

# AMC16Z-FD系列高精度电压监测装置

安装使用说明书 V1.3

安科瑞电气股份有限公司

# 目录

1 产品型号.....	1
2 技术参数.....	1
3 外形结构.....	1
4 接线端子.....	2
5 通讯指南.....	3
5.1 概述.....	3
5.2 协议.....	3
5.2.1 数据帧格式.....	3
5.2.2 地址 (Address) 域.....	3
5.2.3 功能 (Function) 域.....	3
5.2.4 数据 (Data) 域.....	4
5.2.5 错误校验 (Check) 域.....	4
5.3 错误校验的方法.....	4
5.4 通讯应用.....	4
5.4.1 读数据.....	4
5.4.2 写数据.....	5
5.5 通讯地址.....	5

### 1 产品型号

型号	功能描述
AMC16Z-FD16	监测16路直流电压
AMC16Z-FD8	监测8路直流电压

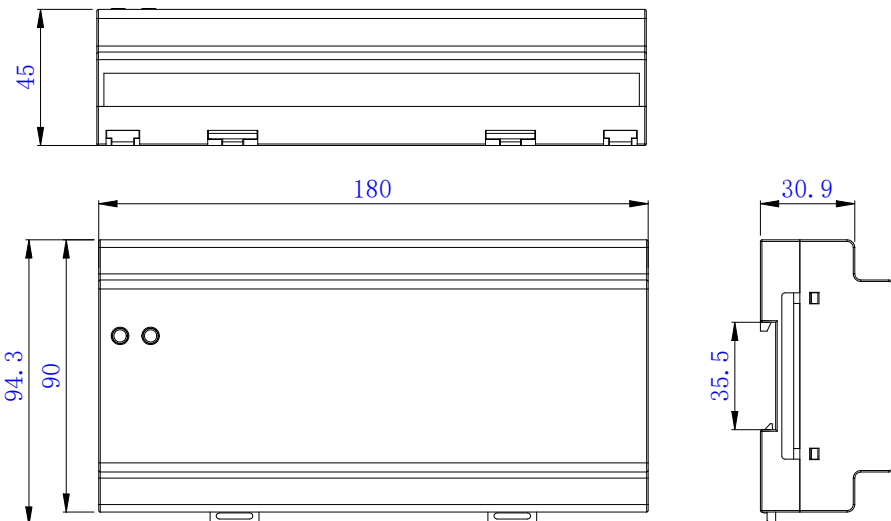
### 2 技术参数

仪表型号	AMC16Z-FD16	AMC16Z-FD8
测量参数	DC 5V, 10V	DC 100V, 200V
测量精度	0.05 级	0.1级
辅助电源	由DC24V电源供电	
环境	温度	工作: -20℃~50℃ 贮存: -25℃~70℃
	湿度	相对湿度≤93%
	海拔	≤2500m
通讯	RS485/Modbus-RTU	
安装方式	DIN35mm 导轨或底板式安装	
防护等级	IP20	
污染等级	2	
安全性	绝缘	所有端子与外壳导电件之间的绝缘电阻不低于 100MΩ
	耐压	电压信号之间1kV 1min, 电源、通讯//电压信号之间2kV 1min, 泄露电流应小于 2mA, 无击穿或闪络现象。
电磁兼容性	抗静电干扰	4 级
	抗射频电磁场辐射	3 级

