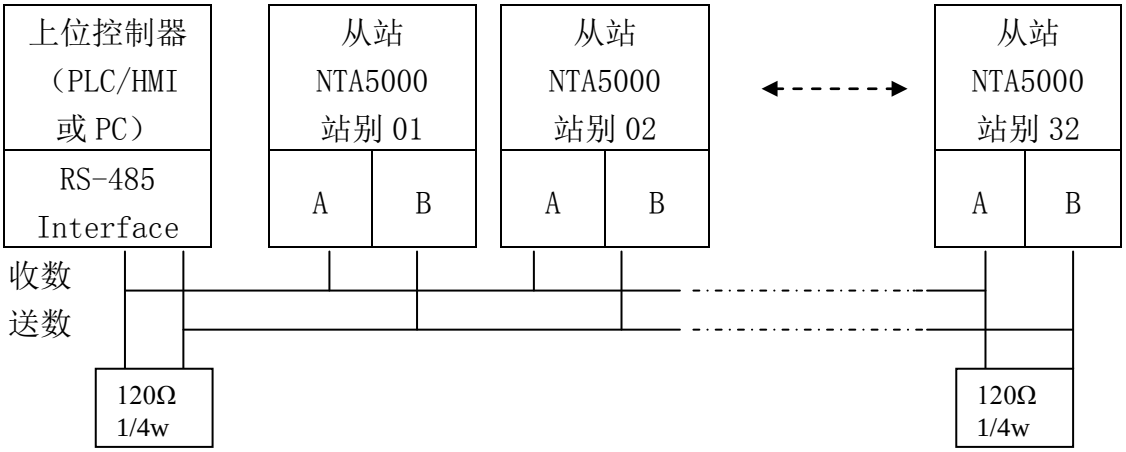
1.通讯数据结构

NTA5000 系列机种接收计算机或其它上位控制器，经由 RS485 或 RS232 做通讯控制，使用 Modbus RTU 模式及 Modbus ASCII 模式作为通信协议的通讯数据。
信息帧的最大长度为 80 字节。

1.1 硬件安装



** 与通信联机之启始点与最终点请加上 120Ω，1/4w 之终端阻抗 **

1.2 数据帧 ASCII MODE

STX(3AH)	起始字符 = 3AH
地址码高位	通讯位置(站別 ID)：
地址码代位	由 2 个 ASCII 码组合
功能码高位	功能码(command)：
功能码低位	由 2 个 ASCII 码组合
寄存器起始地址	
寄存器起始地址	寄存器起始位：
寄存器起始地址	由 4 个 ASCII 码组合
寄存器起始地址	
数据长度	
数据长度	数据起始到结束的长度：
数据长度	由 4 个 ASCII 码组合
数据长度	
LRC 校验高位	LRC 检查码：
LRC 校验低位	由 2 个 ASCII 码组合
END 高位	结束字符：
END 低位	END Hi = CR(0DH)，END Lo= LF(0AH)

1.3 数据帧 RTU MODE

MASTER(PLC 等)相对于 SLAVE 指令，SLAVE 应答。接收数据的构成如右所示，依指令（机能）的内容，DATA 部分的长度不一。

从站地址
功能代码
DATA
CRC CHECK
信号间隔

**指令信号与应答信号间必须维持 10mS 之间隔

1.4 通信地址（Address）

00H：对所有从站驱动器广播(Broadcast)
01H：对第 01 地址从站驱动器
0FH：对第 15 地址从站驱动器
10H：对第 16 地址从站驱动器
以此类推，最大可到 32(20H)

1.5 功能码（Function）

03H：读出寄存器内容
06H：写入一个 WORD 至寄存器(寄存器写入)
08H：回路测试
10H：写入多个数据至寄存器器(多个寄存器写入)

2.CMS（和校验与超时定义）

2.1 LRC CHECK

例：
地址 ID		01H
功能嘛		03H
寄存器地址		01H
		00H
数据长度		00H
		0AH
和校验		0FH
	=	F1H ----------取二补码
CS(H)	=	46H (ASCII)
CS(L)	=	31H (ASCII)

