

SR90 调节器通讯指南

本资料 and 开发的学习软件, 作为用户学习 SR90 系列仪表通讯编程的参考, 不足之处请给与指正。

说明: 用户在购买 SR90 系列带通讯接口产品时, 将随机提供该学习软盘。

——— 目录 ———

1. 软件清单
2. SR90 的使用方法
3. 进入通讯命令学习前的准备工作
4. 通讯协议以及 BASIC 程序方法
5. SR90 系列仪表的通讯命令
6. BASICA 的程序通讯软件说明:
7. 附录:A. 通讯串口接线方法
 B. 有关 RS422/485 通讯口的技术数据

1. 软件清单

在软盘内, 提供了下述的软件和资料

SR90 通讯协议. DOC - SR90 调节器通讯指南 (WORDS 文件)

BASICA. EXE - 高级 BASIC 语言

SR90. BAS - 通讯测试软件

232T. BAS - BASIC 程序的 PC 机 232 口及 RS422 口测试软件

2. SR90 通讯协议

1) 串口接线

- ① 计算机与带 RS-232C 通讯口的连线
- ② 计算机与 RS-232C/RS-485A 通讯变换器连线
- ③ RS-232C/RS-485 通讯变换器与仪表 RS-485 通讯口的连线
- ④ D 型 25 针、九针串口接线对照表

2) 通讯协议

3) 参数设置

设置调节器通讯地址和使用的 PC 机串口, 及通讯参数设置。

3. 进入通讯命令学习前的准备工作

3-1. 初次连接系统的准备工作 (仪表未连接)

- 1.) 参照串口接线窗口和附录 A. 通讯串口接线方法, 对系统进行正确的接线。
- 2.) PC 机 RS232 通讯口正常 (包括地线、握手信号), 将 SD, RD 端短接。
- 3.) RS232 接口至 RS232/RS485 转换器连线是否正确。
 注意: 9 针与 25 针串口的定义区别。
- 4.) 将 RS232/RS485 转换器的 RS422 输出端发送、接收短接, 测转换器好坏。
- 5.) RS232/RS485 转换器到仪表通讯口的连线正确。

如果远距离通讯(1200 米),利用示波测量发送波形的前沿,确定通讯线路的传输品质,选择合适的通讯波特率。

注:如采用 PC 机内式转换卡,可省去前两步骤。

其它的操作:

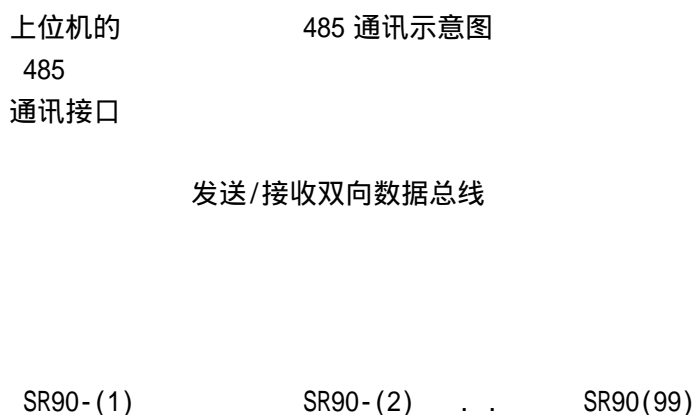
连接仪表且上电,确信仪表已进行了有关的通讯参数(地址、波特率)设定。

在学习软件中相应的画面应设置与仪表相一致的 PC 机通讯地址和字符参数,否则将不能正常通讯。注:仪表的有关设定请参阅 SR80 操作流程

4. 通讯协议以及 BASIC 程序方法

4-1. 通讯的含意

RS232 接口,只能单台点对点的通讯,不能进行总线的并联,但通讯软件和 485 方式相同



RS485 通讯采用差动的两线发送,两线接收的双向数据总线两线制方式。上位机和下位调节器的内部接收器的接收高(RD+)和低(RS-)线以及内部发送器的发送高(SD+)和低(SD-)线都挂在数据总线上,平时内部发送器的发送线处于高阻关闭态。如下图通讯过程示意图所示,通常上位机是讲者,下位调节器是听者,并按主、从方式进行通讯,多台仪表的通讯靠地址(设备号)的不同来区分。通讯中,发送方需将发送线置于低阻态。发送完成后,发送线需重新恢复到高阻关闭态。接收方在接收数据完成后,又成为发送方。

因此,RS485 接口存在着双向数据总线转换冲突问题。在上位机可由软件调整,下位可由仪表的 RS485 延时时间窗口调整。

建议:选用 RS485 接口的仪表时,可采用研华 5020 型 RS232/RS485 智能通讯转换模块,编程时无需考虑总线切换的问题。

注意:通讯时,上位机必须根据调节器设定的地址,共同约定的数据格式,波特率等通讯规约,发送通讯文件,下位调节器在接收地址符合,接收字符格式和校验正确后才能进行正常的通讯。

