltage		Anode-Cathode Voltage (diode mode)		Cathode-Anode Voltage (diode mode)		
	Expected value	-20	VDC	~ 0.2.....0.35	VDC	~ 0.8....1	VDC
VS1			VDC		VDC		VDC
VS1			VDC		VDC		VDC
VCS1		NA			VDC		VDC
VCS2		NA			VDC		VDC

表 7.13 GUSP1单元 LED状态 (-U1/-G4201)

Subprint of GUSP unit	X3.1	X3.2	X3.3	X3.4	X.3.5	X3.6	X3.7
Yellow- and Green-LED light							
Yellow LED Weak light							
Green LED blink							

表 7.14 GUSP2单元 LED状态 (-U2/-G4202)

Subprint of GUSP unit	X3.1	X3.2	X3.3	X3.4	X.3.5	X3.6	X3.7
Yellow- and Green-LED light							
Yellow LED Weak light							
Green LED blink							

