

NHR-3900系列电能质量分析仪

通信协议

本规约采用**Modbus** 规约**RTU**模式，可以方便地与多种组态软件相连接，其通讯驱动与Modicon Modbus_RTU格式完全兼容。

1、字节格式：



每字节含 8 位二进制码，传输时加上一个起始位(0)，一个停止位(1)，共 10 位。其传输序列如上图所示，D0 是字节的最低有效位，D7 是字节的最高有效位。先传低位，后传高位。

2、通讯数据格式

通讯时数据以字(WORD—2 字节)的形式回送，回送的每个字中，高字节在前，低字节在后，如果 2 个字连续回送(如：浮点或长整形)，则高字在前，低字在后。

数据类型	寄存器数	字节数	说 明
字节数据	1	1	
整形数据	1	2	一次送回，高字节在前，低字节在后
长整形数	2	4	分两个字回送，高字在前，低字在后
浮点数据			

3、帧格式

3.1 读取仪表保持寄存器内容（功能码 03H 或 04H）

3.1.1 上位机发送的帧格式：

顺序	代 码	示例	说明
1	仪表地址	1	仪 表 的 通 讯 地 址 (1-255 之间)
2	03H 或 04H	03H	功能码
3	起始寄存器地址高字节	01H	寄存器起始地址
4	起始寄存器地址低字节	00H	
5	寄存器个数高字节	00H	寄存器个数
6	寄存器个数低字节	02H	
7	CRC16 校验低字节	C5H	CRC 校验数据
8	CRC16 校验高字节	F7H	

3.1.2 仪表回送的帧格式（数据正常）

顺序	代 码	说 明
1	仪表地址	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	03H 或 04H	功能码
3	回送数据域字节数(M)	
4	第一个寄存器数据	
.....		
	第N个寄存器数据	
M+4	CRC 校验低字节	
M+5	CRC 校验高字节	

3.1.3 如果起始寄存器地址或寄存器个数错误，仪表回送：

顺序	代 码	示 例	说 明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	83H 或 84H	83H	功能码——针对 03H, 04H
3	02H	02H	错误代码
4	CRC 校验低字节	F1H	
5	CRC 校验高字节	C0H	

3.2 设置仪表寄存器内容（功能码 06H 或 10H 或 16H）

3.2.1.1 功能码 06H写单路，将一个字（2 字节）数据写入仪表寄存器中，上位机发送的帧格式：

顺序	代 码	示 例	说 明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	06H	06H	功能码
3	寄存器地址高字节	09H	寄存器地址 0905H
4	寄存器地址低字节	05H	
5	写入数据高字节	00H	写入数据 43H
6	写入数据低字节	43H	
7	CRC 校验低字节	A6H	CRC 校验数据A6DBH
8	CRC 校验高字节	DBH	

3.2.1.2 仪表回送：如果写入正确，则仪表回送相同的数据。

3.2.2.1 功能码 16H 或 10H 写多路寄存器，上位机发送的帧格式：

顺序	代 码	示 例	说 明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	16H 或 10H	10H	功能码
3	寄存器起始地址高字节	09H	寄存器地址 0923H
4	寄存器起始地址低字节	03H	

5	寄存器个数高字节	00H	00H
6	寄存器个数低字节	02H	字节数据、整形数据：01H 浮点数据、长整形数：02H
7	字节数（M）	4	字节数据、整形数据：02H 浮点数、长整形数：04H
8	数据高字节	00H	设置的数据为两个整形数 10、50
	数据次高字节	0AH	
	数据次低字节	00H	
	数据低字节	32H	
M+8	CRC校验低字节	3DH	CRC校验数据
M+9	CRC校验高字节	78H	

3.2.2 仪表回送：(写入成功)

顺序	代 码	示 例	说 明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	16H 或 10H	10H	功能码
3	起始地址高字节	09H	寄存器起始地址 0923H
4	起始地址低字节	03H	
5	寄存器个数高字节	00H	寄存器个数 2
6	寄存器个数低字节	02H	
7	CRC校验低字节	54H	CRC校验数据
8	CRC校验高字节	B2H	

3.2.3 仪表回送：(寄存器地址或数据错误)

顺序	代 码	说 明
1	仪表地址	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	96H 或 90H 或 86H	功能码——针对 16H，10H，06H
3	03H	错误代码
4	CRC校验低字节	
5	CRC校验高字节	