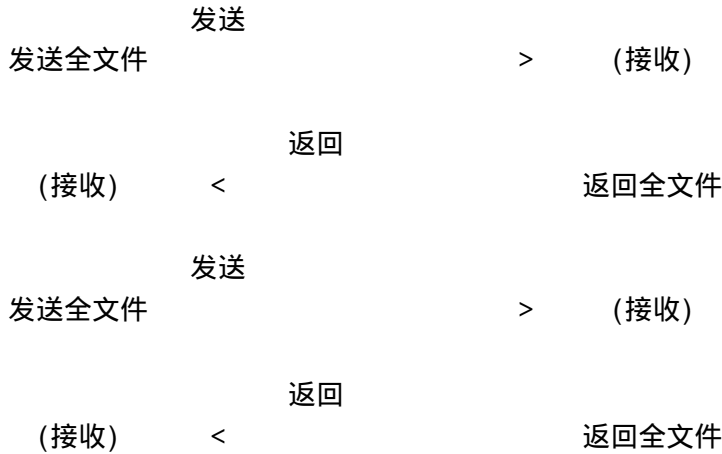
4-2. 通讯协议说明:

通讯协议的通讯过程示意图

上位机

调节器

北京岛电仪表中心 销售电话 010-51283363



4-3. 发送全文件和返回全文件的组成

4.3.1 通讯控制符的三种格式：1.STX_ETX_CR 2.STX_ETX_CRLF 3. @_:_CR

4.3.2 通讯发送格式

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j					
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	----	ETX	D	A	CR
STX	0	1	1	W	0	1	8	c	0	,****	ETX	7	8	CR

1. 通讯发送格式的解释

- a 通讯的起始符，[一位，STX:(02H)或 "@"(40H)]
- b 通讯下位机地址[、 两位]，由 8 位二进制组成。地址范围 1~99(1:0000 0001~0110 0110)，这 8 位二进制码被分成高 4 位和低 4 位，其中高 4 位被送入 中，低 4 位被送入 ，并转换成 ASCII 码。
- c 通讯下位机地址的子地址[一位]，这位被固定为 1。
- d 通讯命令类型[一位]。“R”(52H)，表明在上位机发送或仪表应答中的读命令。“W”(57H)，表明在上位机发送或仪表应答中的写命令。“B”表明在上位机以广播方式发送命令，但 SR90 不支持广播方式，“B”只作为预留命令。
- e 通讯命令代码[、 、 、 四位]。是 16 位二进制代码(0~65535)，这 16 位被分成四组，并转换成相应的 ASCII 码。命令代码详见命令代码表。
- f 通讯命令连续读代码[一位]。表明上位机要连续读取多少个参数。这位取值范围“0”(30H)~“9”(39H)，十个数。实际的连续读参数的个数=表明的数值+1。
- g 通讯数据[这位的数据量决定于这位的数据，既这位的数据长度不定]。数据总是以“,”(2CH)，数据项与数据项之间不需要任何分割符。数据的长度主要取决于第 的方式。每一个数据项由 16 位二进制代码组成(1 个字)，每 4 位被分成一个数据单元，同时每个数据单元又被转换成 ASCII 数据。当 位为“R”读命令时，此位不写。

	第一数据项				第二数据项				.....	第 N 数据项			
	高位			低位	高位			低位	.....	高位			低位
“,” 2CH	第一 单元	第二 单元	第三 单元	第四 单元	第一 单元	第二 单元	第三 单元	第四 单元	.....	第一 单元	第二 单元	第三 单元	第四 单元

- h 数据发送结束符[一位，ETX(03H)或 “:”(3AH)]。所有的数据和命令再此位之前都以发送完成，遇到此字符表明结束。

i BCC 块校验 [、 两位] 三种 BCC 块校验和无校验。上位机的 BCC 校验应通过软件处理。仪表的 BCC 校验可在[1-34]窗口设置。当 BCC 校验结果有错误时，将没有应答。BCC 校验数据被分成高 4 位和低 4 位，并被转换成 ASCII 码，

:高 4 位的 ASCII 码。 :低 4 位的 ASCII 码。

1).ADD 块校验

例：STX 0 1 1 R 0 1 0 0 9 EXT E 3 CR LF
 $(02H)+(30H)+(31H)+(31H)+(52H)+(30H)+(31H)+(30H)+(30H)+(39H)+(03H)=1E3H$
 BCC 校验结果 : "E"=45H : "3"=33H