2.2 CRC CHECK

CRC 检查码是由从站地址到 DATA 结束，请以下述方式算出。

(1).取一个 16bit 之缓存器设定值=FFFFH(全部为 1),作为 CRC 缓存器。

(2).将指令信号第一个字节与 16-bit CRC 缓存器的低字节做“异或”运算后，将其结果再存入此 CRC 缓存器内。

(3).将此 CRC 缓存器之值向右移出一位，并将 0 填入高位处之最左一位。

(4).检查此 CRC 缓存器被移出位之值。

如果是 0 时，将步骤(3)的新值存入 CRC 缓存器内；

如不为 0，将此 CRC 缓存器与 A001h(1010 0000 0000 0001)值再“异或”，将结果存入 CRC 缓存器内。

(5).重复步骤(3)与(4)，将 8-bit 全部运算完成。

(6).重复步骤(2)到(5)，取下一个 8-bit 的信息指令，直到所有信息指令运算完成，最后得到的 CRC 缓存器的值，即为 CRC 检查码，此 CRC 检查码于传出时必须将低位先传输，再传输高位。例如 CRC 检查码值为 1241hex 时， CRC-16 上位必须设定 41hex，CRC-16 下位必须设定 12hex。

- **CRC 计算应用程序**

```
UWORD ch_sum ( UBYTE long , UBYTE *rxdbuff ) {
    BYTE i = 0;
    UWORD wkg = 0xFFFF;
    while ( long-- ) {
      wkg ^= rxdbuff++;
      for ( i = 0 ; i < 8; i++ ) {
         if ( wkg & 0x0001 ) {
           wkg = ( wkg >> 1 ) ^ 0xa001;
         }
         else {
           wkg = wkg >> 1;
         }
      }
   }
   return( wkg );
}
```

3.错误代码

ASCII Mode

STX	‘:’
从站地址	‘0’
	‘1’
功能码	‘8’
	‘6’
异常码	‘5’
	‘1’
LRC 校验	‘2’
	‘8’
结束	‘CR’
	‘LF’

RTU Mode

从站地址		02H
功能码		83H
异常码		52H
CRC-16	高字节	30H
	低字节	CDH

当通讯连接时，如果产生错误，此时驱动器会响应错误码，此错误码的功能是将原来的功能码与 80H 作“与”运算，响应给主控系统，让主控系统知道有错误产生。

错误代码	内　　容
51	机能代码错误
52	缓存器编号范围错误
53	校验码错误
54	数据设定错误
55	写入模式错误

4 ModBus 功能码

4.1 保持寄存器内容读出[03H]

从指定的编号开始，将被指定的个数连续从保持寄存器读出。

注：1、读取数据个数限制，RTU 模式为 1~37 个 word，ASCII 模式为 1~17 个 word。

2、只能对同一个参数群组中的数据进行连续读取。

（例）从站号为 1 的 NTA5000 变频器将频率指令读出。

ASCII 模式

指令数据

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
30H	功能代码
33H	
32H	寄存器 开始地址
35H	
32H	
33H	
30H	长度 （word）
30H	
30H	
31H	
42H	LRC CHECK
33H	
0DH	END
0AH	

应答数据(正常时)

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
30H	功能代码
33H	
30H	DATA 字节数
32H	
31H	寄存器 Data
37H	
37H	
30H	
37H	LRC CHECK
33H	
0DH	END
0AH	

应答数据(异常时)

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
38H	功能代码
33H	
35H	异常码
32H	
32H	LRC CHECK
41H	
0DH	END
0AH	

RTU 模式

指令数据

从站地址		01H
功能代码		03H
寄存器	高字节	25H
开始地址	低字节	23H
个数	高字节	00H
word	低字节	01H
CRC-16	高字节	7EH
	低字节	CCH

应答数据(正常时)

从站地址		01H
功能代码		03H
DATA 字节数		02H
最初的保	高字节	07H
存缓存器	低字节	D0H
CRC-16	高字节	BBH
	低字节	E8H

应答数据(异常时)

从站地址		01H
功能代码		83H
异常码		52H
CRC-16	高字节	C0H
	低字节	CDH

4.4 回路测试[08H]