注：以上介绍中CRC校验为 16 位，高字节在前，低字节在后。

4、通讯波特率：通讯波特率可以在 1200、2400、4800、9600、19200、38400 之间选择。出厂时，仪表已设置某一波特率。

5、仪表地址：仪表地址可以在 1-253 之间选择。仪表出厂时，已设置某一地址。

6、通讯功能码：03H或 04H(召测数据) 06H（10H 或 16H）（数据设置）

7、 通讯数据CRC 校验：

7.1 校验多项式：X16+X12+X5+1

7.2 CRC 检验码的计算例程见附录。

7.3 CRC 检验从第 1 字节开始至CRC 校验高字节前面的字节数据结束。

8、仪表数据寄存器地址

表 1 寄存器地址表

寄存器地址	数 据 名 称	量程系数	单位	数据格式	备注
常规数据 功能码 03H、04H读取；一次可最多读取 100 个寄存器；					
实时电压					
30001	A相相电压	1	伏特	浮点型	
30003	B相相电压	1	伏特	浮点型	
30005	C相相电压	1	伏特	浮点型	
30007	相电压平均值	1	伏特	浮点型	
30009	A-B线电压	1	伏特	浮点型	
30011	B-C线电压	1	伏特	浮点型	
30013	C-A线电压	1	伏特	浮点型	
30015	线电压平均值	1	伏特	浮点型	
实时电流					
30017	A相电流	1	安培	浮点型	
30019	B相电流	1	安培	浮点型	
30021	C相电流	1	安培	浮点型	
30023	相电流平均值	1	安培	浮点型	
实时功率					
30025	A相有功功率	10	瓦	浮点型	
30027	B相有功功率	10	瓦	浮点型	
30029	C相有功功率	10	瓦	浮点型	
30031	总相有功功率	10	瓦	浮点型	
30033	A相无功功率	10	瓦	浮点型	
30035	B相无功功率	10	瓦	浮点型	
30037	C相无功功率	10	瓦	浮点型	
30039	总相无功功率	10	瓦	浮点型	
30041	A相视在功率	10	瓦	浮点型	
30043	B相视在功率	10	瓦	浮点型	
30045	C相视在功率	10	瓦	浮点型	
30047	总相视在功率	10	瓦	浮点型	
实时功率因数					
30049	A相功率因数	1000		长整型	
30051	B相功率因数	1000		长整型	
30053	C相功率因数	1000		长整型	
30055	总相功率因数	1000		长整型	
实时频率					
30057	频率	1000	赫兹	浮点型	
电压最大值					
30059	A相相电压最大值	1	伏特	浮点型	
30061	A相相电压最大值时刻	1		见表二	
30065	B相相电压最大值	1	伏特	浮点型	
30067	B相相电压最大值时刻	1		见表二	
30071	C相相电压最大值	1	伏特	浮点型	
30073	C相相电压最大值时刻	1		见表二	
30077	相电压平均值最大值	1	伏特	浮点型	
30079	相电压平均值最大值时刻	1		见表二	
30083	A-B线电压最大值	1	伏特	浮点型	
30085	A-B线电压最大值时刻	1		见表二	
30089	B-C线电压最大值	1	伏特	浮点型	
30091	B-C线电压最大值时刻	1		见表二	

30095	C-A线电压最大值	1	伏特	浮点型	
30097	C-A线电压最大值时刻	1		见表二	
30101	线电压平均值最大值	1	伏特	浮点型	
30103	线电压平均值最大值时刻	1		见表二	
电流最大值					
30107	A相电流最大值	1	安培	浮点型	
30109	A相电流最大值时刻			见表二	
30113	B相电流最大值	1	安培	浮点型	
30115	B相电流最大值时刻			见表二	
30119	B相电流最大值	1	安培	浮点型	
30121	C相电流最大值时刻			见表二	
30125	相电流平均值最大值	1	安培	浮点型	
30127	相电流平均值最大值时刻			见表二	
功率最大值					
30131	A相有功功率最大值	10	瓦	浮点型	
30133	A相有功功率最大值时刻			见表二	
30137	B相有功功率最大值	10	瓦	浮点型	
30139	B相有功功率最大值时刻			见表二	
30143	C相有功功率最大值	10	瓦	浮点型	
30145	C相有功功率最大值时刻			见表二	
30149	总相有功功率 最大值	10	瓦	浮点型	
30151	总相有功功率 最大值时刻			见表二	
30155	A相无功功率最大值	10	瓦	浮点型	
30157	A相无功功率最大值时刻			见表二	
30161	B相无功功率最大值	10	瓦	浮点型	
30163	B相无功功率最大值时刻			见表二	
30167	C相无功功率最大值	10	瓦	浮点型	
30169	C相无功功率最大值时刻			见表二	
30173	总相无功功率 最大值	10	瓦	浮点型	
30175	总相无功功率 最大值时刻			见表二	
30179	A相视在功率最大值	10	瓦	浮点型	
30181	A相视在功率最大值时刻			见表二	
30185	B相视在功率最大值	10	瓦	浮点型	
30187	B相视在功率最大值时刻			见表二	
30191	C相视在功率最大值	10	瓦	浮点型	
30193	C相视在功率最大值时刻			见表二	
30197	总相视在功率最大值	10	瓦	浮点型	
30199	总相视在功率最大值时刻			见表二	
功率因数最大值					
30203	A相功率因数最大值	1000		浮点型	
30205	A相功率因数最大值时刻			见表二	
30209	B相功率因数最大值	1000		浮点型	
30211	B相功率因数最大值时刻			见表二	
30215	C相功率因数最大值	1000		浮点型	
30217	C相功率因数最大值时刻			见表二	
30221	总相功率因数最大值	1000		浮点型	
30223	总相功率因数最大值时刻			见表二	
频率最大值					
30227	频率最大值	1000	赫兹	浮点型	
30229	频率最大值时刻			见表二	
电压最小值					