2).ADD_TWO'S CMP 块校验

例：STX 0 1 1 R 0 1 0 0 9 EXT 1 D CR LF
 $(02H)+(30H)+(31H)+(31H)+(52H)+(30H)+(31H)+(30H)+(30H)+(39H)+(03H)=1E3H$
 BCC 校验结果 : "1"=31H : "D"=44H

3).XOR 块校验

例：STX 0 1 1 R 0 1 0 0 9 EXT 1 D CR LF
 $(02H)\oplus(30H)\oplus(31H)\oplus(31H)\oplus(52H)\oplus(30H)\oplus(31H)\oplus(30H)\oplus(30H)\oplus(39H)\oplus(03H)=59H$
 BCC 校验结果 : "5"=35H : "9"=39H

j 回车符[、 一位或两位 CR (0DH) 或 CRLF] 全文结束符既回车符。CR 或 CR LF 可以选择。

4).None 无校验

4.3.3 通讯应答格式

a	b		c	d	e		g	h	i		j	
STX	0	1	1	R	0	1	----	ETX	3	C	CR	
STX	0	1	1	W	0	1	,****	ETX	4	E	CR	

1. 通讯应答格式的解释

- a 通讯的起始符，[一位，STX:(02H)或 "@"(40H)]
- b 通讯下位机地址[、 两位]，由 8 位二进制组成。地址范围 1~99(1:0000 0001~0110 0110)，这 8 位二进制码被分成高 4 位和低 4 位，其中高 4 位被送入 中，低 4 位被送入 ，并转换成 ASCII 码。
- c 通讯下位机地址的子地址[一位]，这位被固定为 1。
- d 通讯命令类型[一位]。“R”(52H)，表明在上位机发送或仪表应答中的读命令。“W”(57H)，表明在上位机发送或仪表应答中的写命令。“B”表明在上位机以广播方式发送命令，但 SR80 不支持广播方式，“B”只作为预留命令。
- e 应答代码[、 两位]。是 8 位二进制代码(0~255)，这 8 位被分成高 4 位和低 4 位，并转换成相应的 ASCII 码。应答代码详见应答代码表。 :高 4 位的 ASCII 码。 :低 4 位的 ASCII 码。
- g 通讯数据[这位的数据量决定于这位的数据，既这位的数据长度不定]。数据总是以“,”(2CH)，数据项与数据项之间不需要任何分割符。数据的长度主要取决于第 的方式。每一个数据项由 16 位二进制代码组成(1 个字)，每 4 位被分成一个数据单元，同时每个数据单元又被转换成 ASCII 数据。当 位为“W”写命令时，此位不用。

	第一数据项				第二数据项				.....	第 N 数据项			
	高位			低位	高位			低位	.....	高位			低位
“,” 2CH	第一 单元	第二 单元	第三 单元	第四 单元	第一 单元	第二 单元	第三 单元	第四 单元	.....	第一 单元	第二 单元	第三 单元	第四 单元

h 数据发送结束符[一位, ETX(03H)或 ":"(3AH)]。所有的数据和命令再此位之前都以发送完成, 遇到此字符表明结束。

i BCC 块校验 [、 两位] 三种 BCC 块校验和无校验。上位机的 BCC 校验应通过软件处理。仪表的 BCC 校验可在[1-34]窗口设置。当 BCC 校验结果有错误时, 将没有应答。BCC 校验数据被分成高 4 位和低 4 位, 并被转换成 ASCII 码, :高 4 位的 ASCII 码。 :低 4 位的 ASCII 码。

1).ADD 块校验

例: STX 0 1 1 R 0 1 0 0 9 EXT E 3 CR LF
 $(02H)+(30H)+(31H)+(31H)+(52H)+(30H)+(31H)+(30H)+(30H)+(39H)+(03H)=1E3H$
 BCC 校验结果 : "E"=45H : "3"=33H

2).ADD_TWO'S CMP 块校验

例: STX 0 1 1 R 0 1 0 0 9 EXT 1 D CR LF
 $(02H)+(30H)+(31H)+(31H)+(52H)+(30H)+(31H)+(30H)+(30H)+(39H)+(03H)=1E3H$
 BCC 校验结果 : "1"=31H : "D"=44H

3).XOR 块校验

例: STX 0 1 1 R 0 1 0 0 9 EXT 1 D CR LF
 $(02H)(30H)+(31H)+(31H)+(52H)+(30H)+(31H)+(30H)+(30H)+(39H)+(03H)=1E3H$
 BCC 校验结果 : "5"=35H : "9"=39H

j 回车符[、 一位或两位 CR (0DH) 或 CRLF] 全文结束符既回车符。CR 或 CR LF 可以选择。

4).None 无校验

4.3.4 读命令、写命令及应答举例

1. 读命令

d	e				f
R	0	4	0	0	9
52H	30H	34H	30H	30H	39H

d: 这位表明这是一个读命令。

e: 这位表明这个读命令是读 SV1 的控制输出 1 的比例带的参数。

f: 这位表明这读命令要读多少个参数。

具体含义如下:

这位表明这个读命令是读的控制输出 1 的比例带 =0400H (十六进制)
 =0000 0100 0000 0000 (二进制)

这位表明这读命令要读多少个参数。 =4H
 =)0100 (二进制)
 =4 (十进制)

(实际读取参数的个数) =5 (4+1)

2. 正确的应答

D	e		g													
			第一数据项				第二数据项				第五数据项					
R	0	0	0	0	6	4	0	0	6	E	0	0	0	0	
52H	30H	30H	2CH	30H	30H	36H	34H	30H	30H	36H	45H	30H	30H	30H	30H

d：这位表明这是一个应答的读命令。

e：这位表明这是一个应答代码<0(30H) 0 (30H) 正确的应答>。(详见应答代码表)

g：这位表明这应答的读命令返回的数据项。返回数据项个数与上位机的 f 位有关。

3. 不正确的读命令应答

D	e	
R	0	7
52H	30H	37H

d：这位表明这是一个应答的读命令。

e：表明这是一个应答代码<0(30H)7(30H)是数据格式错误的应答>。(详见应答代码表)

4. 写命令

d	e				f	g				
W	0	4	0	0	0	,	0	0	2	8
57H	30H	34H	30H	30H	30H	2CH	30H	30H	32H	38H

d：这位表明这是一个写命令。

e：这位表明这个读命令是写的控制输出 1 的比例带的参数。

f：这位表明这读命令要读多少个参数。

g 通讯数据[这位的数据量决定于这位的数据，既这位的数据长度不定]。数据总是以“,”(2CH),数据项与数据项之间不需要任何分割符。数据的长度主要取决于第 的方式。每一个数据项由 16 位二进制代码组成(1 个字)，每 4 位被分成一个数据单元，同时每个数据单元又被转换成 ASCII 数据。

具体含义如下：

这位表明这个写命令是写的控制输出 1 的比例带参数	=0400H	(十六进制)
	=0000 0100 0000 0000	(二进制)
这位表明这读命令要写多少个参数。	=0H	
	=0000	(二进制)
	=0	(十进制)
(实际写参数的个数)	=1	(0+1)
被写入的具体数据	=0028H	(十六进制)
	=0000 0000 0010 1000	(二进制)
	=40	(十进制)

5. 正确的写命令应答

d	e	
W	0	0
57H	30H	30H

d：这位表明这是一个写应答的命令。

e：表明这是一个应答代码<0(30H)0(30H)是一个写命令的正确应答>。(详见 4-4 应答代码表)

6. 不正确的写命令应答举例

d	e	

W	0	9
57H	30H	30H

d：这位表明这是一个写应答的命令。

e：表明这是一个应答代码<0(30H)9(39H)是一个不正确写命令的应答>。(详见应答代码表)

4-4 应答代码表

应答代码		代码类型	代码类型的详细说明
二进制码	ASCII		

0000 0000	"0", "0":30H,30H	正确的应答	读、写命令的正确应答
-----------	------------------	-------	------------

0000 0001	"0", "1":30H,31H	硬件错误	当发生硬件错误例如帧溢出或奇偶校验错误被检测到时。
0000 0111	"0", "7":30H,37H	数据格式错误	数据格式部分和设计的固定格式不符。
0000 1000	"0", "8":30H,38H	命令或数据的数量错误	命令代码或数据的数量和设计的要求不同。
0000 1001	"0", "9":30H,39H	数据错误	被写入的数据不是有效的可被设定的范围
0000 1010	"0", "A":30H,41H	执行命令错误	执行命令的接收是在一定条件下的(例如 AT),否则将不被执行
0000 1011	"0", "B":30H,42H	写模式错误	一些类型的数据在某一时刻将不能及时被写入。这种数据写入应在这种数据允许写入的时刻写入。
0000 1100	"0", "C":30H,43H	其他或操作错误	写命令中的特殊数据或操作,不能被加入或接收。

小数点的表示方法：将小数点去掉后，直接连同小数点后的数转换成十六进制数。小数点的位置与使用的量程有关。这四位十六进制代码（16位二进制码）的使用范围（-32768~32767）。

例：	十进制	十六进制	
20.0%	?	200	? 008C
100.0	?	1000	? 03E8
-40.00	?	-4000	? F060

4-5 通讯命令表

命令代码 (十六进制)	参数	参数的详细说明	读/写
0040		序列代码 1	读
0041		序列代码 2	读
0042		序列代码 3	读
0043		序列代码 4	读

