

1 目录

1	目录	2
2	术语表	3
3	NRC12 Modbus 概述	3
4	整套系统	4
4.1	PFC 到 PC 连接的替代方案	4
4.1.1	一台 PFC	4
4.1.2	多套 PFC 系统	5
5.	物理连接	5
5.1	光纤连接	5
5.2	RS-485 接口	5
5.3	RS-485 总线中的 2 线连接图	6
5.4	RS-485 总线中的 4 线接线图	7
5.5	MCU 上的 RS-232 接线端子	8
5.6	电源	8
6	设备说明	9
6.1	MCU 通讯模块	9
6.1.1	RS-485 端口和电源	10
6.1.2	RS-232 端口	11
6.1.3	光纤接线端子	11
6.1.4	MCU 通讯模块上的跳线	11
6.1.5	RS-485 总线上的终结器和偏压电阻	13
6.2	PFC 和 CCA	14
6.2.1	CCA 连接至 PFC 的方式	14
7	适用于 NRC-12 PFC 的 Modbus 寄存器映射	15
7.1	Modbus 功能 4	15
7.2	Modbus 功能 6 和 3	17
7.2.1	参数值表	18
7.3	PFC 中的 Modbus 设置	21
8	技术规格	23
8.1	安全	23
8.2	环境条件	23
9	插图目录	24
10	表格目录	24

2 术语表

PFC	功率因数控制器，型号 Varlogic NRC12
MCU	Modbus 耦合单元，光纤 RS-485 适配器或 RS-232
CCA	控制器通信适配器、PFC 的光纤输出模块
PSU	供电单元
RS-232	串行通讯标准，典型适用于短距离应用，可用于连接 PC
RS-485	串行通讯标准，设计用于远程应用和噪音环境（工业应用）。
SCADA	监控和数据采集软件是一种监控室软件。
MG	梅兰日兰

3 NRC12 Modbus 概述

本手册介绍了功率因数控制器（PFC）的 Modbus 特征以及其安装和运行情况。

PFC 使用串行通讯，具备远程控制功能。通讯端口要求在 PFC 上安装外部通信适配器（CCA）模块。CCA 提供了光纤连接端口。远程控制协议为 Modbus。PFC 是一种 Modbus 从站设备。借助附加 MCU，光纤端口可适配至 RS-485 总线用于远程或总线架构。通过 MCU，可将 PC 的串行端口适配至 RS-485 总线。作为 Modbus 总线的主站，PC 需要读取 PFC 从站的必备软件。监控和数据采集（SCADA）系统通常用于采集数据，并对这些数据进行显示。

手册版本：

版本 0.01	25.08.2004
版本 0.02	05.11.2004（校正版）
版本 0.03	13.02.2006 升级版
版本 0.04	10.12.2008 更新版

4 整套系统

在以下章节中，将介绍两种替代方案，以用于 MCU 和 PFC 以及 MCU 和 PC 之间的连接。方案选择取决于系统内模块间的距离和系统内 PFC 数目。

4.1 PFC 到 PC 连接的替代方案

当需远程控制时，PFC 必须具备一个 CCA 模块。CCA 模块在 PFC 上有专用接线端子。CCA 和 MCU 都有光纤接线端子。

4.1.1 一台 PFC

光纤可适配至连有 MCU 模块的 RS-485 总线。RS-485 总线的最大长度为 1 km。可将附加的 PFC 模块轻易地连接至总线。MCU 1 / PC 可将 RS-485 总线适配至 RS-232 端口。

