

常问问题 • 12 月 / 2014 年

# 如何从 IM153 诊断信息中读取指示灯状态

PCS 7 AS

---

# 目录

<b>1</b>	<b>IM153 接口模块的状态信息.....</b>	<b>3</b>
1.1	IM153 状态信息结构 .....	4
1.2	H 系统中状态信息 .....	7
<b>2</b>	<b>编程读取 IM153 指示灯状态.....</b>	<b>8</b>
2.1	编程获取 IM153 的状态信息 .....	8
2.2	基于状态信息提取指示灯状态 .....	10

# 1 IM153 接口模块的状态信息

IM153 是最为广泛的 ET200M IO 从站的接口模块。无论是在 PLC 系统中还是在 PCS 7 系统下，读取 IM153 的诊断信息都是分析 IO 层面故障的重要渠道，例如 AI 通道的数值突然变为 16#7FFF、DI 通道的质量代码变化等等。获取 IM153 的状态信息，并将其直观地呈现给操作/维护人员，无疑可以大幅度地提高系统维护的便捷性。

在 PCS 7 系统中，可以使用资产管理组件 AMS 来自动搭建整个 AS 层面的诊断维护平台，具体实现方式可以参考如下文档：

PCS 7 维护站系统

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/90683051/0/zh>

如下图所示，一个 ET200M 站上可以读到如下信息：

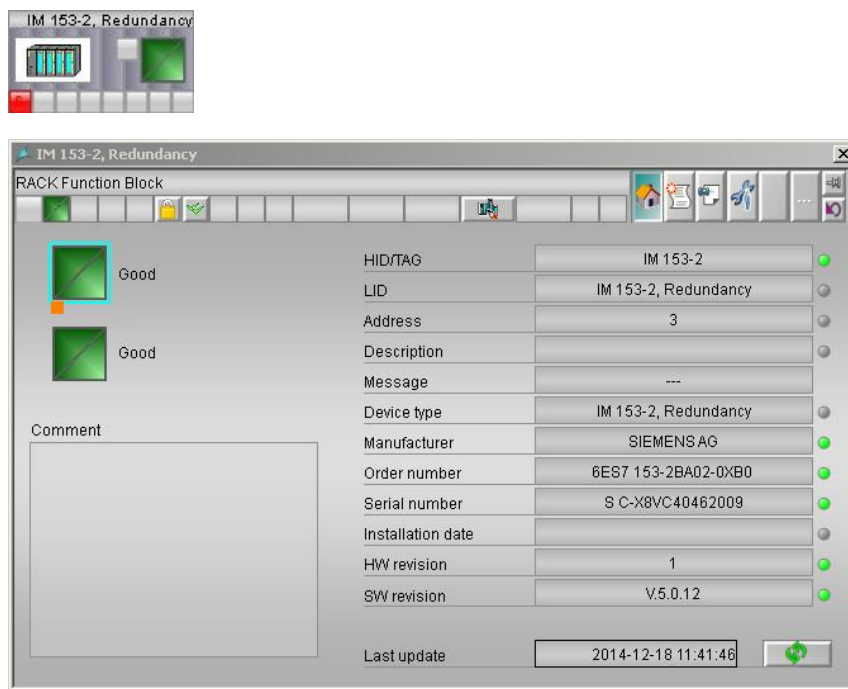


图 1-1 153-2BA02 在维护站系统中诊断图标和面板

从 AMS 系统的这些诊断信息中可以看到 IM153 及后续 IO 模块的诊断状态，但在更多未使用 AMS 的项目中，如何获取 IM153 的状态，尤其是如何在 WinCC 或者操作屏上直观显示 IM153 的指示灯状态，是很多工程技术人员关注的话题。本文在详细梳理 IM153 的状态信息数据的基础上，介绍一种通过简单编程实现的状态读取和指示灯状态提取的方案。