这 4 个序列代码不能同时被读取。

这些命令由 16 位二进制组成，被分成高 8 位和低 8 位两个单元。不用的地址用“0”填充。

例：SR91 命令 高 4 位 低 4 位 高 4 位 低 4 位
北京岛电仪表中心 销售电话 010-51283363

0040	"S"	"R"	53H	52H
0041	"9"	"1"	39H	31H
0042			00H	00H
0043			00H	00H

命令代码 (十六进制)	参数	参数的详细说明	读/写
0100	PV_W	测量值	读
0101	SV_W	当前执行的设定值	读
0102	OUT1W	控制输出 1 的值	读
0103	OUT2W	控制输出 2 的值 (无输出时=0000H)	读
0104	EXE_FLG	执行标志 (不执行时=0)	读
0105	EV_FLG	事件输出标志 (无事件输出时=0000)	读
0109	HB_W	加热器断线报警值 (无报警时=0000H)	读
010A	HL_W	欠流报警值 (无报警时=0000H)	读

EXE_FLG 和 EV_FLG 的详细说明如下：

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EXE_FLG	0	0	0	0	0	0	0	COM	0	0	0	0	0	0	MAN	AT
EV_FLG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	EV2	EV1

上限边包括：PV_S0,CJ_S0,b---,REM_S0,HB_S0=7FFFH

下限边包括：PV_S0,CJ_S0,b---,REM_S0,HB_S0=8000H

无效数据 HB,HL=7FFE H

0182	OUT1_W	在手动方式下设置输出 1 的值	写
0183	OUT2_W	在手动方式下设置输出 2 的值	写
0184	AT	自整定 0=不执行, 1=执行	写
0185	MAN	手动 0=自动, 1=手动	写

018C	COM	通讯 0=本机, 1=通讯	写
------	-----	---------------	---

0300	SV1	设定 SV1 的值	读/写
------	-----	-----------	-----

030A	SV_L	SV 下限值	读/写
030B	SV_H	SV 上限值	读/写

0400	PB1	控制输出 1 的比例带	读/写
0401	IT1	控制输出 1 的积分时间	读/写
0402	DT1	控制输出 1 的微分时间	读/写
0403	MR1	人工补偿	读/写
0404	DF1	回差	读/写
0405	O11_L	控制输出 1 下限	读/写
0406	O11_H	控制输出 1 上限	读/写
0407	SF1	控制输出 1 抗超调系数	读/写

0460	PB21	控制输出 2 的比例带	读/写
0461	IT21	控制输出 2 的积分时间	读/写
0462	DT21	控制输出 2 的微分时间	读/写
0463	MR21	人工补偿	读/写
0464	DF21	回差	读/写
0465	O12_L	控制输出 2 下限	读/写
0466	O12_H	控制输出 2 上限	读/写
0467	SF21	控制输出 2 抗超调系数	读/写

0500	EV1_MD	事件报警 1 的模式 (见说明书事件报警)	读/写
0501	EV1_SP	事件报警 1 的设定值 (见说明书事件报警)	读/写
0502	EV1_DF	事件报警 1 的回差	读/写
0503	EV1_STB	事件报警 1 的抑制和非抑制状态 OFF:无抑制。 1:初次上电,报警抑制。 2:初次上电脱机状态时,报警抑制。 3:初次上电脱机状态或改变设定值时,报警抑制。 4:脱机状态时抑制,运行状态时无抑制。	读/写

0508	EV2_MD	事件报警 2 的模式 (见说明书事件报警)	读/写
0509	EV2_SP	事件报警 2 的设定值 (见说明书事件报警)	读/写
050A	EV2_DF	事件报警 2 的回差	读/写
050B	EV2_STB	事件报警 2 的抑制和非抑制状态 OFF:无抑制。 1:初次上电,报警抑制。 2:初次上电脱机状态时,报警抑制。 3:初次上电脱机状态或改变设定值时,报警抑制。 4:脱机状态时抑制,运行状态时无抑制。	读/写

0590	HBS	加热器断线报警设置	读/写
0591	HBL	加热器环路报警设置	读/写
0592	HB_MD	加热器断线报警锁定模式设置 0=非锁定,1=锁定	读/写
0593	保留		
0594	HB_STB	加热器断线设置 0=OFF,1=ON	读/写

05A0	A01_MD	模拟变送模式 0=测量值,1=设定值,2=偏差值, 3=控制输出 1 的值,4=控制输出 2 的值	读/写
05A1	A01_L	模拟变送下限	读/写
05A2	A01_H	模拟变送上限	读/写

05B0	COM_MEM	通讯的存贮模式 0=EED,1=REM,2=r_E	读/写
------	---------	---------------------------	-----

