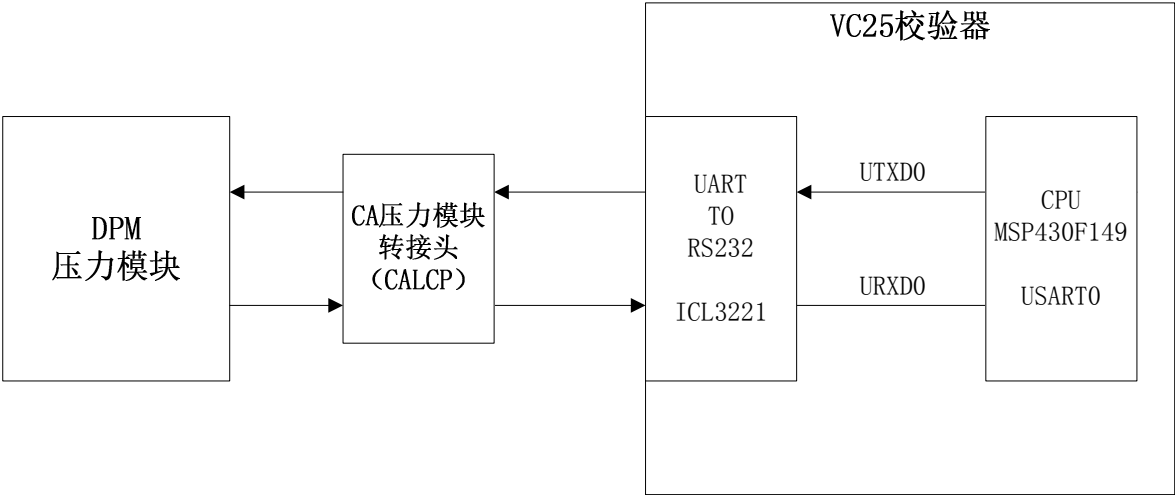
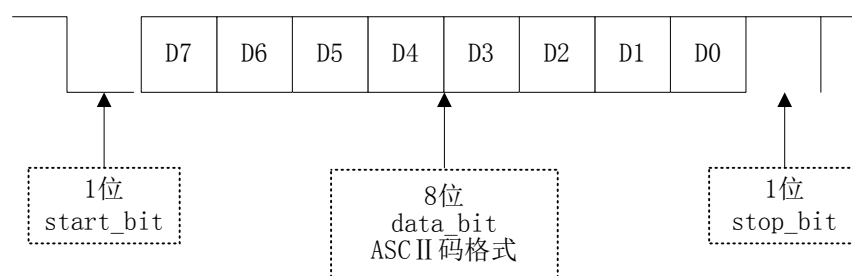


(一) DPM压力模块联机通讯协议

1. 系统通信构成

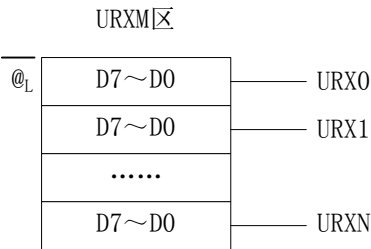


- 全双工UART TO RS232通信
- 通信波特率： 9600
- 点对点联接通信： 校验器为主机
模块为从机
- 通信数据帧格式

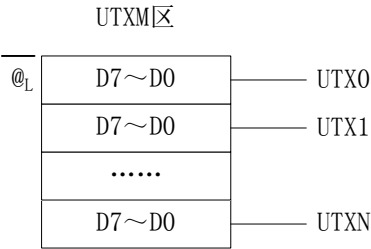


- 通信接收数据采用中断方式
- 通信发送数据采用查询方式

* 通信接收数据区：URXM区



* 通信发送数据区：UTXM区



2. 系统通信协议

- 通信命令格式

STX	command	EM
-----	---------	----

{ STX : 2字节ASC II 码 ‘#*’
command: N字节的ASC II 码
EM : 2字节ASC II 码 ‘?CR’

- 通信数据格式

STX	data	EM
-----	------	----

{ STX : 1字节ASC II 码 ‘1’
data: N字节的ASC II 码
EM : 1字节ASC II 码 ‘CR’

- 通信应答

* 通信正确应答（ACK） : 1字节的ASC II 码

ACK = 0x06

* 通信非正确应答（NACK）: 1字节的ASC II 码

NAK = 0x15

3. 系统通信控制

- 模块通讯联机命令 (MOD_ONLINE)