### 3 外形结构

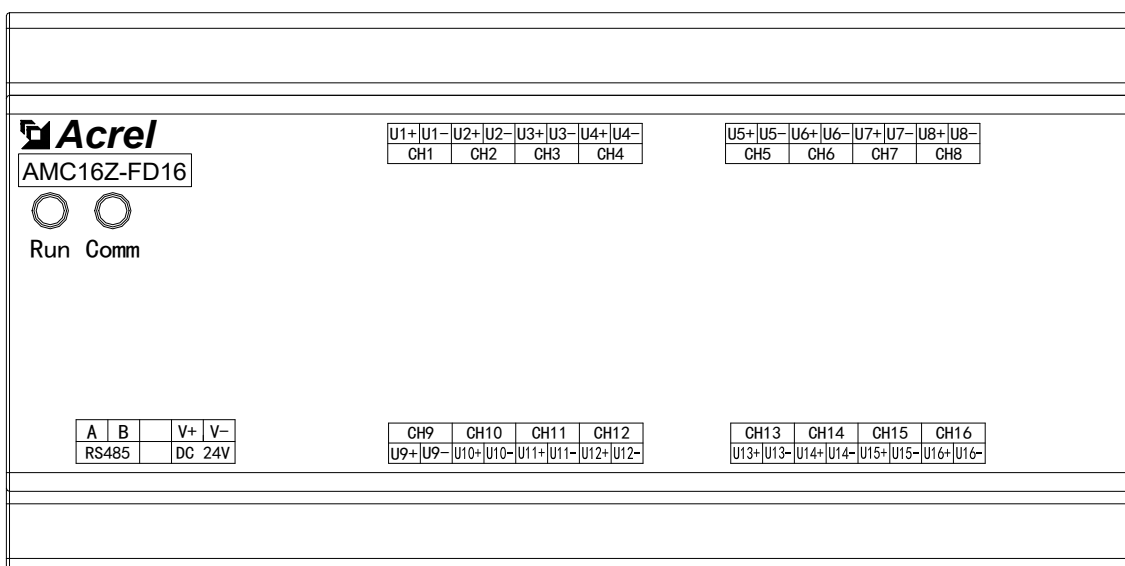
单位: mm

AMC16Z-FD16/AMC16Z-FD8

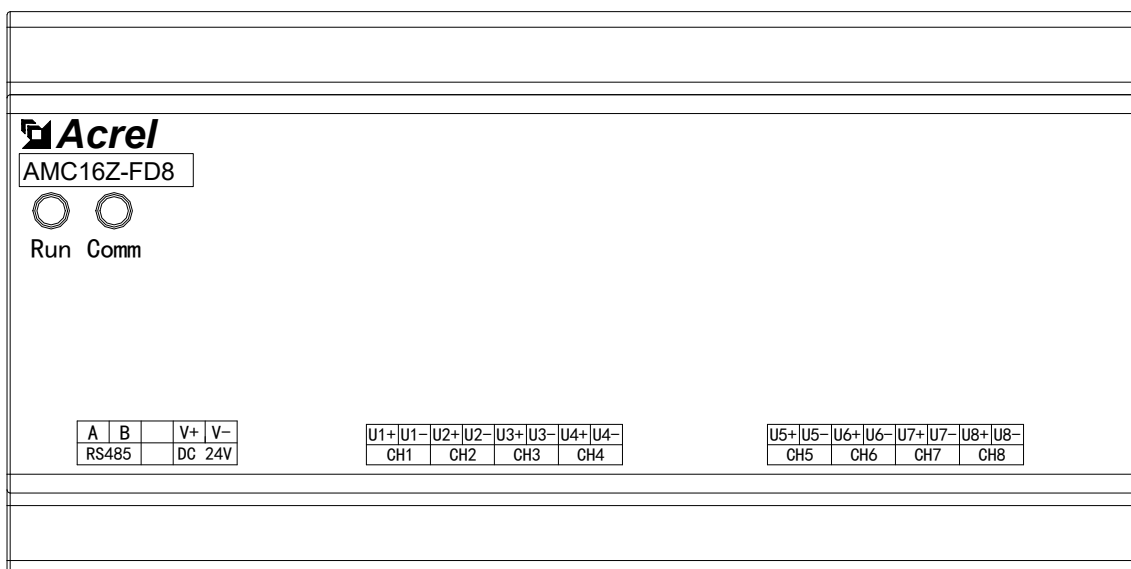


## 4 接线端子

### AMC16Z-FD16



### AMC16Z-FD8



端子定义	说明	备注
V+	辅助电源	由DC24V电源供电
V-		
A	RS485 通讯	连接至 RS485 集线器
B		
U1+	1-16路电压输入	第1路电压正负端
U1-		
U2+		第2路电压正负端
U2-		
U3+		第3路电压正负端
U3-		
U4+		第4路电压正负端
U4-		
U5+		第5路电压正负端