0600	ACTMD	输出的特性 0=反作用,1=整作用	读/写
0601	O1_CYC	SV1 的比例周期	读/写
0604	O2_CYC	SV2 的比例周期	读/写
0605	SOFTD1	缓起动时间	读/写

0611	KLOCK	键盘锁 0=无锁定 1=除了显示、用户可设定项及通讯以外锁定 2=除了SV、通讯以外锁定， 3=除了通讯锁定	读/写
------	-------	---	-----

0701	PV_B	PV 值偏移	读/写
0702	PV_F	PV 值滤波	读/写

0704	UNIT	单位 0= 1=	读/写
0705	RANGE	测量范围 (见测量范围代码表)	读/写
0706	保留		
0707	DP	小数点位置 0=无, 1=0.1, 2=0.01, 3=0.001	只有直 流输入 时作用
0708	SC_L	测量范围下限值 -1999~9989	
0709	SC_H	测量范围上限值 -1989~9999	

4-6 ASCII 代码

	b7b6b5	000	001	010	011	100	101	110	111
b4b3b1		<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
0000	<u>0</u>	NUL	TC7(DLE)	SP	0	@	P	`	p
0001	<u>1</u>	TC1(SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	<u>2</u>	TC2(STX)	DC2	”	2	B	R	b	r
0011	<u>3</u>	TC3(ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	<u>4</u>	TC4(EOT)	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	<u>5</u>	TC5(ENQ)	TC8(NAK)	%	5	E	U	e	u
0110	<u>6</u>	TC6(ACK)	TC9(SYN)	&	6	F	V	f	v
0111	<u>7</u>	BEL	TC10(ETB)	'	7	G	W	g	w
1000	<u>8</u>	FE0(BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	<u>9</u>	FE1(HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	<u>A</u>	FE2(LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	<u>B</u>	FE3(VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	<u>C</u>	FE4(FF)	IS4(FS)	,	<	L	\	l	|
1101	<u>D</u>	FE5(CR)	IS3(GS)	-	=	M	]	m	}
1110	<u>E</u>	SO	IS2(RS)	.	>	N	^	n	~
1111	<u>F</u>	SI	IS1(US)	/	?	O	_	o	DEL

4-7 事件报警类型

报警代码	事件类型	类型号码
OFF	无	0
Hd	上限偏差值报警	1
Ld	下限偏差值报警	2
Od	上或下限偏差值外报警	3
Cd	上或下限偏差值内报警	4

HA	上限绝对值报警	5
LA	下限绝对值报警	6
So	超量程报警	7
Hb	加热器或环路报警	8

4-8 BASICA 程序例

4.8.1 设置起始符,文件结束,全文件结束的三个控制符

```

10 STX$ = "@": ETX$ = ":" :CR$=CHR$(13)
15 REM 初使化 PC 机口和设数据格式(必需和仪表的设置相同)
20 REM 使用 PC COM1 口,设置 1200 波特,偶效验,7 位数据,1 停止位,屏蔽握手信号。
40 BPS$ = "1200" :ADR$="01" :REM 设置波特率和仪表通讯地址
50 OPEN "COM1:" + BPS$ + ",E,7,1,CD,RS,CS,DS" AS #1

70 CMD$="0100":REM READ PV
80 BC$ = ADR$ + CMD$ + ETX$
90 GOSUB 420
100 PRINT BCC$
110 STOP
420 BCC = ASC(LEFT$(BC$, 1)): REM 发/接的 BCC 块效验程序
430 L = LEN(BC$)
440 FOR N = 2 TO L
450 BCC = BCC XOR ASC(MID$(BC$, N, 1))
460 NEXT N
470 BCC$ = HEX$(BCC)
480 IF LEN(BCC$) = 1 THEN BCC$ = "0" + BCC$:REM 如效验结果为单字节,需加"0"
490 RETURN

```

原程序

```

10 CLS
20 REM SD20 COM1 BPS=1200 ADR=00 FORMAT =7E1
30 STX$ = "@": ETX$ = ":"
40 BPS$ = "1200"
50 OPEN "COM1:" + BPS$ + ",E,7,1,CD,RS,CS,DS" FOR RANDOM AS #1: REM INITIAL COM(1)
60 'LINE INPUT"NEW ORDER = ";CMD$: REM PV DISPLAY
70 ADR$ = "01": CMD$="1R01000" :REM SD20 ADDR=00
80 BC$ = ADR$ + CMD$ + ETX$
90 GOSUB 310
100 TXD$ = STX$ + BC$ + BCC$ + CHR$(13)
110 PRINT #1, TXD$;
120 PRINT "SENDING DATA = "; TXD$
130 T3 = VAL(MID$(TIME$, 7, 2)): 'WAITING TIME 2s
140 IF EOF(1) = 0 THEN 170
150 T4 = VAL(MID$(TIME$, 7, 2))
160 IF ABS(T4 - T3) < 4 THEN 140 ELSE PRINT "OVER 2S AND COMMUNICATION ERROR!":
GOTO 60
170 D$ = "": REM DATA RECEIVE