## 1.1 IM153 状态信息结构

ET200M 接口模块 IM153 家族包含多款模块，从订货号上可以看出来，但若以支持的总线协议来区分，可以分为 Profibus 和 ProfiNet 两类。即使在支持 Profibus-DP 的 IM153 模块中，又以是否支持冗余分成两类，6ES7153-2 系列支持冗余，6ES7153-1 系列不支持。更多关于不同 IM153 接口模块的功能对比，请参考 ET200M 的操作指南手册。

对于作为 Profibus-DP 主站的 CPU 或者 CP 模块而言，IM153 不仅负责 IO 通讯，即更新其机架上的信号模块的输入输出数值，并且还需要搜集各个信号模块的诊断信息，以方便 CPU 的查询和处理。除此之外，IM153 自身的硬件、状态信息等也包含在其中，IM153 的手册上描述其诊断信息结构如下图所示：

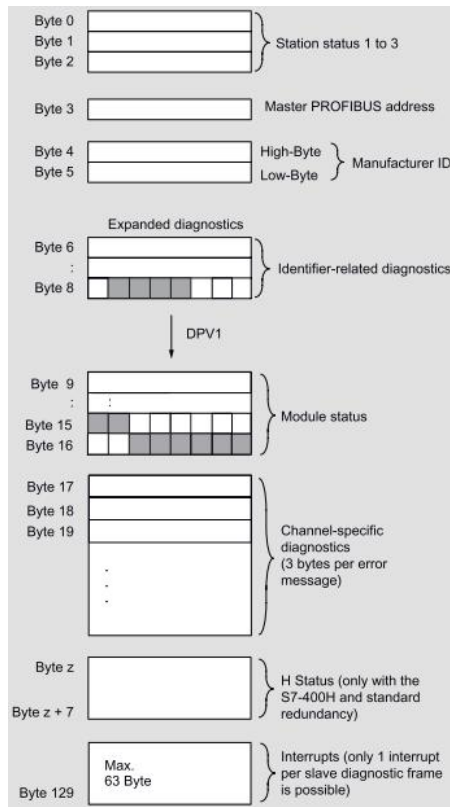


图 1-2 153-2BA02 的诊断信息结构

在这个诊断信息列表，前 9 个字节是基本信息，涵盖了 IM153 和信号模块。前三个字节是该从站的基本状态，例如：与主站是否通讯正常，是否参数化，是否处于 Freeze 状态等。第四个字节（Byte3）是当前 IM153 所属的主站地址。第五和第六个字节（Byte4 和 Byte5）用于识别该 IM153 模块的类型。

接下来的三个字节中表示 IM153 后面的各个信号模块槽位上的状态，其中每个位对应一个槽位，如果该槽位上的模块出现故障，例如不可用或者被拔出等，均会让对应的位置位。这部分内容的一个显著特点是第七个字节（Byte 6）是固定值 16#43:

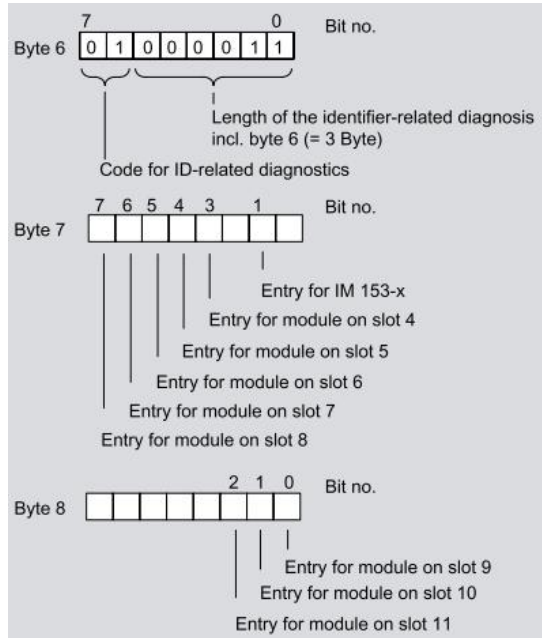


图 1-3 模块相关的诊断状态概况

IM153 所在机架上的后续信号模块的更为详细的诊断信息在紧跟的 8 个字节中，与上一部分类似，这部分数据以数值 16#08 82（对于非 2BA02 的 IM153 模块而言，这个数值是 16#07 82）为起始，用 3 个字节来依次存储各个模块的状态值:

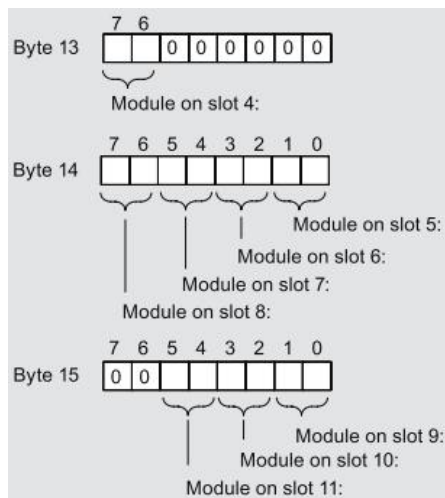


图 1-4 模块相关的状态

用两个位组合的四种数值来表示模块的四种状态：

- 00: 模块正常
- 01: 模块错误，存在模块故障
- 10: 模块错误，数值无效
- 11: 未检测到模块

相较于前一部分，针对模块的状态描述丰富了不少，但还不能落实到每个通道错误上。为此，在后面的部分就用更多的空间来记录每个出错信号通道的详细诊断信息：

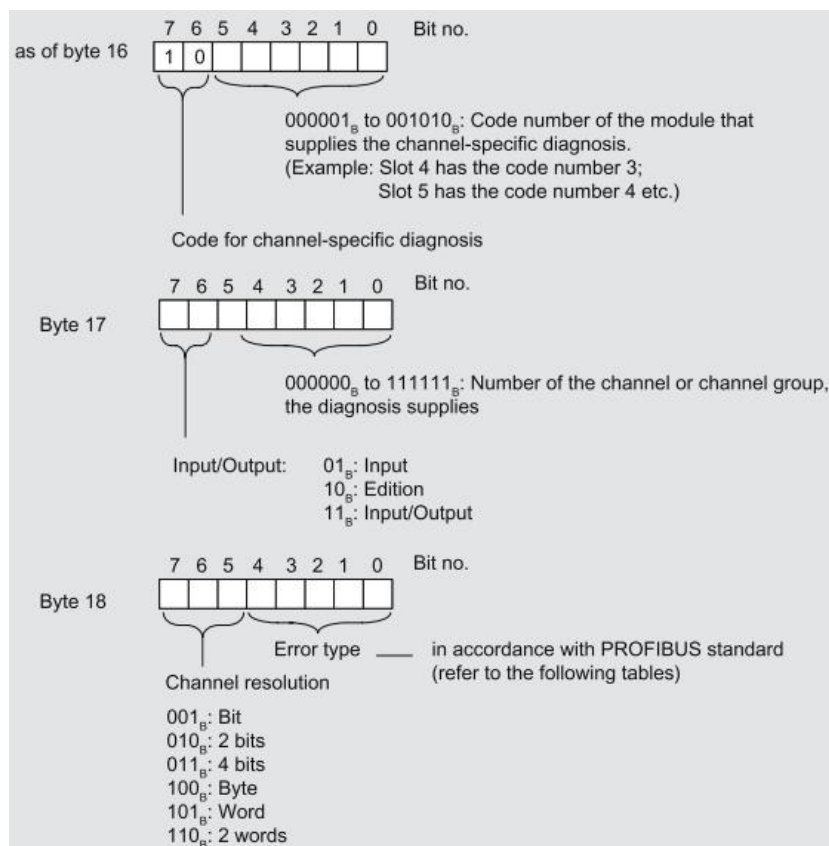


图 1-5 出错模块的详细诊断

上图中，每个通道诊断信息用三个字节来记录，第一个字节记录该通道隶属的槽位；第二个字节记录是该槽位上的模块中的第几个通道，以及该通道的输入输出类型；第三个字节记录详细错误代码，具体错误代码需要在手册中查表，例如常见的断线诊断对应的错误代码就是 00110。