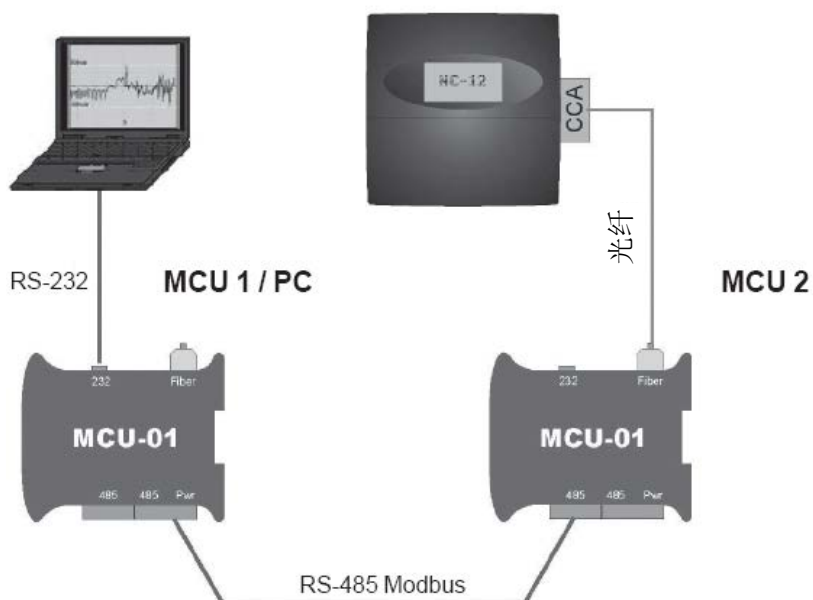


图 1：一套 PFC 系统

4.1.2 多套 PFC 系统

下列图片中提供了两套 PFC 系统。同样的架构适用于系统内的 1 至 128 台 PFC。

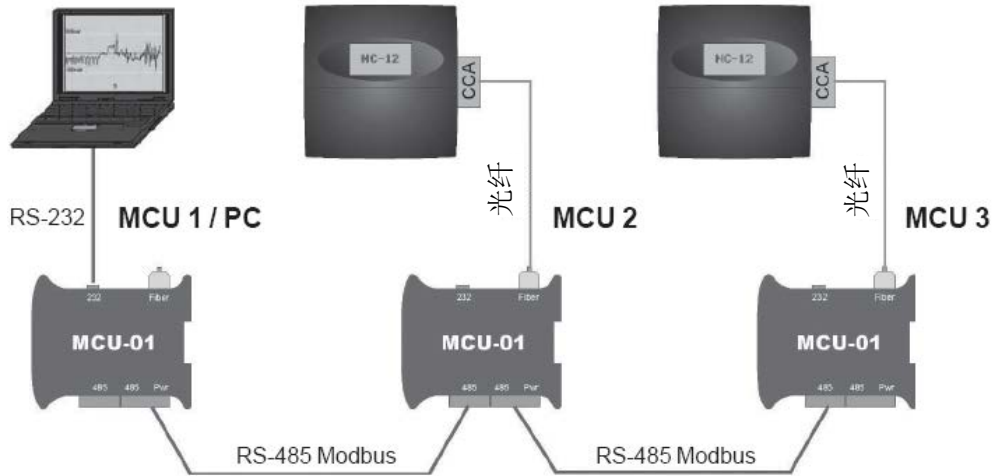


图 2：系统中的两台 PFC

5. 物理连接

该章节将具体介绍所有使用的电缆和接线端子。

5.1 光纤连接

光纤电缆将 CCA 和 MCU 相连。所用的光纤类型为 1 mm duplex POF（聚合物光纤）光纤或同等光纤。光纤终端的插头，可用来防止光纤的错误连接。该光纤连接方式即所谓的交叉连接，发送器（灰色）在该处连接至接收器（蓝色）。光纤最大长度为 30 m（90ft）。该类型光纤的最小弯曲半径为 17 mm（0.67in）。

5.2 RS-485 接口

借助 MCU 模块，PFC 可连接至 RS-485 总线。所有 MCU 模块与总线并行连接，PC 可充当总线主站。并行连接是指所有的模块中，相同的电缆被连接至相同的端子。通过使用交叉连接（发送器到接收器对），可连接总线主站。交叉连接仅限于 4 线连接。RS-485 连接可以为 2 线或者 4 线连接。

模块按照序列进行连接，不允许出现分支电缆。通过使用终结器电阻，可以终止总线。在总线的每端都安装一个终端电阻器。一个模块向总线提供偏压馈电。并通过 PG（保护接地）端子，可将每个模块接地。