```

```

180 A$ = INPUT$(1, #1)
190 D$ = D$ + A$
200 IF A$ = CHR$(13) THEN GOTO 220
210 GOTO 180
220 RBCC$ = LEFT$(RIGHT$(D$, 3), 2): REM RECEIVE DATA BCC CHECK
230 LEC = LEN(D$)
240 BC$ = MID$(D$, 2, LEC - 4)
250 GOSUB 310
260 IF RBCC$ = BCC$ THEN 281
270 PRINT "BCC$="; BCC$: PRINT "BCC ERROR !": PRINT D$
280 END
281 LEC = LEN(D$): F$ = "": K = 1
282 FOR P = 6 TO LEC
283 N$ = MID$(D$, P, 1)
284 IF N$ = "," THEN U$(K) = F$: K = K + 1: F$ = "": GOTO 287
285 IF N$ = ETX$ THEN U$(K) = F$: N = K: GOTO 288
286 F$ = F$ + N$
287 NEXT
288 PRINT "RECEIVING DATA="; D$
289 FOR N = 1 TO K
290 PRINT U$(N),
291 NEXT
292 PRINT
300 GOTO 60
280 END
281 LEC = LEN(D$): F$ = "": K = 1
282 FOR P = 6 TO LEC
283 N$ = MID$(D$, P, 1)
284 IF N$ = "," THEN U$(K) = F$: K = K + 1: F$ = "": GOTO 287
285 IF N$ = ETX$ THEN U$(K) = F$: N = K: GOTO 288
286 F$ = F$ + N$
287 NEXT
288 PRINT "RECEIVING DATA="; D$
289 FOR N = 1 TO K
290 PRINT U$(N),
291 NEXT
292 PRINT
300 GOTO 60
310 BCC = ASC(LEFT$(BC$, 1)): REM BCC CHECK!
320 L = LEN(BC$)
330 FOR N = 2 TO L
340 BCC = BCC XOR ASC(MID$(BC$, N, 1))
350 NEXT N
360 BCC$ = HEX$(BCC)
370 IF LEN(BCC$) = 1 THEN BCC$ = "0" + BCC$
380 RETURN

```

4.8.2 仪表的通讯设置

1-34 窗口

通讯/机内方式选择		LOC: 机内方式
COMM	COMM	此时, 面板通讯 COM 指示灯灭。 仅能由上位机控制命令, 转成通讯方式 (COM)。 仅能完成上位机的读命令. 可由键设定内部参数。
LOC	LOCAL	COM: 上位机通讯方式
		此时, 面板通讯 COM 指示灯亮 仅能由面板键设定或上位机控制命令, 转成 LOC 机内方式。