U5-		
U6+		
U6-		第6路电压正负端
U7+		
U7-		第7路电压正负端
U8+		
U8-		第8路电压正负端
U9+		
U9-		第9路电压正负端
U10+		
U10-		第10路电压正负端
U11+		
U11-		第11路电压正负端
U12+		
U12-		第12路电压正负端
U13+		
U13-		第13路电压正负端
U14+		
U14-		第14路电压正负端
U15+		
U15-		第15路电压正负端
U16+		
U16-		第16路电压正负端

## 5 通讯指南

### 5.1 概述

AMC16Z-FD系列高精度电压监测装置采用Modbus-RTU协议：“9600, 8, 1, n”，其中115200为默认波特率，可通过通讯修改为2400、4800、19200等，参量地址见7.5通讯参量地址表；8表示有8个数据位；n表示无奇偶校验位；1表示有1个停止位。

错误检测：CRC16（循环冗余校验）

### 5.2 协议

当数据帧到达终端设备时，它通过一个简单的“端口”进入被寻址到的设备，该设备去掉数据帧的“信封”（数据头），读取数据，如果没有错误，就执行数据所请求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中，把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容：终端从机地址（Address）、被执行了的命令（Function）、执行命令生成的被请求数据（Data）和一个CRC校验码（Check）。发生任何错误都不会有成功的响应，或者返回一个错误指示帧。

#### 5.2.1 数据帧格式

地址	功能	数据	校验
8-Bits	8-Bits	N×8-Bits	16-Bits

#### 5.2.2 地址（Address）域

地址域在帧首，由一个字节（8-Bits，8位二进制码）组成，十进制为0~255，在我们的系统中只使用1~247，其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。同一总线上每个终端设备的地址必须是唯一的，只有被寻址到的终端才会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

#### 5.2.3 功能（Function）域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

代码（十六进制）	意义	行 为
03H	读取保持寄存器	在一个或多个保持寄存器中取得当前的二进制值
10H	预置多寄存器	把具体的二进制值装入一串连续的保持寄存器

#### 5.2.4 数据（Data）域

数据域包含了终端执行特定功能所需的数据或终端响应查询时采集到的数据。这些数据可能是数值、参量地址或者设置值。

例如：功能域告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同而内容有所不同。

#### 5.2.5 错误校验（Check）域

该域采用CRC16循环冗余校验，允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时由于电噪声和其它干扰，一组数据从一个设备传输到另一个设备时，在线路上可能会发生一些改变，错误校验能够保证主机或从机不去响应那些发生改变的数据，这就提高了系统的安全性、可靠性和效率。

#### 5.3 错误校验的方法

错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个16位的二进制值。CRC值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接受数据时重新计算CRC值，然后与接收到的CRC域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

CRC运算时，首先将一个16位的寄存器预置为全1，然后连续把数据帧中的每个字节中的8位与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的8个数据位参与生成CRC，起始位和停止位以及可能使用的奇偶位都不影响CRC。在生成CRC时，每个字节的8位与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是1，该寄存器就与一个预设的固定值（0A001H）进行一次异或运算，如果最低位为0，不作任何处理。

CRC生成流程：

- 1 预置一个16位寄存器为0FFFFH（全1），称之为CRC寄存器。
- 2 把数据帧中的第一个字节的8位与CRC寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回CRC寄存器。
- 3 将CRC寄存器向右移一位，最高位填0，最低位移出并检测。
- 4 如果最低位移出为0：重复第3步（下一次移位）；如果最低位移出为1：将CRC寄存器与一个预设固定值（0A001H）进行异或运算。
- 5 重复第3步和第4步直到8次移位。这样就处理完了一个完整的8位。
- 6 重复第2步到第5步来处理下一个8位，直到所有的字节处理结束。
- 7 最终CRC寄存器的值就是CRC的值。