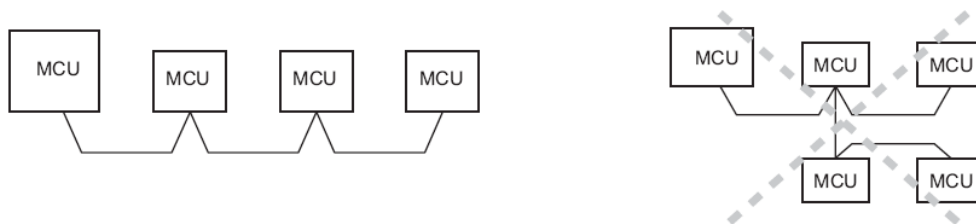


图 3: RS-485 总线的正确结构

5.3 RS-485 总线中的 2 线连接图

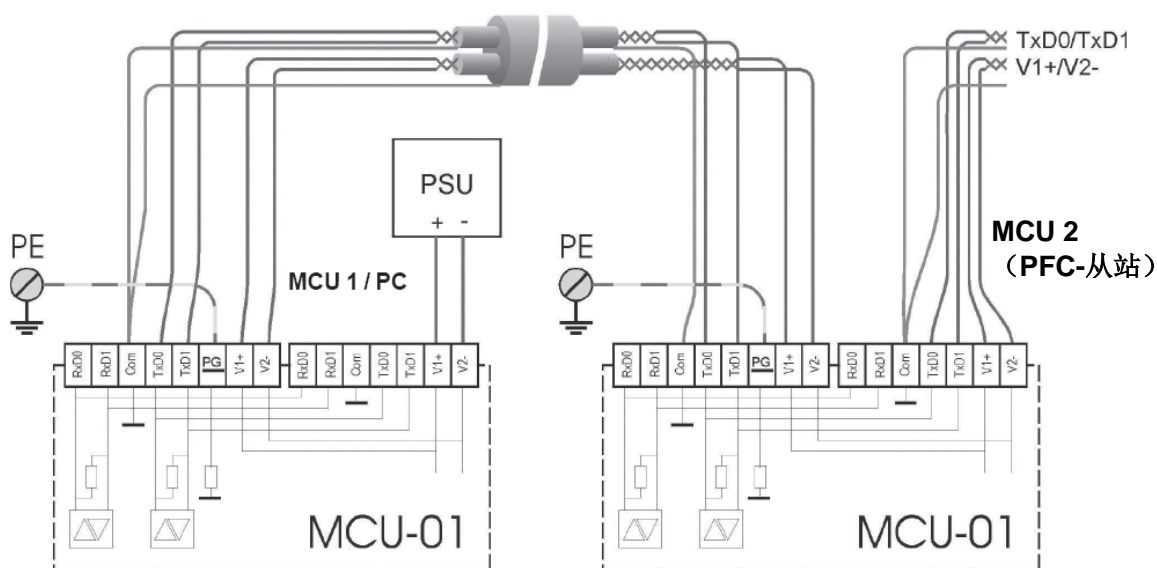


图 4: RS-485 总线中的 2 线接线图

图 4 描述了 RS-485 总线中的连接情况。适用电缆类型包括 Belden3107A 型、7201A 型、9842 型以及 Alpha Wire 6072C 型等。

在下列表格中，同一行的所有插脚连接在一起。

MCU #1 / PC	MCU #2	MCU #3	MCU #4	MCU #n
TxD0	TxD0	TxD0	TxD0	TxD0
TxD1	TxD1	TxD1	TxD1	TxD1
Common	Common	Common	Common	Common

表 1: 使用 2 线电缆的 RS-485 总线连接

注: PC 可连接 RS-485 总线上的任何位置。

5.4 RS-485 总线中的 4 线接线图

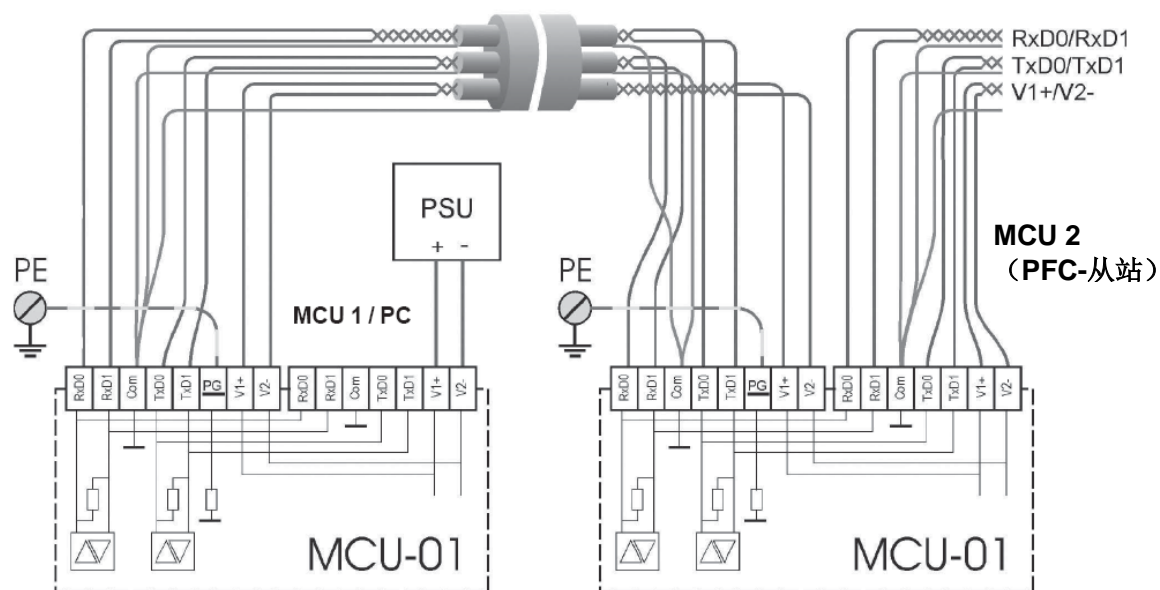


图 5: RS-485 总线中的 4 线接线图

图 5 描述了 RS-485 总线中的连接情况。适用电缆类型包括 Belden 3108A 型、7202A 型、9843 型和 Alpha Wire 6073C 型等。

Varlogic NRC12 Modbus 通讯模块 用户手册

在下列表格中，同一行的所有插脚连接在一起。

MCU #1 / 主站	MCU #2 从站	MCU #3 从站	MCU #4 从站	MCU #n 从站
TxD0	RxD0	RxD0	RxD0	RxD0
TxD1	RxD1	RxD1	RxD1	RxD1
Common	Common	Common	Common	Common
RxD0	TxD0	TxD0	TxD0	TxD0
RxD1	TxD1	TxD1	TxD1	TxD1

表 2: 使用 4 线布线的 RS-485 总线连接

注: MCU #1 / PC 和 MCU #2 (PFC 从站) 之间应使用交叉连接。

5.5 MCU 上的 RS-232 接线端子

接线端子类型为 RJ-22 4P4C。插脚说明如下:

MCU 插脚	Id	说明	PC 插脚
1	TX	发送	2
2	GND	接地	5
3	RX	接收	3
4	GND	接地	5

表 3: MCU 和 PC 之间的 RS-232 电缆

5.6 电源

MCU 的专用电源插脚位于 RS-485 接线端子上。

电压为+10...+30 V 直流或 10...20 V 交流。消耗功率约为 2 W /模块。

所有模块的供电电源可共用，或者每个模块有自己的供电电源。通过使用额外的 RS-485 电缆时，可将同源的电力馈入模块。所消耗的总功率取决于所有模块的功率要求以及电缆的功率损耗。必须考虑长电缆的电压损失情况。MCU 上的电源插脚都装配了整流器。所有的插脚都不直接接地。