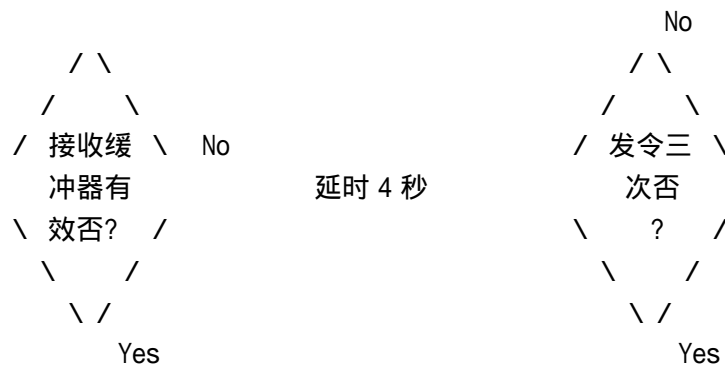
4.8.3 流程图

初始化通讯口

接受命令并计算出 BCC 码

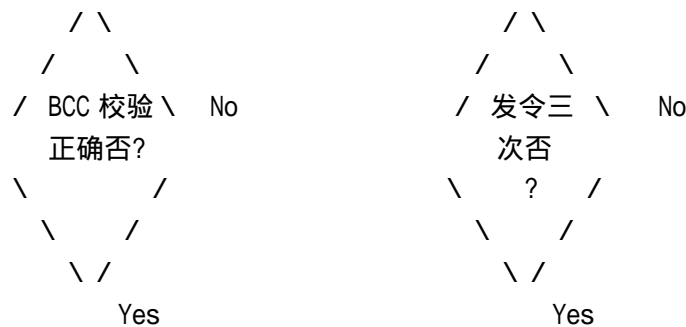
发送命令

命令重发



接收字符并计算出 BCC 码

出错打印

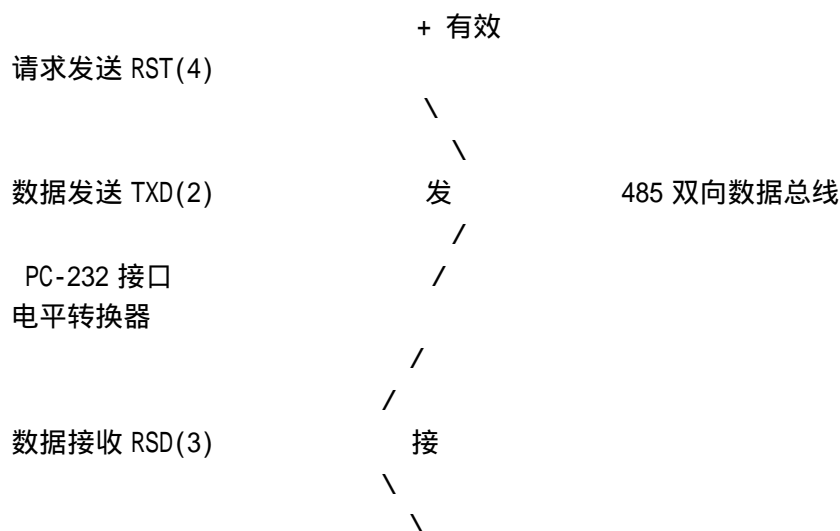


打印出所接收
的参数

出错打印

4.8.4 RS485 通讯接口和 BASIC 程序方法

1. RS485 双向数据总线转换硬件示意图



232/485 转换硬件示意图

RS485 接口要求在发送数据完成后,立即关闭发送,否则无法接收其它设备的通讯。而存在着双向数据总线转换冲突和发送数据被自己接收的问题,在上位机的通讯软件的设计中,可采用两种方法: UART 的发送寄存器空的位测试命令 完整的接收到自发的数据,来确认发送数据完成,以便及时地关闭发送。

上位机的RS232/485转换器通常是利用232口的RST请求发送信号的位置位/位复位信号,作为发送数据总线的转换控制。在BASIC程序OPEN"COM1,1200,E,7,1,CD,RS,CS,DS"AS#1命令后,初始化PC机的通讯口,RST信号置零,使发送驱动器变成高阻输出。发送数据时,"OUT(&H3FC),&H0B"的命令,使经UART8250输出的RST信号置高,令发送驱动器变成低阻输出;发送数据完成后,输出"OUT(&H3FC),&H09"命令,又将RST信号置零,发送驱动器恢复成高阻输出。

下位仪表,可在仪表的RS485延时时间窗口,根据通讯速度,调整发送数据总线的转换时间。

建议:选用RS485接口的仪表时,可采用研华5020型RS232/RS485智能通讯转换模块,编程时无需考虑总线切换的问题。

5. 附录:

A. 通讯串口接线方法

RS-232C 通讯口接线示意图

数据发送	SD	2	RD
数据接收	RD	3	SD
请求发送	RTS	4	SR80 系列
清除发送	CTS	5	RS-232C
数据设备准备	DSR	6	
载波检测	CD	8	
数据终端准备	DTR	20	
信号地		7	SG

PC 机 25 针 RS-232C

仪表 9 针 RS232 (端子号见使用说明书)

PC 机 RS-232C 串口 25 针与 9 针接线对照表:

9PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9
25PIN	8	3	2	20	7	6	4	5	22
13				1		5		1	
25				14		9		6	

25 针连接器接线图

九针准连接器接线图

B. RS232 通讯口的技术数据

- 信号电平: EIA RS-232C 电平 ($\pm 12V$)
- 通讯方式: RS232C 3 线半双工
- 同步系统: 起始位-停止位, 异步通讯
- 通讯距离: RS232C 15 米
- 通讯速度: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 波特率
- 数据格式: 8 种.
常用格式: 数据 7 位, 一个偶校验位, 一个停止位
- 数据块校验: 数据异或(双字节)
- 通讯码: ASCII
- 握手信号: 未使用
- 连接台数: RS-232C 1 台

C. RS422/RS485 通讯接口的技术数据

- 信号电平: EIA RS422A/485 电平 5V 差动

通讯方式: RS422A 4 线半双工(多路)/RS485 2 线半双工(多路)
同步系统: 起始-停止位同位,异步通讯
通讯距离: 1200 米
通讯速度: 1200,2400,4800,9600 , 19200 波特率
数据格式: 8 种.
常用格式:数据 7 位, 一个偶校验位,一个停止位
数据块校验: 异或(双字节)
通讯码: ASCII
握手信号: 未使用
连接台数: RS-422/485 32 台 1.5 公里(配 RS232/422 接口转换器)