- * 发送命令 (ID)

command = #* ID ?CR

- * 返回数据

answer = 1 ID AMETEK, XXXXXXXX, XXXXXXXX, VX. XX CR

* 说明

模块返回数据为的模块工程值，包括厂家/型号/编号/软件版本号等

模块型号	量程
APM010WGSG	0 to 2.49 KPa
APM007KGSG	0 to 7 KPa
APM035KGSG	0 to 35 KPa
APM070KGSG	0 to 70 KPa
APM001BGSG	0 to 100 KPa
APM160KGSG	0 to 160 KPa
APM200KGSG	0 to 200 KPa
APM250KGSG	0 to 250 KPa
APM004BGSG	0 to 400 KPa
APM006BGSG	0 to 600 KPa
APM010BGSG	0 to 1 MPa
APM016BGSG	0 to 1.6 MPa
APM021BGSG	0 to 2.1 MPa
APM025BGSG	0 to 2.5 MPa
APM040BGSG	0 to 4 MPa
APM060BGSG	0 to 6 MPa
APM100BGSG	0 to 10 MPa
APM160BGSG	0 to 16 MPa
APM200BGSG	0 to 20 MPa
APM250BGSG	0 to 25 MPa
APM400BGSG	0 to 40 MPa
APM600BGSG	0 to 60 MPa
APM700BGSG	0 to 70 MPa
APM005PDSG	0 to 34 kPa
APM100PDSG	0 to 689 kPa
APM005PASG	0 to 34 kPa
APM015PASG	0 to 103 kPa
APM030PASG	0 to 207 kPa
APM007BASG	0 to 700 kPa
APM200PCSG	-103 KPa to 1.379 MPa
APM001BCSG	-100 KPa to 100 kPa
APM001BVSG	-100 KPa to 0 kPa
APM015PGHG	103 KPa
APM020PGHG	345 KPa
APM100PGHG	689 KPa
APM500PGHG	3450 KPa
APM01KPGHG	6890 KPa
APM015PAHG	103 KPa
APM050PAHG	345 KPa
APM100PAHG	689 KPa
APM500PAHG	3450 KPa
APM01KPAHG	6890 KPa
APM03KPAHG	20670 KPa

- 模块测量数据读取命令 (MOD_READ)

* 发送命令 (/)