将指令信息作为应答信息返回。主站与从站间，用以检查信号传送之测试代码，其数据能设定为任意值。

ASCII 模式

指令数据

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
30H	功能代码
38H	
30H	测试代码
30H	
30H	
30H	
41H	DATA
35H	
33H	
37H	
31H	LRC CHECK
42H	
0DH	END
0AH	

应答数据(正常时)

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
30H	功能代码
38H	
30H	测试代码
30H	
30H	
30H	
41H	DATA
35H	
33H	
37H	
31H	LRC CHECK
42H	
0DH	END
0AH	

应答数据(异常时)

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
38H	功能代码
38H	
32H	异常码
30H	
35H	LRC CHEC
37H	
0DH	END
0AH	

RTU 模式

指令数据

从站地址		01H
功能代码		08H
测试代码	高字节	00H
	低字节	00H
DATA	高字节	A5H
	低字节	37H
CRC-16	高字节	DAH
	低字节	8DH

应答数据(正常时)

从站地址		01H
功能代码		08H
测试代码	高字节	00H
	低字节	00H
DATA	高字节	A5H
	低字节	37H
CRC-16	高字节	DAH
	低字节	8DH

应答数据(异常时)

从站地址		01H
功能代码		88H
异常码		20H
CRC-16	高字节	47H
	低字节	D8H

4.5 保持寄存器的写入[06H]

从被指定的编号，向寄存器写入指定的数据。

（例）将站号为 1 的 NTA5000 变频器频率设定为 60.0Hz。

ASCII 模式

指令数据

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
30H	功能代码
36H	
32H	寄存器地址
35H	
30H	
32H	
31H	DATA
37H	
37H	
30H	
34H	LRC CHECK
42H	
0DH	END
0AH	

应答数据(正常时)

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
30H	功能代码
36H	
32H	寄存器地址
35H	
30H	
32H	
31H	DATA
37H	
37H	
30H	
34H	LRC CHECK
42H	
0DH 0AH	END

应答数据(异常时)

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
38H	功能代码
36H	
35H	异常码
32H	
32H	LRC CHECK
37H	
0DH	END
0AH	

RTU 模式

指令数据

从站地址		01H
功能代码		06H
寄存器地址	高字节	25H
	低字节	02H
DATA	高字节	17H
	低字节	70H
CRC-16	高字节	2DH
	低字节	12H

应答数据(正常时)

从站地址		01H
功能代码		06H
寄存器地址	高字节	25H
	低字节	02H
DATA	高字节	17H
	低字节	70H
CRC-16	高字节	2DH
	低字节	12H

应答数据(异常时)

从站地址		01H
功能代码		86H
异常码		52H
CRC-16	高字节	C3H
	低字节	9DH

4.6 多个保持寄存器的写入 [10H]

从被指定的编号开始，将指定个数的缓存器分别写入指定的数据。

注：1、写入数据个数限制，RTU 最多为 35 个 word，ASCII 最多为 15 个 word。

2、只能对同一个 Group 中的数据进行连续写入。

3、写入数据个数必须大于等于 1。

(例)将站号为 1 的 NTA5000 变频器设定以频率指令 60.0Hz，正转运转。

ASCII 模式

指令数据

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
31H	功能代码
30H	
32H	寄存器 开始地址
35H	
30H	
31H	
30H	长度 （word）
30H	
30H	
32H	
30H	DATA 字节数*
34H	
30H	第一个 Word DATA
30H	
30H	
31H	
31H	第二个 word DATA
37H	
37H	
30H	
33H	LRC CHECK
42H	
0DH	END
0AH	

应答数据(正常时)

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
31H	功能代码
30H	
32H	寄存器 开始地址
35H	
30H	
31H	
30H	长度 （word）
30H	
30H	
32H	
43H	LRC CHECK
37H	
0DH	END
0AH	

应答数据(异常时)

3AH	STX
30H	从站地址
31H	
39H	功能代码
30H	
35H	异常码
32H	
31H	LRC CHECK
44H	
0DH	END
0AH	

RTU 模式

指令数据

从站地址		01H
功能代码		10H
寄存器开始地址	高字节	25H
	低字节	01H
长度（word）	高字节	00H
	低字节	02H
DATA 字节数 *		04H
第一个 Word	高字节	00H
	低字节	01H
第二个 Word	高字节	17H
	低字节	70H
CRC-16	高字节	CBH
	低字节	26H