30233	A相相电压最小值	1	伏特	浮点型	
30235	A相相电压最小值时刻	1		见表二	
30239	B相相电压最小值	1	伏特	浮点型	
30241	B相相电压最小值时刻	1		见表二	
30245	C相相电压最小值	1	伏特	浮点型	
30247	C相相电压最小值时刻	1		见表二	
30251	相电压平均值最小值	1	伏特	浮点型	
30253	相电压平均值最小值时刻	1		见表二	
30257	A-B线电压最小值	1	伏特	浮点型	
30259	A-B线电压最小值时刻	1		见表二	
30263	B-C线电压最小值	1	伏特	浮点型	
30265	B-C线电压最小值时刻	1		见表二	
30269	C-A线电压最小值	1	伏特	浮点型	
30271	C-A线电压最小值时刻	1		见表二	
30275	线电压平均值最小值	1	伏特	浮点型	
30277	线电压平均值最小值时刻	1		见表二	
电流最小值					
30281	A相电流最小值	1	安培	浮点型	
30283	A相电流最小值时刻			见表二	
30287	B相电流最小值	1	安培	浮点型	
30289	B相电流最小值时刻			见表二	
30293	B相电流最小值	1	安培	浮点型	
30295	C相电流最小值时刻			见表二	
30299	相电流平均值最小值	1	安培	浮点型	
30301	相电流平均值最小值时刻			见表二	
功率最小值					
30305	A相有功功率最小值	10	瓦	浮点型	
30307	A相有功功率最小值时刻			见表二	
30311	B相有功功率最小值	10	瓦	浮点型	
30313	B相有功功率最小值时刻			见表二	
30317	C相有功功率最小值	10	瓦	浮点型	
30319	C相有功功率最小值时刻			见表二	
30323	总相有功功率 最小值	10	瓦	浮点型	
30325	总相有功功率 最小值时刻			见表二	
30329	A相无功功率最小值	10	瓦	浮点型	
30331	A相无功功率最小值时刻			见表二	
30335	B相无功功率最小值	10	瓦	浮点型	
30337	B相无功功率最小值时刻			见表二	
30341	C相无功功率最小值	10	瓦	浮点型	
30343	C相无功功率最小值时刻			见表二	
30347	总相无功功率 最小值	10	瓦	浮点型	
30349	总相无功功率 最小值时刻			见表二	
30353	A相视在功率最小值	10	瓦	浮点型	
30355	A相视在功率最小值时刻			见表二	
30359	B相视在功率最小值	10	瓦	浮点型	
30361	B相视在功率最小值时刻			见表二	
30365	C相视在功率最小值	10	瓦	浮点型	
30367	C相视在功率最小值时刻			见表二	
30371	总相视在功率最小值	10	瓦	浮点型	
30373	总相视在功率最小值时刻			见表二	
功率因数最小值					

30377	A相功率因数最小值	1000		浮点型	
30379	A相功率因数最小值时刻			见表二	
30383	B相功率因数最小值	1000		浮点型	
30385	B相功率因数最小值时刻			见表二	
30389	C相功率因数最小值	1000		浮点型	
30391	C相功率因数最小值时刻			见表二	
30395	总相功率因数最小值	1000		浮点型	
30397	总相功率因数最小值时刻			见表二	
频率最小值					
30401	频率最小值	1000	赫兹	浮点型	
30403	频率最小值时刻			见表二	
实时电压需量					
30407	A相相电压需量	1	伏特	浮点型	
30409	B相相电压需量	1	伏特	浮点型	
30411	C相相电压需量	1	伏特	浮点型	
30413	相电压需量平均值	1	伏特	浮点型	
30415	A-B线电压需量	1	伏特	浮点型	
30417	B-C线电压需量	1	伏特	浮点型	
30419	C-A线电压需量	1	伏特	浮点型	
30421	线电压需量平均值	1	伏特	浮点型	
实时电流需量					
30423	A相电流需量	1	安培	浮点型	
30425	B相电流需量	1	安培	浮点型	
30427	C相电流需量	1	安培	浮点型	
30429	相电流需量平均值	1	安培	浮点型	
实时功率需量					
30431	A相有功功率需量	10	瓦	浮点型	
30433	B相有功功率需量	10	瓦	浮点型	
30435	C相有功功率需量	10	瓦	浮点型	
30437	总相有功功率需量	10	瓦	浮点型	
30439	A相无功功率需量	10	瓦	浮点型	
30441	B相无功功率需量	10	瓦	浮点型	
30443	C相无功功率需量	10	瓦	浮点型	
30445	总相无功功率需量	10	瓦	浮点型	
30447	A相视在功率需量	10	瓦	浮点型	
30449	B相视在功率需量	10	瓦	浮点型	
30451	C相视在功率需量	10	瓦	浮点型	
30453	总相视在功率需量	10	瓦	浮点型	
实时功率因数需量					
30455	A相功率因数需量	1000		浮点型	
30457	B相功率因数需量	1000		浮点型	
30459	C相功率因数需量	1000		浮点型	
30461	总相功率因数需量	1000		浮点型	
电压最大需量					
30465	A相相电压最大需量	1	伏特	浮点型	
30467	A相相电压最大需量时刻	1		见表二	
30471	B相相电压最大需量	1	伏特	浮点型	
30473	B相相电压最大需量时刻	1		见表二	
30477	C相相电压最大需量	1	伏特	浮点型	
30479	C相相电压最大需量时刻	1		见表二	
30483	相电压平均值最大需量	1	伏特	浮点型	