6 设备说明

6.1 MCU 通讯模块

MCU 具备一个 RS-485 端口（双接线端子 A 和 B，适用于串联）、光纤接线端子和一个 RS-232 端口。在 MCU 中，根据跳线选择使用端口。偏压和总线终结器都有各自的 DIP 开关。前面板上有一个电源 LED 和通讯状态显示 LED，以便进行通讯。MCU 可安装在 DIN 导轨上。



图 6: MCU 中的接线端子和指示器

6.1.1 RS-485 端口和电源

接线端子 A: 接线端子类型为 Phoenix（菲尼克斯）Contact MSTB 22,5/8-ST-5,08。

插脚	Id	说明
A1	RxD1	+ Rx RS-485 4 线总线
A2	RxD0	- Rx RS-485 4 线总线
A3	Common	接地
A4	TxD1	+ Tx/Rx RS-485 2 线总线
A5	TxD0	- Tx/Rx RS-485 2 线总线
A6	PG	1 MΩ 保护接地电阻。
A7	V1+	电源电压+ 10 …+ 30 V 直流或 10…20 V 交流（2 W）
A8	V2-	电源

表 4a: RS-485 端口 A 插脚

接线端子 B: 适用于串联。它与接线端子 A 并行连接。注意插脚数和插脚顺序的差别。接线端子类型为 Phoenix（菲尼克斯）Contact MSTB 2,5/7-ST-5,08。

插脚	Id	说明
B1	RxD1	+ Rx RS-485 4 线总线
B2	RxD0	- Rx RS-485 4 线总线
B3	Common	接地
B4	TxD1	+ Tx/Rx RS-485 2 线总线
B5	TxD0	- Tx/Rx RS-485 2 线总线
B6	V1+	电源电压+ 10 …+ 30 V 直流或 10…20 V 交流
B7	V2-	电源

表 4b: RS-485 端口 B 插脚

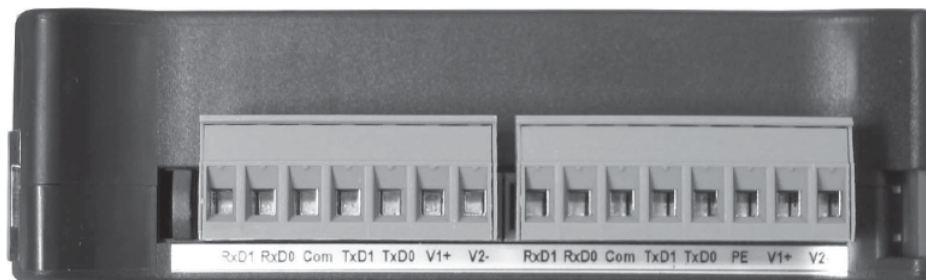


图 7: RS-485 插脚数

6.1.2 RS-232 端口

接线端子类型为 RJ-22 4P4C。

插脚顺序:

插脚	Id	说明
1	TX	发送
2	GND	接地
3	RX	接收
4	GND	接地

表 5: RS-232 端口插脚

6.1.3 光纤接线端子

插孔光纤接线端子类型包括 HFBR-1522（灰色发送器）和 HFBR-2522（蓝色接收器）。插头类型为 HFBR-4506。光纤类型为 duplex 1 mm POF（聚合物光纤）光纤或同等光纤。