* DATA 字节数 请以 长度（word） 乘 2

应答数据(正常时)

从站地址		01H
功能代码		10H
寄存器开始地址	高字节	25H
	低字节	01H
长度（word）	高字节	00H
	低字节	02H
CRC-16 低字节	高字节	1BH
	下位	04H

应答数据(异常时)

从站地址		01H
功能代码		90H
异常码		52H
CRC-16	高字节	CDH
	低字节	FDH

5 变频器控制

5.1 指令数据（可以读出及写入）

寄存器地址		Bit	内　　容
2500H	预备用		
2501H	运转操作信号	0	运转指令　　1：运转　　0：停止
		1	反转指令　　1：反转　　0：正转
		2	外部异常　　1：异常（EF0）
		3	异常复归　　1：复归指令
		4	点动正转指令　　1：点动正转指令
		5	点动反转指令　　1：点动反转指令
		6	多机能输入指令 S1　　1：“ON”　　0：“OFF”
		7	多机能输入指令 S2　　1：“ON”　　0：“OFF”
		8	多机能输入指令 S3　　1：“ON”　　0：“OFF”
		9	多机能输入指令 S4　　1：“ON”　　0：“OFF”
		A	多机能输入指令 S5　　1：“ON”　　0：“OFF”
		B	多机能输入指令 S6　　1：“ON”　　0：“OFF”
		C	继电器 R1　　1：“ON”　　0：“OFF”
		D	三级管 T1　　1：“ON”　　0：“OFF”
		E~F	（未使用）
2502H		频率指令	
2503~251FH		预备用	

（注）未使用的 Bit 请写入 0，预备中的缓存器请勿写入 DATA。

5.2 监视数据（仅供读出）

寄存器地址		Bit	内　　容
2520H	状态信号	0	运转状态　　1：运转中　　0：停止中
		1	转向状态　　1：反转　　0：正转
		2	变频器运转准备状态　1：准备完成　0：未准备完成
		3	异常　　1：异常
		4	DATA 设定错误　　1：错误
		5~F	（未使用）

寄存器地址	内　　容				
2521H	异常内容	00	变频器正常时	20	减速过电流（OC-D）
		01	变频器过热（OH）	21	启动瞬间过电流（OC_S）
		02	停机中过电流（OC）	22	（未使用）
		03	低电压（LV）	23	运转中电压过低（LV-C）
		04	过电压（OV）	24	运转/减速过电压（OV-C）
		05	（未使用）	25	运转中变频器过热（OH-C）
		06	外部 BB（bb）	26	零速停止中（STP0）
		07	CPU 受干扰（CTER）	27	直接启动失效（STP1）
		08	PID 回授信号错（PDER）	28	键盘紧急停止（STP2）
		09	EEPROM 异常（EPR）	29	按键操作错误（Err1）
		10	自动参数量测失败(ATER)	30	参数设定错误（Err2）
		11	过转矩检出（OL3）	31	模拟转换错误（Err4）
		12	变频器过负载（OL2）	32	通信中修改参数（Err5）
		13	马达过负载（OL1）	33	通信失败（Err6）
		14	通讯外部异常（EF0）	34	参数设定错误（Err7）
		15	紧急停止（E.S）	35	出厂设定错误（Err8）
		16	参数锁定（LOC）	36	（未使用）
		17	（未使用）	37	（未使用）
		18	定速过电流（OC-C）	38	参数设定错误拷贝单元拷贝失败（EPR1）
		19	加速过电流（OC-A）	39	拷贝单元拷贝时参数不符合（EPR2）
		40	变频器过速度（OVSP）		

寄存器地址		Bit	内　　容
2522H	顺序输入值	0	端子 S1　　1：“ON”　　0：“OFF”
		1	端子 S2　　1：“ON”　　0：“OFF”
		2	端子 S3　　1：“ON”　　0：“OFF”
		3	端子 S4　　1：“ON”　　0：“OFF”
		4	端子 S5　　1：“ON”　　0：“OFF”
		5	端子 S6　　1：“ON”　　0：“OFF”
	接点输出	6	继电器 R1　　1：“ON”　　0：“OFF”
		7	三级管 T1　　1：“ON”　　0：“OFF”
		9~F	（未使用）