command = #* ?CR

* 返回数据

answer = 1 data CR

* 说明

模块返回数据为DPM压力测量值

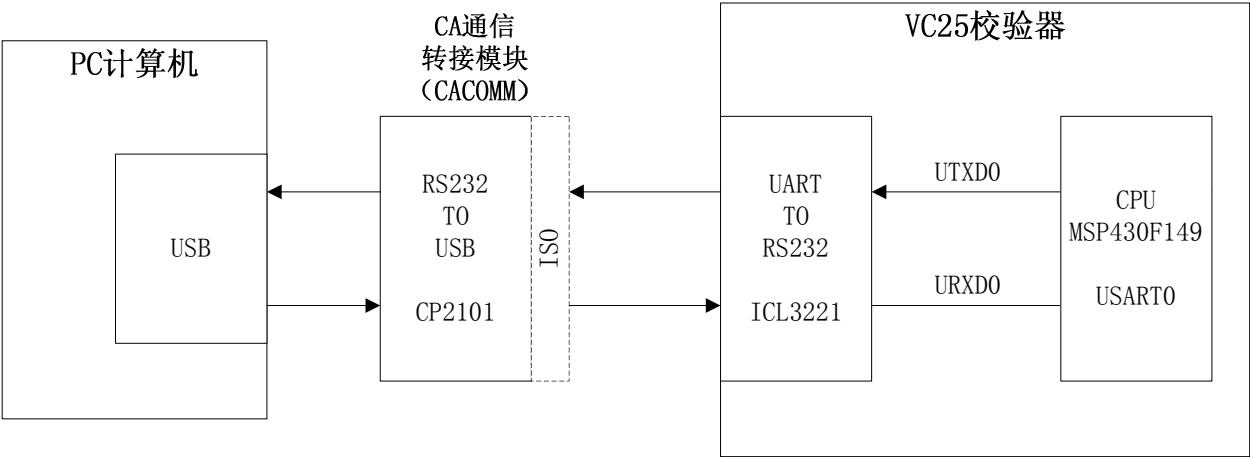
data 数据格式 : 数据5位 压力psi值

{
- X X X X X
- X X X X X
- X X X X X

DPM的压力超限则返回数据为 99999

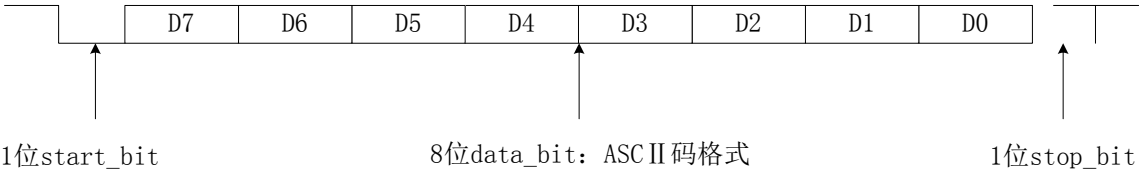
(二) 上位PC联机通讯协议

1. 系统通信构成



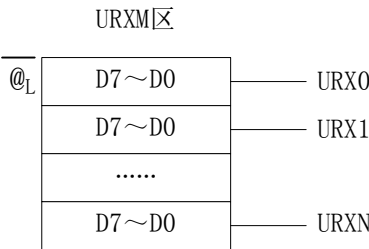
- 全双工UART TO USB通信
- 通信波特率： 9600
- 点对点联接通信： 上位PC为主机
- 通信数据帧格式

校验器为从机

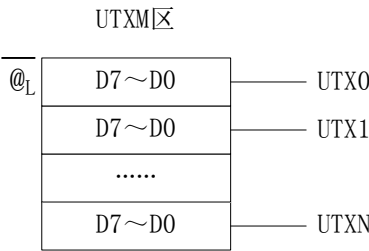


- 通信接收数据采用中断方式
- 通信发送数据采用查询方式

* 通信接收数据区：URXM区



* 通信发送数据区：UTXM区



2. 系统通信协议

- 通信命令格式

STX	command	parameter	EM
-----	---------	-----------	----

{
STX : 1字节ASC II 码 ‘0’
command : 2字节ASC II 码
parameter : N字节的ASC II 码
EM : 1字节ASC II 码 ‘CR’

- 通信数据格式

STX	command	data	EM
-----	---------	------	----

{
STX : 2字节ASC II 码 ‘#\$’
command : 2字节的ASC II 码
data : N字节的ASC II 码
EM : 2字节ASC II 码 ‘?CR’

- 通信应答

* 通信正确应答（ACK） : 1字节的ASC II 码

ACK = 0X06

* 通信非正确应答（NACK） : 1字节的ASC II 码

NAK = 0X15

说明：

校验器输入输出功能及量程

FUN	RANG	AFUN	ARAN	AFRP
DCV	200mV	0	0	0
	5V	0	1	1
	50V	0	2	2
DCmA	50mA	1	0	3
FREQ	500Hz	2	0	4
	5KHz	2	1	5
	50KHz	2	2	6
BB	/	3	0	7

FUN	RANG	DFUN	DRAN	DFRP
DCV	1000mV	0	0	0
	10V	0	1	1
DCmA	20mA	1	0	2
FREQ	100Hz	2	0	3
	1KHz	2	1	4
	10KHz	2	2	5
CYC	100Hz	3	0	6
	1KHz	3	1	7
	10KHz	3	2	8

输出校准工作		校准功能	校准量程	校准点			校准设置值 数据结构
校准功能	量程			N0. 1	N0. 2	N0. 3	
DCV	1000mV	0	0	0	1	2	±XXXX. XXX
	10V		1	0	1	/	±XX. XXXXX
DCmA	20mA	1	0	0	1	/	±0XX. XXXX

输入校准工作		校准功能	校准量程	校准点		校准测量值 数据结构
校准功能	量程			零点(Z)	满点(F)	
DCV	200mV	0	0	/	0	±XXX. XX
	5V		1			±X. XXXX
	50V		2			±XX. XXX
DCmA	50mA	1	0	/	0	±XX. XXX
FREQ	500Hz	2	0	/	0	±XXX. XX

输出DACC校准工作		校准点					校准设置值 数据结构
校准功能	量程	N0. 1	N0. 2	N0. 3	...	N0. 16	
DCV	1V	0	1	2	...	15	±X. XXXXXX