6.1.4 MCU 通讯模块上的跳线

下表显示了 MCU 上所有符合规定的备用跳线。

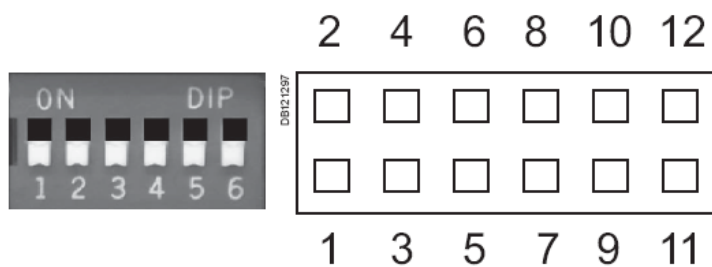


图 8: MCU 通讯模块上的跳线

Modbus	PFC	跳线
2 线 RS-485	光纤	
2 线 RS-485	RS-232	
4 线 RS-485	光纤	
4 线 RS-485	RS-232	

表 6: MCU 通讯模块上的跳线

6.1.5 RS-485 总线上的终结器和偏压电阻

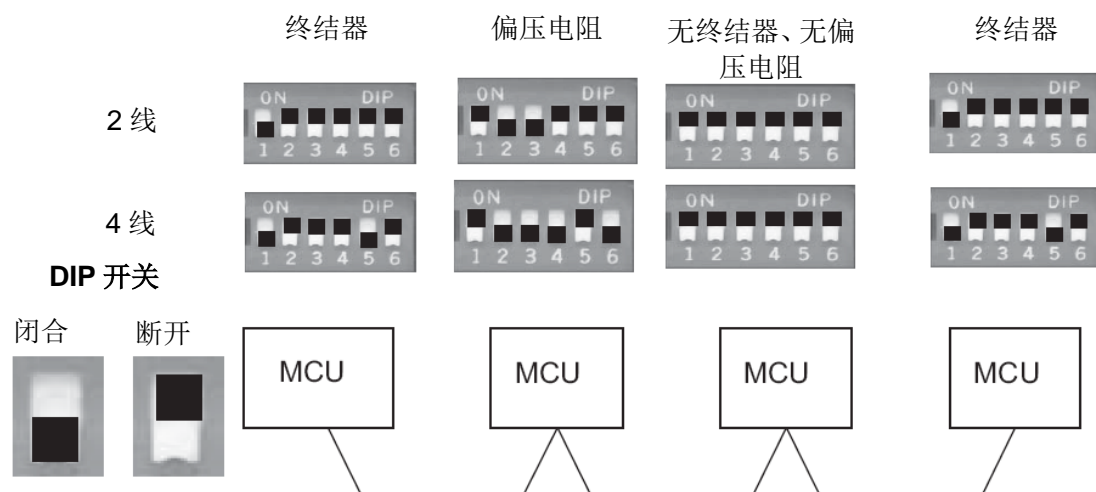


图 9: RS-485 总线上的终结器和偏压电阻

根据上图，在 MCU 中设置 DIP 开关，以将终结器和偏压电阻连接至 RS-485 总线。终结器连接至总线两端。仅从一台设备向总线馈入偏压。使用 2 线总线时，终结器和偏压电阻仅适用于所用对。

开关	信号	效应
DIP1	TxD	终结器
DIP2	TxD0	负偏压
DIP3	TxD1	正偏压
DIP4	RxD0	负偏压
DIP5	RxD	终结器
DIP6	RxD1	正偏压