综上所述，针对信号模块的诊断信息，是按照逐步细化的方式来逐级呈现的，这样就可以根据不同的需求来直接查询到不同的信息。

## 1.2 H 系统中状态信息

在 H 系统中，同一个机架上的两个 IM153 使用相同的 DP 地址，而且只有一个 IM153 处于通讯激活状态，所以在这个可访问的 IM153 中需要包含另一个 IM153 的状态：

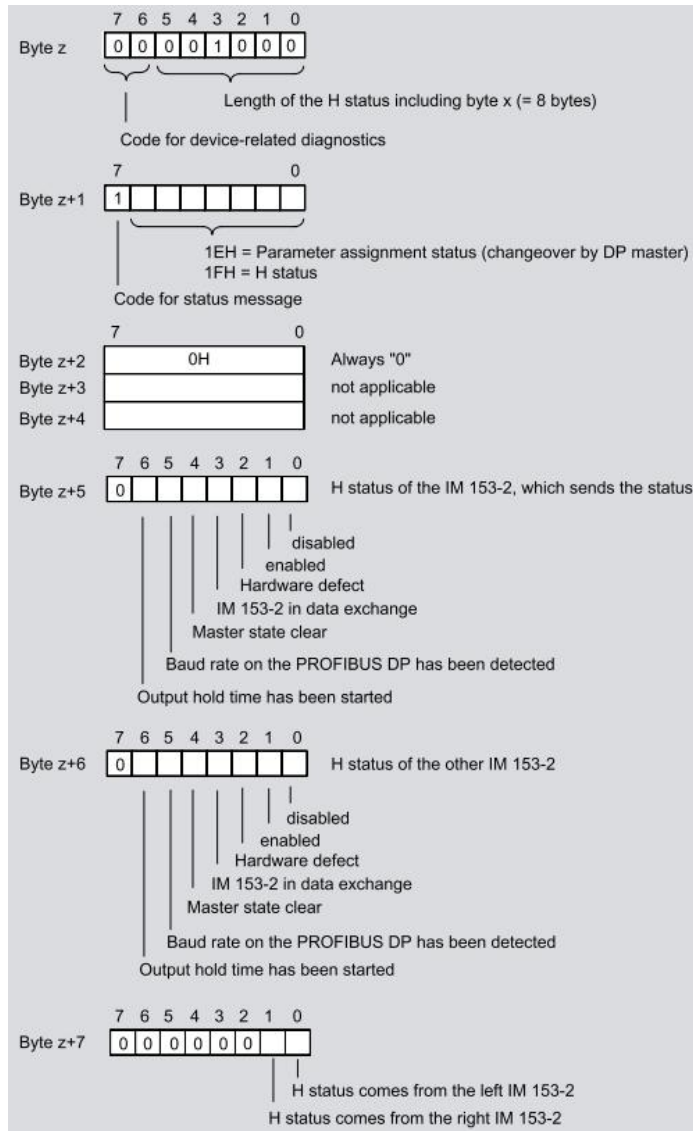


图 1-6 调整网卡顺序

和上述其他部分一样，H 系统下的状态以 16#08 9F 作为起始的，随后的内容中以两个字节分别记录两个 IM153 的状态，包括是否处于通讯状态、主站连接如何等等。

## 2 编程读取 IM153 指示灯状态

综合前文的描述，IM153 自身包含了丰富的诊断信息，有了这些信息可以精确地判断每个信号通道的故障原因，但如此庞杂的信息都要提取并在 HMI 设备上显示，工作量非常庞杂，而且维护站系统（AMS 系统）已经部分包含了这些功能。相反地，通过 IM153 的指示灯状态，可以让用户更为直观、简洁地获知当前站点的概况。

本文中的相关介绍和程序代码均基于目前应用最为广泛的、支持 Profibus-DP 的 6ES7153-2BA02-0XA0 接口模块。这款 IM153 前面板上的指示灯状态如下所示：