30485	相电压平均值最大需量时刻	1		见表二	
30489	A-B线电压最大需量	1	伏特	浮点型	
30491	A-B线电压最大需量时刻	1		见表二	
30495	B-C线电压最大需量	1	伏特	浮点型	
30497	B-C线电压最大需量时刻	1		见表二	
30501	C-A线电压最大需量	1	伏特	浮点型	
30503	C-A线电压最大需量时刻	1		见表二	
30507	线电压平均值最大需量	1	伏特	浮点型	
30509	线电压平均值最大需量时刻	1		见表二	
电流需量最大需量					
30513	A相电流最大需量	1	安培	浮点型	
30515	A相电流最大需量时刻			见表二	
30519	B相电流最大需量	1	安培	浮点型	
30521	B相电流最大需量时刻			见表二	
30525	B相电流最大需量	1	安培	浮点型	
30527	C相电流最大需量时刻			见表二	
30531	相电流平均需量最大需量	1	安培	浮点型	
30533	相电流平均需量最大需量时刻			见表二	
功率最大需量					
30537	A相有功功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30539	A相有功功率最大需量时刻			见表二	
30543	B相有功功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30545	B相有功功率最大需量时刻			见表二	
30549	C相有功功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30551	C相有功功率最大需量时刻			见表二	
30555	总相有功功率 最大需量	10	瓦	浮点型	
30557	总相有功功率 最大需量时刻			见表二	
30561	A相无功功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30563	A相无功功率最大需量时刻			见表二	
30567	B相无功功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30569	B相无功功率最大需量时刻			见表二	
30573	C相无功功率最大需量	10	瓦	浮点形	
30575	C相无功功率最大需量时刻			见表二	
30579	总相无功功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30581	总相无功功率最大需量时刻			见表二	
30585	A相视在功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30587	A相视在功率最大需量时刻			见表二	
30591	B相视在功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30593	B相视在功率最大需量时刻			见表二	
30597	C相视在功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30599	C相视在功率最大需量时刻			见表二	
30603	总相视在功率最大需量	10	瓦	浮点型	
30605	总相视在功率最大需量时刻			见表二	
功率因数最大需量					
30609	A相功率因数最大需量	1000		浮点型	
30611	A相功率因数最大需量时刻			见表二	
30615	B相功率因数最大需量	1000		浮点型	
30617	B相功率因数最大需量时刻			见表二	
30621	C相功率因数最大需量	1000		浮点型	
30623	C相功率因数最大需量时刻			见表二	
30627	总相功率因数最大需量	1000		浮点型	

30629	总相功率因数最大需量时刻			见表二	
频率最大需量					
30633	频率最大需量	1000	赫兹	浮点型	
30635	频率最大需量时刻			见表二	
电压最小需量					
30639	A相相电压最小需量	1	伏特	浮点型	
30641	A相相电压最小需量时刻	1		见表二	
30645	B相相电压最小需量	1	伏特	浮点型	
30647	B相相电压最小需量时刻	1		见表二	
30651	C相相电压最小需量	1	伏特	浮点型	
30653	C相相电压最小需量时刻	1		见表二	
30657	相电压平均值最小需量	1	伏特	浮点型	
30659	相电压平均值最小需量时刻	1		见表二	
30663	A-B线电压最小需量	1	伏特	浮点型	
30665	A-B线电压最小需量时刻	1		见表二	
30669	B-C线电压最小需量	1	伏特	浮点型	
30671	B-C线电压最小需量时刻	1		见表二	
30675	C-A线电压最小需量	1	伏特	浮点型	
30677	C-A线电压最小需量时刻	1		见表二	
30681	线电压平均值最小需量	1	伏特	浮点型	
30683	线电压平均值最小需量时刻	1		见表二	
电流最小需量					
30687	A相电流最小需量	1	安培	浮点型	
30689	A相电流最小需量时刻			见表二	
30693	B相电流最小需量	1	安培	浮点型	
30695	B相电流最小需量时刻			见表二	
30699	B相电流最小需量	1	安培	浮点型	
30701	C相电流最小需量时刻			见表二	
30705	相电流平均需量最小需量	1	安培	浮点型	
30707	相电流平均需量最小需量时刻			见表二	
功率最小需量					
30711	A相有功功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30713	A相有功功率最小需量时刻			见表二	
30717	B相有功功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30719	B相有功功率最小需量时刻			见表二	
30723	C相有功功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30725	C相有功功率最小需量时刻			见表二	
30729	总相有功功率 最小需量	10	瓦	浮点型	
30731	总相有功功率 最小需量时刻			见表二	
30735	A相无功功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30737	A相无功功率最小需量时刻			见表二	
30741	B相无功功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30743	B相无功功率最小需量时刻			见表二	
30747	C相无功功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30749	C相无功功率最小需量时刻			见表二	
30753	总相无功功率 最小需量	10	瓦	浮点型	
30755	总相无功功率 最小需量时刻			见表二	
30759	A相视在功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30761	A相视在功率最小需量时刻			见表二	
30765	B相视在功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30767	B相视在功率最小需量时刻			见表二	