3. 系统通信控制

- PC通讯联机命令 (PC_ONLINE)

- * 发送命令 (ESC R)

command = 0 ESC R CR

- * 返回数据

answer = #\$ ESC R ACK ?CR

- * 说明

PC通信联机完成，校验器被设置为远端控制

PC通信联机成功，则返回确认应答 (ACK)

PC通信联机完成，校验器面板按键被屏蔽，显示 ‘PC_COMM’ 字符
并不再显示相关信息，并且校验器工作在以下状态：

	Source	: 输出端开 OFF
FUN_DCV		
		RANG_1000mV
Set_value	0000.00mV	

- PC通讯关闭命令 (PC_OFFLINE)

- * 发送命令 (ESC L)

command = 0 ESC L CR

- * 返回数据

answer = #\$ ESC L ACK ?CR

- * 说明

PC通信关闭完成，校验器被设置为本地控制，则返回确认应答 (ACK)

校验器恢复正常工作，面板按键释放，显示正常信息，并且校验器工作在以下状态：

	Source :	输出端开 OFF
FUN_DCV		
		RANG_1000mV
Set_value	0000.00mV	

- OUTPUT/INPUT模式设置/询问命令 (MODE_SELECT)

- * 发送命令 (MS)

- 设置 : command = 0 MS m CR

- 询问 : command = 0 MS ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ MS m ?CR

- * 说明

- OUTPUT/INPUT模式设置参数

- m=0 : OUTPUT

- 校验器工作在以下状态:

- Source : 输出端开 OFF

- FUN_DCV

- RANG_1000mV

- Set_value 0000.00mV

- 1 : INPUT

- 校验器工作在以下状态:

- Measure : 设置为DCV测量开关

- FUN_DCV

- RANG_200mV

• 测量工作启动/关闭/询问命令 (MEAM_COUNT)

* 发送命令 (MO)

开动/关闭 : command = 0 MO m CR
询问 : command = 0 MO ? CR

* 返回数据

询问 : answer = #\$ MO m ?CR

* 说明

测量工作参数 m=0 : 关闭

=1 : 启动

• 测量功能设置/询问命令 (MEAM_FUN)

* 发送命令 (MF)

设置 : command = 0 MF m CR
询问 : command = 0 MF ? CR

* 返回数据

询问 : answer = #\$ MF m ?CR

* 说明

功能参数 m=0 : DCV

=1

=2 : FREQ

=3 : BB

: DCmA

- 测量量程设置/询问命令 (MEAM_RANG)

- * 发送命令 (MR)

- 设置 : command = 0 MR m CR

- 询问 : command = 0 MR ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ MR m ?CR

- * 说明

- DCV DCA FREQ BB

- 量程参数 m=0 : 200mV 50mA 500Hz

- 1 : 5V 5KHz

- 2 : 50V 50KHz

- 24V回路电源开启/关闭/询问命令 (MEAM_LOOP)

- * 发送命令 (MP)

- 开启/停止 : command = 0 MP m CR

- 询问 : command = 0 MP ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ MP m ?CR

- * 说明

- 回路电源参数 m=0 : 关闭

- =1 : 开启

- 室温测量启动/关闭/询问命令 (TEMP_RJC)

- * 发送命令 (MT)

- 启动/关闭 : command = 0 MT m CR

- 询问 : command = 0 MT ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ MT m ?CR

- * 说明

室温测量工作参数 m=0 : 关闭

=1 : 启动

- 室温测量值读取命令 (TEMP_READ)

- * 发送命令 (MS)

- command = 0 MS ? CR

- * 返回数据

- answer = #\$ MS data ?CR

- answer = #\$ MS NACK ?CR

- * 说明

- 室温测量开启，读取当前室温测量值

- data 数据格式: 数据5位, 小数点1位

- ± X X X .X

- 室温测量关闭，则返回非确认应答 (NAK)

- 测量数据读取命令 (MEAM_READ)

- * 发送命令 (MD)

command = 0 MD ? CR

- * 返回数据

answer = #\$ MD data ?CR

answer = #\$ MD NACK ?CR

- * 说明

测量工作开启，读取当前功能量程的测量值

data 数据格式： 数据6位, 小数点1位

± X.X.X.X.X

测量值的小数点是固定位置，由其功能量程确定

在测量超限 (OL) 时，数据为FFFFF

在BB测量时，数据00000代表OPEN，数据00001代表CLOSE

测量工作关闭，则返回非确认应答 (NAK)