和 SIMATIC 系列的其他模块一样，SF 指的是组错误（Group Error），无论是通讯中断还是后续模块存在硬件问题，IM153 的 SF 灯都会显示为红色；

BF1/2 指的是 Profibus-DP 上的网络通讯故障，正常通讯的情况下 BF 灯是熄灭的，但如果有故障发生，BF 灯有常亮和闪烁两种状态。如果 IM153 用于 DP/PA Link 等场合，则 BF2 起作用，表示接口模块后续的通讯状况。

ACT 指的是当前的 IM153 模块处于被激活的状态。

这些 LED 指示灯的状态在 IM153 的诊断信息中没有现成的存储位对应，需要用户编程先读取 IM153 的相关状态信息，然后从这些信息中提取出指示灯的状态。

### 2.1 编程获取 IM153 的状态信息

读取 IM153 的诊断信息，可以使用系统功能块“DPNRM\_DG”（SFC 13），只需要填写 IM153 的诊断地址，即可查询返回该接口模块的完整诊断信息。

需要注意的是，由于 IM153 所在机架上出故障的通道数量不确定，所以 IM153 上的诊断信息总长度也不确定。为此，在使用 SFC 13 读取时，需要先创建一个长度不少于 97 字节的 DB 块。如果是在一个自定义的 FB 中调用 SFC 13，也可以在静态变量 STAT 中创建一个长度不少于 97 字节的数组。



Contents Of: 'Environment\Interface\STAT'			
Name	Data Type	Address	
ET_DB	Array [0..96] Of Byte	4.0	

```
CALL "DPNRM_DG"
REQ      :=TRUE
LADDR   :=#LADDR
RET_VAL :=#RET
RECORD  :=#ET_DB
BUSY    :=#BUSY
```

图 2-1 编程调用 SFC13

上图中 SFC 13 的执行条件被设置为了“ TRUE”，这是因为这个功能块在 CFC 中会在 OB35 中调用。而在其他应用环境中，建议使用一个脉冲位来触发，定时或者根据条件来触发即可。

使用上述代码可以读取 IM153 的诊断信息到该功能块的背景 DB 中，读取到的数据如下：

```
08 0C 80          //站点状态Station Statuses
02              //主站地址
80 1E          //IM153类型为152-2系列
43 70 10      //诊断信息
08 82 00 00 00 03 00 02 //模块状态
85 40 26      //通道相关的诊断
85 41 26
85 42 26
85 43 26
85 44 26
85 45 26
85 46 26
85 47 26
86 81 26
86 82 26
86 83 26
86 84 26
86 85 26
86 86 26
08 9F 00 08 02 2A 29 02 //H系统中的状态
1D 01 07 11      //诊断中断
0D 1F 00 00 72 08 10 FE FF
00 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
```

图 2-2 读取得到的 IM153 状态信息

根据前文的介绍，从前三个字节的状态信息中不难读出 IM153 的存在外部诊断信息，而且后续内容中存在通道的诊断信息。依次解读上图中的 IM153 状态信息，其中的通道相关的诊断都是以“ 85/86”开始的，这是因为第 6 和第 7 槽位上有通道诊断的信息出现，如下图所示：