30771	C相视在功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30773	C相视在功率最小需量时刻			见表二	
30777	总相视在功率最小需量	10	瓦	浮点型	
30779	总相视在功率最小需量时刻			见表二	
功率因数最小需量					
30783	A相功率因数最小需量	1000		浮点型	
30785	A相功率因数最小需量时刻			见表二	
30789	B相功率因数最小需量	1000		浮点型	
30791	B相功率因数最小需量时刻			见表二	
30795	C相功率因数最小需量	1000		浮点型	
30797	C相功率因数最小需量时刻			见表二	
30801	总相功率因数最小需量	1000		浮点型	
30803	总相功率因数最小需量时刻			见表二	
分次谐波含有率（工频：2-31次谐波）					
32001	A相/A-B线电压谐波含有率			见模板	三相四线/三相三线
32151	B相电压谐波含有率/保留			见模板	三相三线读数为0
32301	C相/C-B线电压谐波含有率			见模板	三相四线/三相三线
32451	A相电流谐波含有率			见模板	
32601	B相电流谐波含有率			见模板	三相三线读数为0
32751	C相电流谐波含有率			见模板	
分次谐波含有率-模板					
基址	2次谐波含有率	1	%	浮点型	
基址+2	3次谐波含有率	1	%	浮点型	
基址+4	4次谐波含有率	1	%	浮点型	
.....					
基址+58	31次谐波含有率	1	%	浮点型	
分次谐波含有率最大值（工频：2-31次谐波）					
33001	A相/A-B线电压谐波含有率最大值			见模板 1	三相四线/三相三线
33401	B相电压谐波含有率最大值/保留			见模板 1	三相三线读数为0
33801	C相/C-B线电压谐波含有率最大值			见模板 1	三相四线/三相三线
34201	A相电流谐波含有率最大值			见模板 1	
34601	B相电流谐波含有率最大值			见模板 1	三相三线读数为0
35001	C相电流谐波含有率最大值			见模板 1	
分次谐波含有率-模板 1					
基址	2次谐波含有率最大值		%	浮点型	
基址+2	2次谐波含有率最大值时刻		%	浮点型	
基址+6	3次谐波含有率最大值		%	浮点型	
基址+8	3次谐波含有率最大值时刻		%	浮点型	
.....					
基址+174	31次谐波含有率最大值		%	浮点型	
基址+176	31次谐波含有率最大值时刻		%	浮点型	

谐波总畸变率					
35401	A相/A-B线电压谐波总畸变率		%	浮点型	三相四线/三相三线
35403	B相电压谐波总畸变率 / 保留		%	浮点型	三相三线读数为 0
35405	C相/C-B线电压谐波总畸变率		%	浮点型	三相四线/三相三线
35407	A相电流谐波总畸变率		%	浮点型	
35409	B相电流谐波总畸变率		%	浮点型	三相三线读数为 0
35411	C相电流谐波总畸变率		%	浮点型	
波峰系数					
35413	A相/A-B线电压波峰系数			浮点型	三相四线/三相三线
35415	B相电压谐波总波峰系数			浮点型	三相三线读数为 0
35417	C相/C-B线电压波峰系数			浮点型	三相四线/三相三线
35419	A相电流波峰系数		%	浮点型	
35421	B相电流波峰系数		%	浮点型	三相三线读数为 0
35423	C相电流波峰系数		%	浮点型	
不平衡度					
35425	三相电压不平衡度		%	浮点型	三相四线/三相三线
35427	三相电流不平衡度		%	浮点型	三相三线读数为 0
谐波总畸变率最大值					
35429	A相/A-B线电压谐波总畸变率最大值		%	浮点型	三相四线/三相三线
35431	A相/A-B线电压谐波总畸变率最大值时刻		%	浮点型	三相四线/三相三线
35435	B相电压谐波总畸变率最大值 / 保留		%	浮点型	三相三线读数为 0
35437	B相电压谐波总畸变率最大值时刻 / 保留		%	浮点型	三相三线读数为 0
35441	C相/C-B线电压谐波总畸变率最大值		%	浮点型	三相四线/三相三线
35443	C相/C-B线电压谐波总畸变率最大值时刻		%	浮点型	三相四线/三相三线
35447	A相电流谐波总畸变率最大值		%	浮点型	
35449	A相电流谐波总畸变率最大值时刻			浮点型	
35453	B相电流谐波总畸变率最大值		%	浮点型	三相三线读数为 0
35455	B相电流谐波总畸变率最大值时刻			浮点型	三相三线读数为 0
35459	C相电流谐波总畸变率最大值		%	浮点型	
35461	C相电流谐波总畸变率最大值时			浮点型	