寄存器地址	内　　容
2523H	设定频率（100/1Hz）
2524H	输出频率（100/1Hz）
2525H	输出电压指令（10/1V）
2526H	输入直流电压指令（1/1V）
2527H	输出电流（10/1A）
2528H	保留
2529H	输出转矩
252AH	PID 回授量（100% / 最大输出频率，10/1%）
252BH	PID 输入量（100% / 最大输出频率，10/1% 附符号）
252CH	TM2 之 AI1 输入量（1000 / 10V）*1
252DH	TM2 之 AI2 输入量（1000 / 10V）*1
252EH~252FH	预留功能

5.3 监视数据参数与寄存器编号对照表

(参数功能说明请参阅参数功能一览表)

注：寄存器编号与参数编号是一一对应的，寄存器编号高两位用于表示参数所属群组（以 16 进制表示），低两位表示参数在所属群组中的编号（以 16 进制表示）。

例如：F08.03 表示第 8 群组中的编号为 3 的参数，对应寄存器编号为 0803H。

F10.11 表示第 10 群组中的编号为 11 的参数，对应寄存器编号为 0A0BH。

Group00 参数群		Group01 参数群		Group02 参数群	
寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块
0000H	F00.00	0100H	F01.00	0200H	F02.00
0001H	F00.01	0101H	F01.01	0201H	F02.01
0002H	F00.02	0102H	F01.02	0202H	F02.02
0003H	F00.03	0103H	F01.03	0203H	F02.03
0004H	F00.04	0104H	F01.04	0204H	F02.04
0005H	F00.05	0105H	F01.05	0205H	F02.05
0006H	F00.06	0106H	F01.06	0206H	F02.06
0007H	F00.07	0107H	F01.07	0207H	F02.07
0008H	F00.08	0108H	F01.08	0208H	F02.08
0009H	F00.09	0109H	F01.09	0209H	F02.09
000AH	F00.10	010AH	F01.10	020AH	F02.10
000BH	F00.11	010BH	F01.11	020BH	F02.11
000CH	F00.12	010CH	F01.12	020CH	F02.12
000DH	F00.13	010DH	F01.13	020DH	F02.13
000EH	F00.14	010EH	F01.14	020EH	F02.14
		010FH	F01.15	020FH	F02.15
		0110H	F01.16	0210H	F02.16
		0111H	F01.17	0211H	F02.17
		0112H	F01.18	0212H	F02.18
		0113H	F01.19		
		0114H	F01.20		
		0115H	F01.21		
		0116H	F01.22		
		0117H	F01.23		

Group03 参数群		Group04 参数群		Group05 参数群	
寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块
0300H	F03.00	0400H	F04.00	0500H	F05.00
0301H	F03.01	0401H	F04.01	0501H	F05.01
0302H	F03.02	0402H	F04.02	0502H	F05.02
0303H	F03.03	0403H	F04.03	0503H	F05.03
0304H	F03.04	0404H	F04.04	0504H	F05.04
0305H	F03.05	0405H	F04.05	0505H	F05.05
0306H	F03.06	0406H	F04.06	0506H	F05.06
0307H	F03.07	0407H	F04.07	0507H	F05.07
0308H	F03.08	0408H	F04.08	0508H	F05.08
0309H	F03.09	0409H	F04.09	0509H	F05.09
030AH	F03.10	040AH	F04.10	050AH	F05.10
030BH	F03.11	040BH	F04.11	050BH	F05.11
030CH	F03.12	040CH	F04.12	050CH	F05.12
030DH	F03.13	040DH	F04.13	050DH	F05.13
030EH	F03.14	040EH	F04.14	050EH	F05.14
030FH	F03.15	040FH	F04.15		
0310H	F03.16	0410H	F04.16		
0311H	F03.17	0411H	F04.17		
0312H	F03.18	0412H	F04.18		
0313H	F03.19	0413H	F04.19		
0314H	F03.20	0414H	F04.20		
0315H	F03.21				
0316H	F03.22	Group06 参数群		Group07 参数群	
0317H	F03.23	寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块
0318H	F03.24	0600H	F06.00	0700H	F07.00
0319H	F03.25	0601H	F06.01	0701H	F07.01
031AH	F03.26	0602H	F06.02	0702H	F07.02
031BH	F03.27	0603H	F06.03	0703H	F07.03
031CH	F03.28	0604H	F06.04	0704H	F07.04
031DH	F03.29	0605H	F06.05	0705H	F07.05
031EH	F03.30	0606H	F06.06	0706H	F07.06
031FH	F03.31	0607H	F06.07	0707H	F07.07
0320H	F03.32	0608H	F06.08	0708H	F07.08
0321H	F03.33	0609H	F06.09	0709H	F07.09
0322H	F03.34	060AH	F06.10	070AH	F07.10
0323H	F03.35	060BH	F06.11	070BH	F07.11
0324H	F03.36			070CH	F07.12