- 输出信号接通/断开/询问命令 (SOUR_COUNT)

- * 发送命令 (S0)

- 接通/断开 : command = 0 S0 m CR

- 询问 : command = 0 S0 ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ S0 m ?CR

- * 说明

- 输出信号参数 m=0 : 断开

- =1 : 接通

- 输出功能设置/询问命令 (SOUR_FUN)

- * 发送命令 (SF)

- 设置 : command = 0 SF m CR

- 询问 : command = 0 SF ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ SF m ?CR

- * 说明

- 功能参数 m=0 : DCV

- =1 : DCmA

- =2 : FREQ

- =3 : CYC

输出功能切换, 则输出信号断开, 输出设置值为初值

- 输出量程设置/询问命令 (SOUR_RANG)

- * 发送命令 (SR)

- 设置 : command = 0 SR m CR

- 询问 : command = 0 SR ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ SR m ?CR

- * 说明

	DCV	DCA	FREQ/PULSE
量程参数 m=0	: 1000mV	20mA	100Hz
1	: 10V		1KHz
2	:		10KHz

输出功能量程切换, 则输出信号断开, 输出设置值为初值

- 输出设定值设置/询问命令 (SOUR_SET)

- * 发送命令 (SD)

- 设置 : command = 0 SD m CR

- 询问 : command = 0 SD ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ SD m ?CR

- * 说明

- 输出设定值 m数据格式 : 数据7位, 小数点1位

- $\pm X.X.X.X.X.X$

- 设定值的小数点是固定位置, 由其功能量程确定

FUN	RANG	设定值A	设定值B	设定值C
DCV	1000mV	0000.00mV	/	/
	10V	00.0000V	/	/
DCmA	20mA	0.000mA	-25.00%	/
FREQ	100.00Hz	10V_1.0000V	10.00Hz	/
	1.000KHz		0.100KHz	/
	10.0KHz		1.0KHz	/
CYC	100.00Hz	10V_1.0000V	10.00Hz	1 CYC
	1.000KHz		0.100KHz	
	10.0KHz		1.0KHz	

- PULSE输出参数设定/询问命令 (SP)

- * 发送命令 (SP)

- 设定 : command = 0 SP m CR

- 询问 : command = 0 SP ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ SP m ?CR

- * 说明

- FREQ/CYC/SWTH输出参数 m=0

: DCV设定值

- =1 : FREQ设定值

- =2 : CYC设定值

- PULSE输出启动/停止/询问命令 (SS)

- * 发送命令 (SS)

- 启动/停止 : command = 0 SS m CR

- 询问 : command = 0 SS ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ SS m ?CR

- * 说明

- CYC输出参数 m=0 : 停止

- =1 : 启动

- PC联机通讯_输出校准设置命令 (PC_BOS)

- * 发送命令 (B0)

command = 0 B0 CR

- * 返回数据

answer = #\$ B0 ACK ?CR

- * 说明

PC联机通信完成，校验器被设置为远端控制

PC联机通信成功，则返回确认应答 (ACK)

PC联机通信完成，校验器面板按键被屏蔽，显示 ‘PC_BOUT’ 字符
并不再显示相关信息，并且校验器工作在以下状态：

Source Calibration : FUN_DCV

RANG_1000mV

BZF_0

Set_value 000.000mV

- 输出校准功能设置/询问命令 (BOUT_FUN)

- * 发送命令 (OF)

- 设置 : command = 0 OF m CR
 - 询问 : command = 0 OF ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ OF m ?CR

- * 说明

- 功能参数 m=0 : DCV
 - =1 : DCmA

- 输出校准功能切换，输出校准设置值为输出校准存储值

• 输出校准量程设置/询问命令（BOUT_RANG）

 * 发送命令（OR）

 设置： command = 0 OR m CR
 询问： command = 0 OR ? CR

 * 返回数据

 询问： answer = #\$ OR m ?CR

 * 说明

	DCV	DCmA
量程参数	m=0 : 1000mV	20mA
	1 : 10V	

输出校准功能量程切换，输出校准设置值为输出校准存储值

- 输出校准点设置/询问命令 (BOUT_ZF)

- * 发送命令 (OZ)

- 设置 : command = 0 OZ m CR

- 询问 : command = 0 OZ ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ OZ m ?CR

- * 说明

- 量程参数 m=0 : [0]