	刻				
波峰系数最大值					
35465	A相/A-B线电压波峰系数最大值		%	浮点型	三相四线/三相三线
35467	A相/A-B线电压波峰系数最大值时刻		%	浮点型	三相四线/三相三线
35471	B相电压谐波总波峰系数最大值		%	浮点型	三相三线读数为0
35473	B相电压谐波总波峰系数最大值时刻		%	浮点型	三相三线读数为0
35477	C相/C-B线电压波峰系数最大值		%	浮点型	三相四线/三相三线
35479	C相/C-B线电压波峰系数最大值时刻		%	浮点型	三相四线/三相三线
35483	A相电流波峰系数最大值		%	浮点型	
35485	A相电流波峰系数最大值时刻		%	浮点型	
35489	B相电流波峰系数最大值		%	浮点型	三相三线读数为0
35491	B相电流波峰系数最大值时刻		%	浮点型	三相三线读数为0
35495	C相电流波峰系数最大值		%	浮点型	
35497	C相电流波峰系数最大值时刻		%	浮点型	
不平衡度最大值					
35501	三相电压不平衡度最大值		%	浮点型	三相四线/三相三线
35503	三相电压不平衡度最大值时刻		%	浮点型	三相四线/三相三线
35507	三相电流不平衡度最大值		%	浮点型	三相三线读数为0
35509	三相电流不平衡度最大值时刻		%	浮点型	三相三线读数为0
能量					
36001	正向有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36003	反向有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36005	正向无功电能	1	千乏时	浮点型	
36007	反向无功电能	1	千乏时	浮点型	
36009	总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36011	总无功电能	1	千乏时	浮点型	
36013	视在电能	1	千伏时	浮点型	
36015	本月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36017	本月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36019	本月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36021	本月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36023	本月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36025	上月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36027	上月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36029	上月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36031	上月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36033	上月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36035	上上月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	

36037	上上月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36039	上上月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36041	上上月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36043	上上月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36045	上第3月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36047	上第3月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36049	上第3月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36051	上第3月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36053	上第3月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36055	上第4月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36057	上第4月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36059	上第4月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36061	上第4月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36063	上第4月费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36065	上第5月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36067	上第5月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36069	上第5月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36071	上第5月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36073	上第5月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36075	上第6月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36077	上第6月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36079	上第6月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36081	上第6月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36083	上第6月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36085	上第7月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36087	上第7月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36089	上第7月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36091	上第7月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36093	上第7月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36095	上第8月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36097	上第8月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36099	上第8月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36101	上第8月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36103	上第8月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36105	上第9月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36107	上第9月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36109	上第9月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36111	上第9月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36113	上第9月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36115	上第10月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36117	上第10月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36119	上第10月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36121	上第10月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36123	上第10月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36125	上第11月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36127	上第11月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36129	上第11月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36131	上第11月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36133	上第11月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36135	上第12月总有功电能	1	千瓦时	浮点型	
36137	上第12月尖费率电能	1	千瓦时	浮点型	

36139	上第 12 月峰费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36141	上第 12 月平费率电能	1	千瓦时	浮点型	
36143	上第 12 月谷费率电能	1	千瓦时	浮点型	

参数配置：

寄存器地址	数据名称	类别	量程系数	单位	数据格式	备注
50001	电压倍率 PT	PARA_INPUT	10		长整型	
50003	电流倍率 CT		10		长整型	
50005	接线方式				长整型	0:三相四线 1:三相三线
50007	需量周期	PARA_DEMAND	1	分	长整型	
50009	滑差时间		1	分	长整型	
50011	记录间隔时间		1	秒	长整型	
50013	串口地址	PARA_COMM			长整型	
50015	波特率				长整型	BAUD_4800 2 BAUD_9600 3 BAUD_19200 4 BAUD_38400 5
50017	校验				长整型	无校验：0 奇校验：1 偶校验：2
50019	MAC 地址				Char*8	
50023	IP 地址	PARA_ETH			Char*4	
50025	子网掩码				Char*4	
50027	网关				Char*4	
50029	报警 1 参数				长整型 *15	参看报警参数
50059	报警 2 参数	PARA_ALARM			长整型 *15	参看报警参数
50089	输出控制	PARA_RELAY_OUT			长整型	0x3a：本地控制 0x5c：遥控
50091	输出方式				长整型	0x3a：电平 0x5c：脉冲
50093	脉冲方式脉宽		100	秒	长整型	
50095	变送输出 1 参数 PART1	PARA_TRAN			长整型 *41	参看变送输出参数 PART1
50177	变送输出 1 参数 PART2				长整型 *52	参看变送输出参数 PART2
50281	变送输出 2 参数 PART1	PARA_TRAN			长整型 *41	参看变送输出参数 PART1
50363	变送输出 2 参数 PART2				长整型 *52	参看变送输出参数 PART2
50467	变送输出 3 参数 PART1	PARA_TRAN			长整型 *41	参看变送输出参数 PART1
50549	变送输出 3 参数 PART2				长整型 *52	参看变送输出参数 PART2
50653	变送输出 4 参数 PART1	PARA_TRAN			长整型 *41	参看变送输出参数 PART1