0325H	F03.37	Group08 参数群		070DH	F07.13
0326H	F03.38	寄存器地址	功能块	070EH	F07.14
0327H	F03.39	0800H	F08.00	070FH	F07.15
0328H	F03.40	0801H	F08.01	0710H	F07.16
0329H	F03.41	0802H	F08.02	0711H	F07.17
032AH	F03.42	0803H	F08.03		
032BH	F03.43	0804H	F08.04		
032CH	F03.44	0805H	F08.05		
032DH	F03.45	0806H	F08.06		
032EH	F03.46	0807H	F08.07		
032FH	F03.47	0808H	F08.08		
0330H	F03.48	0809H	F08.09		

Group09 参数群		Group10 参数群		Group11 参数群	
寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块
0900H	F09.00	0A00H	F10.00	0B00H	F11.00
0901H	F09.01	0A01H	F10.01	0B01H	F11.01
0902H	F09.02	0A02H	F10.02	0B02H	F11.02
0903H	F09.03	0A03H	F10.03	0B03H	F11.03
0904H	F09.04	0A04H	F10.04	0B04H	F11.04
0905H	F09.05	0A05H	F10.05	0B05H	F11.05
0906H	F09.06	0A06H	F10.06	0B06H	F11.06
0907H	F09.07	0A07H	F10.07	0B07H	F11.07
0908H	F09.08	0A08H	F10.08	0B08H	F11.08
0909H	F09.09	0A09H	F10.09	0809H	F11.09
090AH	F09.10	0A0AH	F10.10		
090BH	F09.11	0A0BH	F10.11		
090CH	F09.12	0A0CH	F10.12		
090DH	F09.13	0A0DH	F10.13		
090EH	F09.14	0A0EH	F10.14		
090FH	F09.15	0A0FH	F10.15		
0910H	F09.16				
0911H	F09.17				

Group12 参数群		Group13 参数群			
寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块	寄存器地址	功能块
0C00H	F12.00	0D00H	F13.00	0D18H	F13.24
0C01H	F12.01	0D01H	F13.01	0D19H	F13.25
0C02H	F12.02	0D02H	F13.02	0D1AH	F13.26
0C03H	F12.03	0D03H	F13.03	0D1BH	F13.27
0C04H	F12.04	0D04H	F13.04	0D1CH	F13.28
0C05H	F12.05	0D05H	F13.05	0D1DH	F13.29
0C06H	F12.06	0D06H	F13.06	0D1EH	F13.30
0C07H	F12.07	0D07H	F13.07	0D1FH	F13.31
0C08H	F12.08	0D08H	F13.08	0D20H	F13.32
0C09H	F12.09	0D09H	F13.09	0D21H	F13.33
		0D0AH	F13.10	0D22H	F13.34
		0D0BH	F13.11	0D23H	F13.35
		0D0CH	F13.12	0D24H	F13.36
		0D0DH	F13.13	0D25H	F13.37
		0D0EH	F13.14	0D26H	F13.38
		0D0FH	F13.15	0D27H	F13.39
		0D10H	F13.16	0D28H	F13.40
		0D11H	F13.17	0D29H	F13.41
		0D12H	F13.18	0D2AH	F13.42
		0D13H	F13.19	0D2BH	F13.43
		0D14H	F13.20	0D2CH	F13.44
		0D15H	F13.21	0D2DH	F13.45
		0D16H	F13.22	0D2EH	F13.46
		0D17H	F13.23	0D2FH	F13.47