表 7: RS-485 总线上的终结器和偏压电阻

使用一个 120 欧姆的电阻器端接该线路。使用 2 个 620 欧姆的电阻器，提供偏压。

6.2 PFC 和 CCA

远程应用需要一台 PFC 和 CCA。更多信息，请参见“制造手册”。

6.2.1 CCA 连接至 PFC 的方式

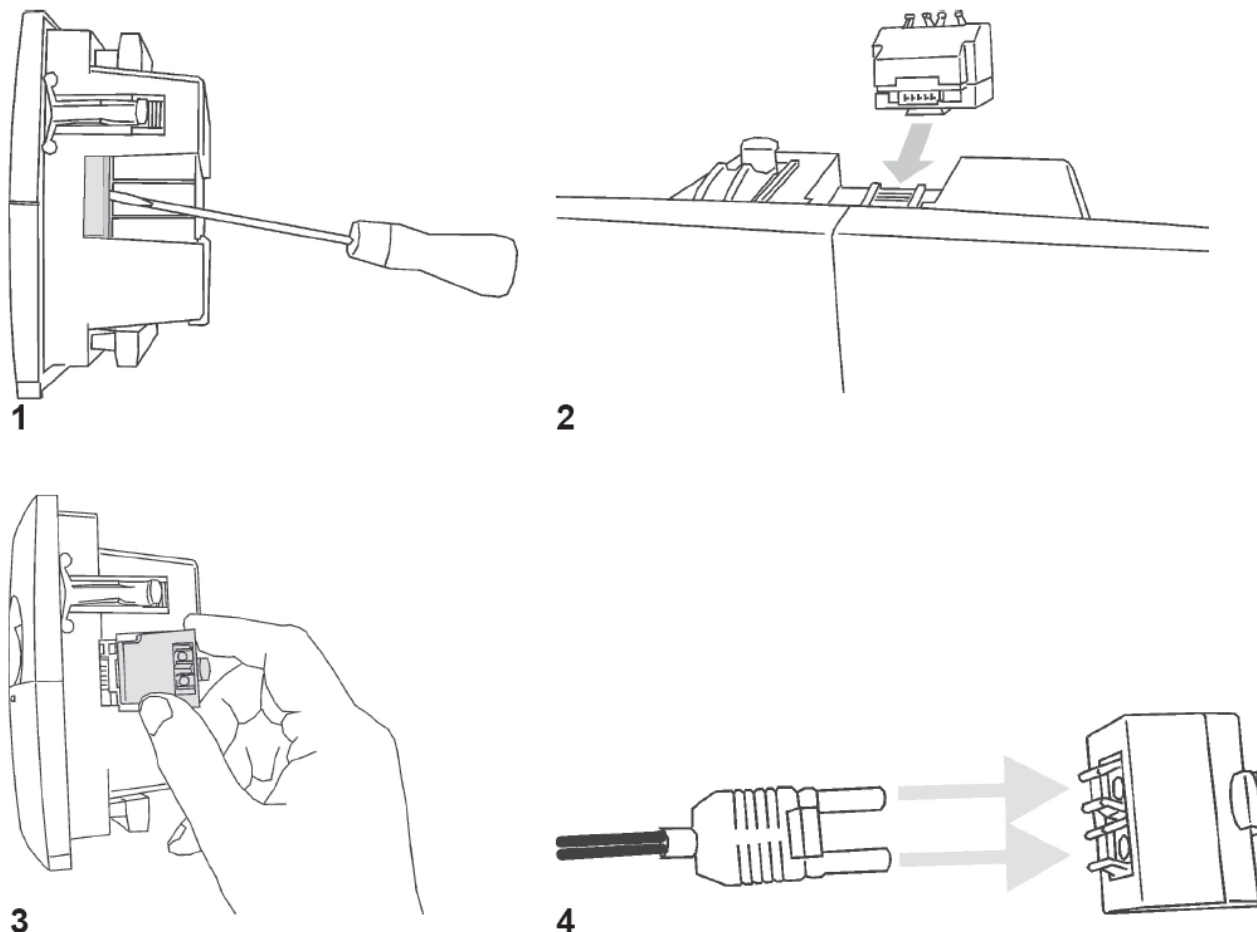


图 10: CCA 的安装程序

1. 移除接线端子盖
2. 将 CCA 滑入接线端子导轨
3. 检查 CCA 是否已妥善安装
4. 拆除保护插头并连接光纤电缆

7 适用于 NRC-12 PFC 的 Modbus 寄存器映射

仅可执行 Modbus 功能 3、4 和 6。不支持功能 7。

7.1 Modbus 功能 4

- 32 位值中存储了两个连续寄存器。
- 32 位值中最重要的部分为第一个寄存器（低位索引）。
- 8 位值存储至 16 位寄存器

类型	
S32	有符号的 32 位值
U32	无符号的 32 位值
S16	有符号的 16 位值
U16	无符号的 16 位值
S8	单精度扩展型 8 位值
U8	无符号的 8 位值

表 8: 数值类型

索引	名称	单位	类型
1	有功功率	W	S32
3	无功功率	var	S32
5	视在功率	VA	S32
7	有功电流	mA	S32
9	无功电流	mA	S32
11	视在电流	mA	S32
13	电压	V	U32
15	步组 1: 接通数目		U32
17	步组 2: 接通数目		U32
19	步组 3: 接通数目		U32
21	步组 4: 接通数目		U32
23	步组 5: 接通数目		U32
25	步组 6: 接通数目		U32
27	步组 7: 接通数目		U32
29	步组 8: 接通数目		U32
31	步组 9: 接通数目		U32
33	步组 10: 接通数目		U32
35	步组 11: 接通数目		U32
37	步组 12: 接通数目		U32
39	调节器的运行时间	h	U32
41	序列号		U32
43	软件版本		U16
44	电压畸变	0.1%	U16

索引	名称	单位	类型
45	Cosφ: 正=感性, 负=容性 100=1.00	0.01	S16
46	步组状态: 传送位数 1=ON		U16
47	锁定报警 (存储器报警) 位, 参见表 13		U16
48	内部温度	°C	S8
49	外部温度	°C	S8
50	第 3 次谐波电压	0.1%	U16
51	第 5 次谐波电压	0.1%	U16
52	第 7 次谐波电压	0.1%	U16
53	第 9 次谐波电压	0.1%	U16
54	第 11 次谐波电压	0.1%	U16
55	第 13 次谐波电压	0.1%	U16
56	第 15 次谐波电压	0.1%	U16
57	第 17 次谐波电压	0.1%	U16
58	第 19 次谐波电压	0.1%	U16
59	第 21 次谐波电压	0.1%	U16
60	IRMS/I1	0.01	U16
61	步组的中断状态: 传送位数 1=ON		U16
62	活动报警: 参见表 13		U16
63	报警清单, 最近报警 (报警代码, 0=无报警)		U8
64	报警清单, 报警记录中第 2 条报警		U8
65	报警清单, 报警记录中第 3 条报警		U8
66	报警清单, 报警记录中第 4 条报警		U8
67	报警清单, 第 5 条 (最早) 报警		U8
68	已检测到的频率 1=50Hz, 2=60Hz		U8
69	Cosφ 信号: 功率流 0=正向, -1=反向 (发生器)		S8
70	风扇继电器的状态 1=ON 0=OFF		U8