50735	变送输出 4 参数 PART2				长整型 *52	参看变送输出参数 PART2
50839	输出脉冲通道 1 参数	PARA_PULSE_CONSTTRAN			长整型 *4	参看脉冲输出
50847	输出脉冲通道 2 参数	PARA_PULSE_CONSTTRAN			长整型 *4	参看脉冲输出
50855	系统参数-屏幕亮度	PARA_SYS			长整型	0-100
50857	系统参数-熄屏亮度				长整型	0-100
50859	系统参数-熄屏时间			秒	长整型	
50861	系统参数-语言				长整型	0: 中文 1: 英文
50863	电压小数	PARA_POINT			长整型	
50865	电流小数				长整型	
50867	有功小数				长整型	
50869	无功小数				长整型	
50871	视在小数				长整型	
50873	COS 小数				长整型	
50875	编程密码	PARA_PASSWORD			长整型	四位数字
50877	厂家密码				长整型	四位数字
50879	费率套号	PARA_FEE_TIM			长整型	0-7
50881	编辑套号				长整型	0-7
50883	第 0 套费率预案				长整型 *31	参看费率预案
50945	第 1 套费率预案				长整型 *31	参看费率预案
51007	第 2 套费率预案				长整型 *31	参看费率预案
51069	第 3 套费率预案				长整型 *31	参看费率预案
51131	第 4 套费率预案				长整型 *31	参看费率预案
51193	第 5 套费率预案				长整型 *31	参看费率预案
51255	第 6 套费率预案				长整型 *31	参看费率预案
51317	第 7 套费率预案				长整型 *31	参看费率预案
51379						

报警参数

寄存器地址	数据名称	量程系数	单位	数据格式	备注
基址	电压报警上限	100	V	长整型	
基址+2	电压报警下限	100	V	长整型	
基址+4	电流报警上限	1000	A	长整型	
基址+6	电流报警下限	1000	A	长整型	
基址+8	有功功率报警上限	10	W	长整型	
基址+10	有功功率报警下限	10	W	长整型	
基址+12	无功功率报警上限	10	Var	长整型	

基址+14	无功功率报警下限	10	Var	长整型	
基址+16	功率因素报警上限	1000	VA	长整型	
基址+18	功率因素报警下限	1000	VA	长整型	
基址+20	频率报警上限	1000	HZ	长整型	
基址+22	频率报警下限	1000	HZ	长整型	
基址+24	报警上限回差		%	长整型	
基址+26	报警下限回差		%	长整型	
基址+28	报警功能选择				0: 报警关闭 1: 电压报警上限 2: 电压报警下限 3: 电流报警上限 4: 电流报警下限 5: 有功功率报警上限 6: 有功功率报警下限 7: 无功功率报警上限 8: 无功功率报警下限 9: 功率因素报警上限 10: 功率因素报警下限 11: 频率报警上限 12: 频率报警下限

变送输出参数 PART1

寄存器地址	数据名称	量程系数	单位	数据格式	备注
基址	变送输出序号			长整型	0: 关闭 1: UA 2: UB 3: UC 4: IA 5: IB 6: IC 7: PA 8: PB 9: PC 10: TP 11: QA 12: QB 13: QC 14: TQ 15: SA 16: SB 17: SC 18: TS 19: COSA 20: COSB 21: COSC 22: COS 23: FR
基址+2	UA 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+10	UB 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+18	UC 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+26	IA 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+34	IB 变送数据			长整型*4	参看变送数据

基址+42	IC 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+50	PA 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+58	PB 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+66	PC 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+74	TP 变送数据			长整型*4	参看变送数据

变送输出参数 PART2

寄存器地址	数据名称	量程系数	单位	数据格式	备注
基址	QA 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+8	QB 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+16	QC 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+24	TQ 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+32	SA 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+40	SB 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+48	SC 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+56	TS 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+64	COSA 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+72	COSB 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+80	COSC 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+88	COSA 变送数据			长整型*4	参看变送数据
基址+96	FR 变送数据			长整型*4	参看变送数据

变送数据

寄存器地址	数据名称	量程系数	单位	数据格式	备注
基址	上限电流		mA	长整型	
基址+2	下限电流		mA	长整型	
基址+4	上限电流对应参数	100:UA, UB, UC 1000: IA, IB, IC, COSA, COSB, COSC, COS, FR 10: PA, PB, PC, TP, QA, QB, QC, TQ, SA, SB, SC, TS		长整型	
基址+6	下限电流对应参数	100:UA, UB, UC 1000: IA, IB, IC, COSA, COSB, COSC, COS, FR 10: PA, PB, PC, TP, QA, QB, QC, TQ, SA, SB, SC, TS		长整型	

脉冲输出

寄存器地址	数据名称	量程系数	单位	数据格式	备注
基址	脉冲输出类型			长整型	0: 无输出 1: 有功电能脉冲输出 2: 无功电能脉冲输出 3: 视在电能脉冲输出
基址+2	有功电能脉冲输出常数			长整型	
基址+4	无功电能脉冲输出常数			长整型	
基址+6	视在电能脉冲输出常数			长整型	