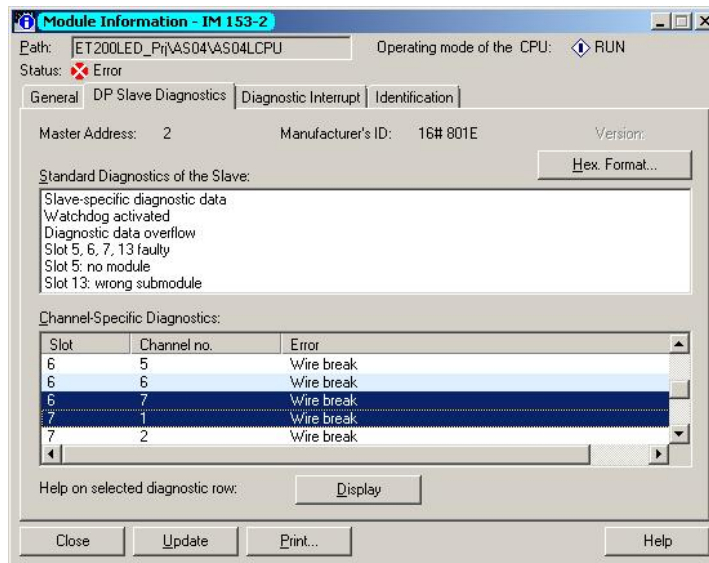


图 2-3 IM153 在线信息

由于测试用的 IM153 是在 H 系统中使用，所以在通道诊断信息之后就是 H 状态信息：08 9F 00 08 02 2A 29 02。其中第 6 个和第 7 个字节中的内容 2A 和 29 分别表示的本 IM153 和伙伴 IM153 的状态，这两个字节各个位的功能定义一样。而第 8 个字节则表示当前的 153 是左侧还是右侧，当前读数 02 表示为右侧。那左侧的状态 29 则表示了如下信息：

- 左侧 IM153 和主站连接正常，即 BF1 灯不亮；
- 左侧 IM153 能够和主站进行通讯，但当前没有使能（disabled）即 ACT 灯不亮；
- 没有其他故障信息。

按照同样的方法分析另一侧 IM153 的状态即可轻松得到详细的状态数据。

## 2.2 基于状态信息提取指示灯状态

至此，IM153 的完整状态信息已经通过 SFC 13 读取到了 DB 块中，这些数据包括了站状态、模块诊断、通道诊断等等诸多部分内容，如何从这些庞杂的信息中提取出指示灯的状态，这需要解决两个问题：

- 指示灯状态和哪些状态数据相关；
- 如何在这些数据中查询数据；

如何查询数据，主要就是找出这些数据的特征。在图 2-2 中，以红色加深标注了每一部分数据的起始特征数值。如果需要确定伙伴 IM153 的状态信息，那么就可以通过搜索 16#08 9F 来找到 H 状态的起始，之后再偏移 6 个字节即可：

```
LAR1 P##ET_DB
L 95 //length
Next: T LW 4
A(
L DBB [AR1,P#0.0]
L B#16#8
==I
)
A(
L DBB [AR1,P#1.0]
L B#16#9F
==I
)
JCN a2b0
TAR1
L B#16#28
+I
LAR1
L DBW [AR1,P#0.0]
T LW 6
L DBW [AR1,P#2.0]
T LW 8
a2b0: NOP 0
TAR1
L B#16#8
+I
LAR1
L LW 4
LOOP Next
```

在这个例程中使用 Loop-Next 循环语句在所有的 IM153 诊断数据中查找 16#08 9F，之后再偏移 5 个字节，将两个 IM153 的 H 状态字节传递到 LW 6 中，后续程序只需对相关的位进行逻辑处理即可。

IM153 上需要提出状态的指示灯其实只包括 SF、BF1、ACT，这三者中 SF 是组错误，即只要这个 IM153 以及后续模块通道有故障，这个灯就会被点亮。而 BF1 有闪烁和常亮两种状态，但不论是那种状态，其和 CPU 的数据交换都不可用，即 SFC13 不能读取到该 IM153 模块，这可以从 SFC 13 的 RET 管脚中读出。只要这个管脚的输出值大于 16#8000，则可认为读出过程出错了。换言之，只要读取正常，该 IM153 模块上的 BF1 指示灯是不会亮的。

ACT 灯在 H 系统中使用时才需要判断其亮灭状态。只要状态表明该侧 IM153 是使能状态，即 enable 位为 1，则该灯点亮。在 H 系统中，伙伴 IM153 的 BF1 灯

---

状态是可以读取的，例如，如果状态位.5/4 为 0，则说明伙伴 IM153 断网了，**BF1** 灯状态为常亮。

具体编程上就是将这些和指示灯相关的位进行逻辑或的判断，得到灯的状态即可。