表 9: Modbus 寄存器, 功能 4

Varlogic NRC12 Modbus 通讯模块 用户手册

7.2 Modbus 功能 6 和 3

编号	名称	单位	最小值	最大值	类型
1	锁定报警（存储器报警）位，参见表 13		0	0	U16
2	报警掩码。1=启用。特殊功能，参见表 13。				U16 掩码
3	报警的步组断开掩码。1=启用。特殊功能，参见表 13。				U16 掩码
4	温度限值（温度报警）	°C	20	60	U8
5	风扇偏移量限值	°C	0	50	U8
6	电压畸变限值（报警 10）	0.01%	50	200	U16
7	<u>Irms/l1</u> 限值	0.01	100	150	U16
8	应用 1=2Q 2=4Q		1	2	U8
9	电流互感器：二次侧电流 1A，一次侧电流*5	A	25	30000	U16
10	输入电压	V	80	800	U16
11	接线情况，参见表 14		1	54	U8
12	目标 cosφ 值 1: 100=1.00	0.01	80	100	U8
13	目标 cosφ 值 1 信号: 0=感性, -1=容性		-1	0	S8
14	目标 cosφ 值 2: 100=1.00	0.01	80	100	U8
15	目标 cosφ 值 2 信号: 0=感性, -1=容性		-1	0	S8
16	感抗响应值	0.01	1	199	U16
17	容抗响应值	0.01	1	199	U16
18	重新投入延时	s	10	900	U16
19	步组程序：参见表 12		1	5	U8
20	步组数目		1	12	U8
21	步组顺序：参见表 11		1	10	U8
22	步组容量监控：步组 1	kvar	0	400	U16
23	步组 2	kvar	0	400	U16
24	步组 3	kvar	0	400	U16
25	步组 4	kvar	0	400	U16
26	步组 5	kvar	0	400	U16
27	步组 6	kvar	0	400	U16
28	步组 7	kvar	0	400	U16
29	步组 8	kvar	0	400	U16
30	步组 9	kvar	0	400	U16
31	步组 10	kvar	0	400	U16
32	步组 11	kvar	0	400	U16
33	步组 12	kvar	0	400	U16
34	步组容量监控：步组的标称电压（相间电压）	V	200	800	U16
35	电流互感器，二次侧电流 1=1A, 2=5A	A	1	2	U8

表 10: Modbus 寄存器，功能 3 和 6

7.2.1 参数值表

数值	步组顺序
1	1.1.1.1.1.1.
2	1.1.2.2.2.2.
3	1.1.2.3.3.3.
4	1.1.2.4.4.4.
5	1.2.2.2.2.2.
6	1.2.3.3.3.3.
7	1.2.3.4.4.4.
8	1.2.3.6.6.6.
9	1.2.4.4.4.4.
10	1.2.4.8.8.8.

表 11: 步组顺序

编号	步组程序	允许顺序
1	普通	顺序 1.2.4.
2	循环 1.1.1	顺序 1.1.1.
3	循环 1.2.2	顺序 1.1.2.
4	堆栈	顺序 1.1.1.
5	优化	所有顺序

表 12: 步组程序

Varlogic NRC12 Modbus 通讯模块 用户手册

报警、报警掩码 和断开掩码位	PFC 报警	步组断开掩码效应	
		读取	写入
1	9	设定值	1 / 0
2	10	设定值	1 / 0
3	11	1	未更改
4	12	0	未更改
5	- (*)	0	未更改
6	- (*)	0	未更改
7	- (*)	0	未更改
8	- (*)	0	未更改
9	1	0	未更改
10	2	设定值	1 / 0
11	3	0	未更改
12	4	1	未更改
13	5	0	未更改
14	6	0	未更改
15	7	0	未更改
16	8	1	未更改

(*) 读取时，始终为 0

表 13: 报警位

接线	测量电流	测量电压	测量电流极性
1	L1	L2-L3	正向
2	L1	L3-L1	正向
3	L1	L1-L2	正向
4	L1	L1-N	正向
5	L1	L2-N	正向
6	L1	L3-N	正向
7	L1	L2-L3	反向
8	L1	L3-L1	反向
9	L1	L1-L2	反向
10	L1	L1-N	反向
11	L1	L2-N	反向
12	L1	L3-N	反向
13	L1	L2-L3	自动检测
14	L1	L3-L1	自动检测
15	L1	L1-L2	自动检测
16	L1	L1-N	自动检测
17	L1	L2-N	自动检测
18	L1	L3-N	自动检测
19	L2	L2-L3	正向

接线	测量电流	测量电压	测量电流极性
20	L2	L3-L1	正向
21	L2	L1-L2	正向
22	L2	L1-N	正向
23	L2	L2-N	正向
24	L2	L3-N	正向
25	L2	L2-L3	反向
26	L2	L3-L1	反向
27	L2	L1-L2	反向
28	L2	L1-N	反向
29	L2	L2-N	反向
30	L2	L3-N	反向
31	L2	L2-L3	自动检测
32	L2	L3-L1	自动检测
33	L2	L1-L2	自动检测
34	L2	L1-N	自动检测
35	L2	L2-N	自动检测
36	L2	L3-N	自动检测
37	L3	L2-L3	正向
38	L3	L3-L1	正向
39	L3	L1-L2	正向
40	L3	L1-N	正向
41	L3	L2-N	正向
42	L3	L3-N	正向
43	L3	L2-L3	反向
44	L3	L3-L1	反向
45	L3	L1-L2	反向
46	L3	L1-N	反向
47	L3	L2-N	反向
48	L3	L3-N	反向
49	L3	L2-L3	自动检测
50	L3	L3-L1	自动检测
51	L3	L1-L2	自动检测
52	L3	L1-N	自动检测
53	L3	L2-N	自动检测
54	L3	L3-N	自动检测