费率预案

寄存器地址	数据名称	量程系数	单位	数据格式	备注
基址	第 1 时间段-时		BCD	长整型	
基址+2	第 1 时间段-分		BCD	长整型	
基址+4	第 1 时间段-费率选择			长整型	尖： 0 峰： 1 平： 2 谷： 3
基址+6	第 2 时间段-时		BCD	长整型	
基址+8	第 2 时间段-分		BCD	长整型	
基址+10	第 2 时间段-费率选择			长整型	尖峰平谷
基址+12	第 3 时间段-时		BCD	长整型	
基址+14	第 3 时间段-分		BCD	长整型	
基址+16	第 3 时间段-费率选择			长整型	尖峰平谷
基址+18	第 4 时间段-时		BCD	长整型	
基址+20	第 4 时间段-分		BCD	长整型	
基址+22	第 4 时间段-费率选择			长整型	尖峰平谷
基址+24	第 5 时间段-时		BCD	长整型	
基址+26	第 5 时间段-分		BCD	长整型	
基址+28	第 5 时间段-费率选择			长整型	尖峰平谷
基址+30	第 6 时间段-时		BCD	长整型	
基址+32	第 6 时间段-分		BCD	长整型	
基址+34	第 6 时间段-费率选择			长整型	尖峰平谷
基址+36	第 7 时间段-时		BCD	长整型	
基址+38	第 7 时间段-分		BCD	长整型	
基址+40	第 7 时间段-费率选择			长整型	尖峰平谷
基址+42	第 8 时间段-时		BCD	长整型	
基址+44	第 8 时间段-分		BCD	长整型	
基址+46	第 8 时间段-费率选择			长整型	尖峰平谷
基址+48	尖时段费率	100	元	长整型	
基址+50	峰时段费率	100	元	长整型	
基址+52	平时段费率	100	元	长整型	
基址+54	谷时段费率	100	元	长整型	
基址+56	每月抄表日		BCD	长整型	
基址+58	日冻结时间-时		BCD	长整型	
基址+60	日冻结时间-分		BCD	长整型	

系统配置数据：

功能码 03H 读取；

功能码 10H 写入；

一次可最多写入 240 个连续字节即 120 个连续字；

系统配置数据在协议中的格式,要求和内部的存储方式是一致。所以统一采用以下格式:

长整型数据, BigEndian, 排列次序:

1 2 3 4

高地址

低地址

譬如: 10000 = 0x00002710

则在协议中的排序依次是: 0x00, 0x00, 0x27, 0x10

表 2 日期和时间的格式

寄存器地址	高字节	低字节
寄存器 0	年 (BCD码)	月 (BCD码)
寄存器 1	日 (BCD码)	时 (BCD码)
寄存器 2	分 (BCD码)	秒 (BCD码)
寄存器 3	毫秒高字节	毫秒低字节

表 3 报警原因表

报警代码	报警原因	备注
1	DSP内部RAM自检出错	
2	EEPROM自检出错	
3	内部参数自检出错	
4	RTC自检出错	
5	显示模块出错	
...		
20	电压越上限报警	
21	电压越下限报警	
22	电流越上限报警	
23	电流越下限报警	
24	工频周波越上限报警	
25	工频周波越下限报警	
26	功率因素越上限报警	
27	功率因素越下限报警	
28	有功功率越上限报警	
29	有功功率越下限报警	
30	无功功率越上限报警	
31	无功功率越下限报警	

表 4 报警功能控制字表

位	数值	功能
bit0	0	电压越上限报警功能关闭
	1	电压越上限报警功能开启
bit 1	0	电压越下限报警功能关闭
	1	电压越下限报警功能开启
bit 2	0	电流需量越上限报警功能关闭
	1	电流需量越上限报警功能开启
bit 3	0	电流需量越下限报警功能关闭
	1	电流需量越下限报警功能开启
bit 4	0	工频周波越上限报警功能关闭
	1	工频周波越上限报警功能开启
bit 5	0	工频周波越下限报警功能关闭
	1	工频周波越下限报警功能开启
bit 6	0	功率因素越上限报警功能关闭

	1	功率因素越上限报警功能开启
bit 7	0	功率因素越下限报警功能关闭
	1	功率因素越下限报警功能开启
bit 8	0	有功功率越上限报警功能关闭
	1	有功功率越上限报警功能开启
bit 9	0	有功功率越下限报警功能关闭
	1	有功功率越下限报警功能开启
bit 10	0	无功功率越上限报警功能关闭
	1	无功功率越上限报警功能开启
bit 11	0	无功功率越下限报警功能关闭
	1	无功功率越下限报警功能开启
bit 12	0	越上限报警功能关闭
	1	越上限报警功能开启
bit 13	0	越下限报警功能关闭
	1	越下限报警功能开启
bit 14	保留	
bit 15	保留	

附录1 CRC 校验码的计算——计算法

```
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg ; /* 要进行CRC校验的消息 */
unsigned short usDataLen ; /* 消息中字节数 */
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF ; /* 高CRC字节初始化 */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF ; /* 低CRC 字节初始化 */
    unsigned uIndex ; /* CRC循环中的索引 */
    while (usDataLen-- /* 传输消息缓冲区 */)
    {
        uIndex = uchCRCHi ^ *puchMsgg++ ; /* 计算CRC */
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex] ;
        uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex] ;
    }
    return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
}

/* CRC 高位字节值表 */
static unsigned char auchCRCHi[] = {
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
    0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
    0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
} ;

/* CRC低位字节值表*/
static char auchCRCLo[] = {
    0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
    0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,
    0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
    0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
    0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
    0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
    0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
    0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
    0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
    0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
```

0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40

};