此外还有一种利用查表计算CRC的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，该方法此处不再赘述，请查阅相关资料。

#### 5.4 通讯应用

本节所举实例尽可能采用下表格式（数据为16进制）

Addr	Fun	Data start		Data #of		CRC16	
		reg Hi	reg Lo	reg Hi	reg Lo	Lo	Hi
01H	03H	00H	00H	00H	06H	C5H	C8H
地址	功能码	数据起始地址		数据读取个数		循环冗余校验码	

#### 5.4.1 读数据

例1：读仪表地址

查询数据帧	01 03 00 00 00 01 84 0A
返回数据帧	01 03 02 00 01 79 84

说明：

- 01：从机地址
- 03：功能码
- 02：十六进制，十进制为2，表示后面有2个字节的数据
- 79 84：循环冗余校验码

数据处理方法见：

读取的数据为整形数，如读取值为08 98 转换为十进制  $(8*256+9*16+8)/10$

读取的数据为浮点数，如A相电压读取值为43 5c 00 00需采用浮点数转换工具转换为十进制数。

### 5.4.2 写数据

例：修改仪表地址

写入数据帧	01 10 00 00 00 01 02 00 05 66 53 (地址改为5)
返回数据帧	01 10 00 00 00 01 01 c9 (不成功, 无返回)

### 5.5 通讯地址

遥测, 遥控

参数区

序号	变量	地址 (hex)	读/写	字长	单位	数据类型	备注	默认值
1	地址	0	R/W	1	NONE	Uint16	1~247	1
2	波特率	1	R/W	1	NONE	Uint16	0:256000 1:2400 2:4800 3:9600 4:19200 5:38400 6:57600 7:115200	7
3	校验位	2	R/W	1	NONE	Uint16	0:无校验 1:奇校验 2:偶校验	0
4	AD显示	3	R/W	1	NONE	Uint16	0显示电压值, 1显示AD值	0
5	额定电压 (低位)	4	R/W	1	NONE	Uint16	例: 高位值为0x01, 低位值为0x86A0, 则额定电压值为0x186A0即100000	100000
6	额定电压 (高位)	5	R/W	1	NONE	Uint16		
7	预留	6	R	1	NONE	Uint16		
8	零点屏蔽值	7	R/W	1	NONE	Uint16	额定值的百分之五	500
9	信号标记	8	R	1	NONE	Uint16	判断有无信号, 有信号信号则无法进行零点校准 (按位判断, 最低位表示通道1)	有1无0
10	预留	9	R	1	NONE	Uint16		
11	CH1校准电压 (低位)	A	R/W	1	NONE	Uint16	例: 高位值为0x01, 低位值为0x86A0, 则额定电压值为0x186A0即100000	100000
12	CH1校准电压 (高位)	B	R/W	1	NONE	Uint16		
13	CH2校准电压 (低位)	C	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
14	CH2校准电压 (高位)	D	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
15	CH3校准电压 (低位)	E	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
16	CH3校准电压 (高位)	F	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
17	CH4校准电压 (低位)	10	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
18	CH4校准电压 (高位)	11	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
19	CH5校准电压 (低位)	12	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
20	CH5校准电压 (高位)	13	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
21	CH6校准电压 (低位)	14	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000