- 1 : [FS]

- 2 : [0_FS]

- 输出校准点切换，输出校准设置值为输出校准存储值

- 输出校准设定值设置/询问命令 (BOUT_SET)

- * 发送命令 (OD)

- 设置 : command = 0 OD m CR

- 询问 : command = 0 OD ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ OD m ?CR

- * 说明

- 输出校准设定值 m数据格式 : 数据8位, 小数点1位

- $\pm X.X.X.X.X.X.X$

- 设定值的小数点是固定位置, 由其功能量程确定

- 输出校准设定值存储命令 (BOUT_SAV)

- * 发送命令 (OS)

- command = 0 OS CR

- * 返回数据

- answer = #\$ OS ACK ?CR

- * 说明

- 存储输出校准设置值

- 存储成功，则返回ACK应答.

- PC联机通讯_输入校准设置命令 (PC_BIS)

- * 发送命令 (BI)

- command = 0 BI CR

- * 返回数据

- answer = #\$ BI ACK ?CR

- * 说明

- PC联机通信完成，校验器被设置为远端控制

- PC联机通信成功，则返回确认应答 (ACK)

- PC联机通信完成，校验器面板按键被屏蔽，显示 ‘PC_BIN’ 字符
并不再显示相关信息，并且校验器工作在以下状态：

- Measure Calibration : FUN_DCV

- RANG_200mV

- BZF_0

- 输入校准功能设置/询问命令 (BIN_FUN)

- * 发送命令 (IF)

- 设置 : command = 0 IF m CR
 - 询问 : command = 0 IF ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ IF m ?CR

- * 说明

- 功能参数 m=0 : DCV
 - =1 : DCmA
 - =2 : FREQ

- 输入校准量程设置/询问命令（BIN_RANG）

* 发送命令（IR）

设置：command = 0 IR m CR
询问：command = 0 IR ? CR

* 返回数据

询问：answer = #\$ IR m ?CR

* 说明

	DCV	DCmA	FREQ
量程参数	m=0：200mV	50mA	5000Hz
	1：5V		
	2：50V		

- 输入校准测量值读取命令 (BIN_READ)

- * 发送命令 (ID)

command = 0 ID ? CR

- * 返回数据

answer = #\$ ID data ?CR

- * 说明

读取当前功能量程的测量值

data 数据格式 : 数据6位, 小数点1位

± X.X.X.X.X

测量值的小数点是固定位置, 由其功能量程确定

- 输入校准测量值存储命令 (BIN_SAV)

- * 发送命令 (IS)

- command = 0 IS CR

- * 返回数据

- answer = #\$ IS ACK ?CR

- answer = #\$ IS NAK ?CR

- * 说明

- 存储输入校准测量值

- 存储成功，则返回ACK应答，否则返回NAK应答。

- PC联机通讯_输出DACC校准设置命令（PC_DAS）

- * 发送命令（PD）

- command = 0 PD CR

- * 返回数据

- answer = #\$ PD ACK ?CR

- * 说明

- PC联机通信完成，校验器被设置为远端控制

- PC联机通信成功，则返回确认应答（ACK）

- PC联机通信完成，校验器面板按键被屏蔽，显示‘PC_DACC’字符
并不再显示相关信息，并且校验器工作在以下状态：

- DACC Calibration : DZF_0

- Set_value 0.00000V

- 输出DACC校准点设置/询问命令 (DACC_ZF)

- * 发送命令 (DZ)

- 设置 : command = 0 DZ m CR

- 询问 : command = 0 DZ ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ DZ m ?CR

- * 说明

- 输出DACC校准点值 m数据格式 : 数据2位

- X X

- 输出DACC校准点切换, 输出DACC校准设置值为输出DACC校准存储值

- 输出DACC校准设定值设置/询问命令 (DACC_SET)

- * 发送命令 (DD)

- 设置 : command = 0 DD m CR

- 询问 : command = 0 DD ? CR

- * 返回数据

- 询问 : answer = #\$ DD m ?CR

- * 说明

- 输出DACC校准设定值 m数据格式 : 数据8位, 小数点1位

- ± X.X X X X X X

- 输出DACC校准设定值存储命令（DACC_SAV）

- * 发送命令（DS）

- command = 0 DS CR

- * 返回数据

- answer = #\$ DS ACK ?CR

- * 说明

- 存储输出DACC校准设置值