表 14: 接线

7.3 PFC 中的 Modbus 设置



图 11: PFC 中的 Modbus 设置

PFC 需设置模式、Modbus 地址和波特率。

菜单结构

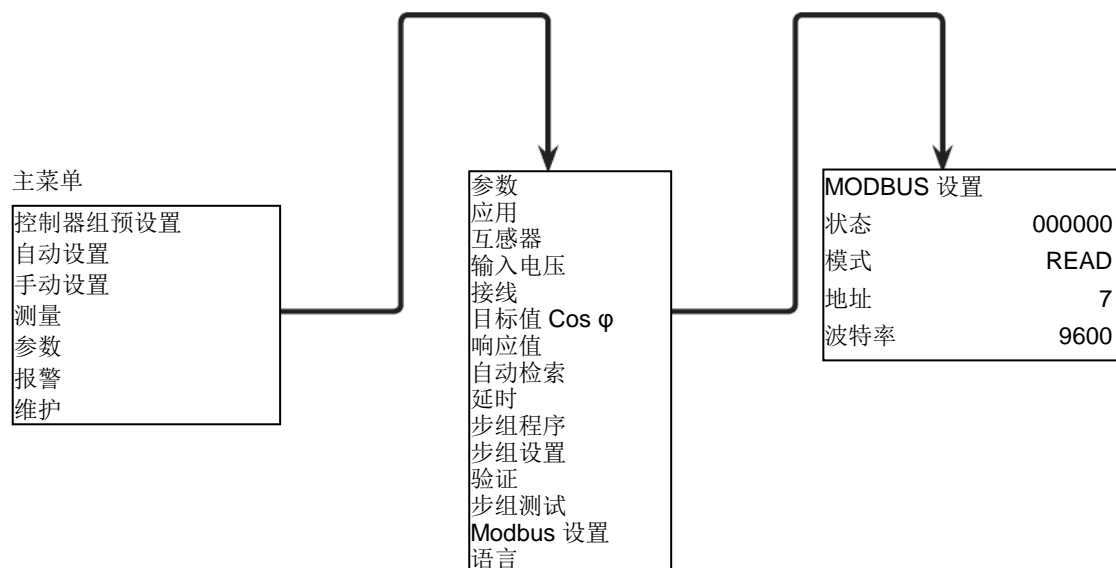


图 12: PFC 的菜单结构

从主菜单中选择 **PARAMETERS (参数)**。参数菜单的访问已被锁定，必须同时按下两个箭头键 2 秒，以解锁参数菜单。然后选择 **MODBUS SETUP (MODBUS 设置)** 菜单。请参见 PFC 手册，以获取详细说明。

Modbus 设置具备下列参数：

状态 (未设定)	用于正确框计数器的 2 位数+ 用于错误计数器的 2 位数+ 用于答案计数器的 2 位数
模式	PFC 的通讯使用： NONE (无) =禁用通讯 READ (读取) =仅可读取通讯数据 READ/RESET (读取/重新设置) =仅当报警重新设置允许的情况下，才可读取通讯数据 READ/WRITE (读取/写入) =允许进行读取和写入。
地址	PFC 的 Modbus 地址。数值范围 1 至 247
比特/秒	通讯波特率 (1200 至 38400 比特/秒)。

表 15: PFC 中的 Modbus 参数

更多信息，请参见 PFC 手册。

8 技术规格

8.1 安全

安装该系统时，必须考虑下述注意事项：

- 本系统只能由专业电气人员安装。
- 触碰系统内的任何部件之前，确保切断电源。设备处于通电状态时，请勿触碰接线端子。
- 请勿打开模块，内部不含有需要用户维护的部件。

8.2 环境条件

该系统模块适用于下列环境条件：

- 室内使用
- 海拔高度可达 2000 m
- 环境温度介于-10° C...+60° C 之间
- 当温度处于+40° C 的范围内时，最大相对湿度 95%
- 防护等级 IP 20。

9 插图目录

图 1: 一套 PFC 系统.....	4
图 2: 系统中的两台 PFC.....	5
图 3: RS-485 总线的正确结构.....	6
图 4: RS-485 总线中的 2 线接线图.....	6
图 5: RS-485 总线中的 4 线接线图.....	7
图 6: MCU 中的接线端子和指示器.....	9
图 7: RS-485 插脚数.....	11
图 8: MCU 通讯模块上的跳线.....	12
图 9: RS-485 总线上的终结器和偏压电阻.....	13
图 10: CCA 的安装程序.....	14
图 11: PFC 中的 Modbus 设置.....	21
图 12: PFC 的菜单结构.....	22

10 表格目录

表 1: 使用 2 线电缆的 RS-485 总线连接.....	7
表 2: 使用 4 线布线的 RS-485 总线连接.....	8
表 3: MCU 和 PC 之间的 RS-232 电缆.....	8
表 4a: RS-485 端口 A 插脚.....	10
表 4b: RS-485 端口 B 插脚.....	10
表 5: RS-232 端口插脚.....	11
表 6: MCU 通讯模块上的跳线.....	12
表 7: RS-485 总线上的终结器和偏压电阻.....	13
表 8: 数值类型.....	15
表 9: Modbus 寄存器, 功能 4.....	16
表 10: Modbus 寄存器, 功能 3 和 6.....	17
表 11: 步组顺序.....	18
表 12: 步组程序.....	18
表 13: 报警位.....	19
表 14: 接线.....	20
表 15: PFC 中的 Modbus 参数.....	22

施耐德电气(中国)有限公司
北京市朝阳区望京东路六号 A 座
客户关怀热线:
+86 400 810 1315
<http://www.schneider-electric.com>

由于标准、规格及设计时有变更, 请与我们的销售部门确认资料。



本资料使用环保纸印刷。

N° 3653572EN_AB

12-2008