22	CH6校准电压（高位）	15	R/W	1	NONE	Uint16		
23	CH7校准电压（低位）	16	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
24	CH7校准电压（高位）	17	R/W	1	NONE	Uint16		
25	CH8校准电压（低位）	18	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
26	CH8校准电压（高位）	19	R/W	1	NONE	Uint16		
27	CH9校准电压（低位）	1A	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
28	CH9校准电压（高位）	1B	R/W	1	NONE	Uint16		
29	CH10校准电压（低位）	1C	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
30	CH10校准电压（高位）	1D	R/W	1	NONE	Uint16		
31	CH11校准电压（低位）	1E	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
32	CH11校准电压（高位）	1F	R/W	1	NONE	Uint16		
33	CH12校准电压（低位）	20	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
34	CH12校准电压（高位）	21	R/W	1	NONE	Uint16		
35	CH13校准电压（低位）	22	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
36	CH13校准电压（高位）	23	R/W	1	NONE	Uint16		
37	CH14校准电压（低位）	24	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
38	CH14校准电压（高位）	25	R/W	1	NONE	Uint16		
39	CH15校准电压（低位）	26	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
40	CH15校准电压（高位）	27	R/W	1	NONE	Uint16		
41	CH16校准电压（低位）	28	R/W	1	NONE	Uint16	同上	100000
42	CH16校准电压（高位）	29	R/W	1	NONE	Uint16		

电参量数据区

序号	变量	地址	读/写	字长	单位	数据类型	备注
1	电压1	30	R	1	V	Int16	<b>*5/32678（仅5V可用）</b>
2	电压2	31	R	1	V	Int16	同上
3	电压3	32	R	1	V	Int16	同上
4	电压4	33	R	1	V	Int16	同上
5	电压5	34	R	1	V	Int16	同上
6	电压6	35	R	1	V	Int16	同上
7	电压7	36	R	1	V	Int16	同上
8	电压8	37	R	1	V	Int16	同上
9	电压9	38	R	1	V	Int16	同上
10	电压10	39	R	1	V	Int16	同上
11	电压11	3A	R	1	V	Int16	同上
12	电压12	3B	R	1	V	Int16	同上
13	电压13	3C	R	1	V	Int16	同上
14	电压14	3D	R	1	V	Int16	同上
15	电压15	3E	R	1	V	Int16	同上
16	电压16	3F	R	1	V	Int16	同上
17	电压1	40	R	2	V	float	
18		41					
19	电压2	42	R	2	V	float	同上
20		43					
21	电压3	44	R	2	V	float	同上
22		45					
23	电压4	46	R	2	V	float	同上



24		47					
25	电压5	48	R	2	V	float	同上
26		49					
27	电压6	4A	R	2	V	float	同上
28		4B					
29	电压7	4C	R	2	V	float	同上
30		4D					
31	电压8	4E	R	2	V	float	同上
32		4F					
33	电压9	50	R	2	V	float	同上
34		51					
35	电压10	52	R	2	V	float	同上
36		53					
37	电压11	54	R	2	V	float	同上
38		55					
39	电压12	56	R	2	V	float	同上
40		57					
41	电压13	58	R	2	V	float	同上
42		59					
43	电压14	5A	R	2	V	float	同上
44		5B					
45	电压15	5C	R	2	V	float	同上
46		5D					
47	电压16	5E	R	2	V	float	同上
48		5F					

### 说明书修订记录

日期	旧版本	新版本	修改内容
2023. 6. 30	V1. 1	V1. 2	1、修改地址表 2、技术参数中直流电压-10V~10V改为DC 5V, 10V
2023. 9. 21	V1. 2	V1. 3	1、增加AMC16Z-FD8功能描述，技术参数，外形尺寸图，接线端子图

总部：安科瑞电气股份有限公司  
地址：上海市嘉定区育绿路 253 号  
电话：0086-21-69158338 0086-21-69156052 0086-21-59156392 0086-21-69156971  
传真：0086-21-69158303  
网址：[www.acrel.cn](http://www.acrel.cn)  
邮箱：[ACREL001@vip.163.com](mailto:ACREL001@vip.163.com)  
邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司  
地址：江苏省江阴市南闸街道东盟工业园区东盟路 5 号  
电话：0086-510-86179966  
传真：0086-510-86179975  
网址：[www.jsacrel.cn](http://www.jsacrel.cn)  
邮箱：[sales@email.acrel.cn](mailto:sales@email.acrel.cn)  
邮编：214405