Hướng dẫn sử dụng màn hình Modbus

1. Tổng quan . _

1. Tốc độ truyền của cổng nối tiếp có thể được xác định tự động, có thể là bất kỳ giá trị nào sau đây: 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400. Bit dữ liệu 8, chẵn lẻ Không có, bit dừng 1.

2. Modbus sử dụng chế độ RTU và các tham số được xác định trong các thanh ghi đang giữ Phần thứ tư của hướng dẫn này là bảng địa chỉ thanh ghi. Sử dụng mã chức năng 03H để đọc dữ liệu và đọc tối đa 124 thanh ghi mỗi lần. Mã chức năng 06H, 10H và 16H có thể được sử dụng để ghi dữ liệu và mã chức năng 10H có thể ghi tối đa 10 thanh ghi cùng một lúc. Đồng thời, mã chức năng 17H được sử dụng để đọc và ghi dữ liệu, mỗi lần có thể đọc tối đa 124 thanh ghi và ghi tối đa 8 thanh ghi. Các mã chức năng 01H, 02H, 04H, 05H, 0FH và 2BH có thể giao tiếp bình thường, trong trường hợp thiết bị chủ Modbus phản hồi khi được ping.

3. Địa chỉ thiết bị 0 là địa chỉ quảng bá. Khi địa chỉ của khung yêu cầu là 0, màn hình hiển thị với bất kỳ địa chỉ nào sẽ phản hồi và địa chỉ thiết bị trong khung phản hồi là địa chỉ của màn hình hiển thị. Khi địa chỉ thiết bị của màn hình hiển thị là 0, nó sẽ phản hồi bất kỳ yêu cầu Modbus nào của bất kỳ địa chỉ nào và địa chỉ thiết bị trong khung phản hồi giống với địa chỉ trong khung yêu cầu.

4. Có hai cách để đặt địa chỉ thiết bị.

   ⑴, thiết lập thông qua nút địa chỉ. Sau khi bật nguồn, nhấp vào nút địa chỉ và ống kỹ thuật số sẽ hiển thị địa chỉ hiện tại. Sau đó, sử dụng các nút "+" và "-" để tăng hoặc giảm địa chỉ thiết bị và có thể nhấn liên tục để tăng hoặc giảm. 3 giây không hoạt động, nó sẽ tự động lưu và chuyển sang chế độ làm việc bình thường.

   ⑵, thông qua cài đặt giao thức Modbus. Thanh ghi có địa chỉ là 0 được định nghĩa là địa chỉ thiết bị, trước tiên hãy thay đổi giá trị của nó, sau đó ghi 1 vào thanh ghi có địa chỉ là 1 để lưu giá trị tham số.

   Khi lưu địa chỉ thiết bị, các thông số có thể lưu trữ khác cũng sẽ được lưu cùng nhau.

5. Một số kiểu máy của sê-ri này đang được bảo vệ bằng sáng chế mô hình tiện ích "Đầu hiển thị kỹ thuật số cổng nối tiếp với các cổng đầu vào và đầu ra tích hợp", số bằng sáng chế là CN201520708975.X.

2. Giới thiệu về việc sử dụng các giao thức truyền thông.

Chức năng của khung dữ liệu sau là làm cho ống nixie có chỉ số 0 trong tất cả các màn hình hiển thị trên xe buýt 485 hiển thị "12":

00 06 01 34 00 0C C8 2C

Sử dụng khung dữ liệu này để kiểm tra xem màn hình có thể nhận và hiển thị dữ liệu bình thường hay không. Byte đầu tiên của khung dữ liệu Modbus RTU là địa chỉ thiết bị, địa chỉ bằng 0 có nghĩa

là quảng bá và màn hình sẽ phản hồi bất kể địa chỉ của chính nó. Định dạng của khung phản hồi của màn hình là:

id 06 01 34 00 0C ch cl

id là địa chỉ thiết bị của màn hình, ch và cl là byte cao và byte thấp của kiểm tra CRC16. Phần thứ năm của hướng dẫn này là phần giới thiệu về định dạng khung dữ liệu Modbus. Phương pháp xác minh của Modbus RTU là CRC16 và phần thứ sáu của hướng dẫn này là logic tạo mã xác minh.

Nếu bạn chỉ kiểm tra xem giao tiếp có trơn tru hay không, bạn có thể sử dụng khung dữ liệu sau:

00 03 00 00 00 01 85 DB

Mục đích của khung dữ liệu này là để đọc địa chỉ thiết bị của màn hình hiển thị dưới dạng quảng bá. Định dạng khung được màn hình trả về là:

id 03 02 00 id ch cl

id là địa chỉ thiết bị của màn hình, ch và cl là byte cao và byte thấp của kiểm tra CRC16.

Khi chỉ có một thiết bị trên bus 485, dữ liệu có thể được đọc ở dạng quảng bá. Nếu có nhiều thiết bị trên bus 485, bạn cần chỉ định địa chỉ thiết bị. Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng để kiểm tra xem giao tiếp của màn hình hiển thị tại địa chỉ được chỉ định có trơn tru hay không:

id 03 00 00 00 01 ch cl

id là địa chỉ thiết bị của màn hình, ch và cl là byte cao và byte thấp của kiểm tra CRC16. Định dạng khung được màn hình trả về là:

id 03 02 00 id ch cl

id là địa chỉ thiết bị của màn hình, ch và cl là byte cao và byte thấp của kiểm tra CRC16.

Để hiển thị các số nguyên hiển thị tại địa chỉ đã chỉ định, bạn có thể sử dụng các khung dữ liệu trong bảng bên dưới. **Trừ khi có quy định khác, "ống kỹ thuật số" trong tài liệu hướng dẫn này đề cập đến ống kỹ thuật số hợp lý. Khi có nối ống kỹ thuật số, kết quả sau khi nối sẽ được ưu tiên.** Ví dụ, nếu 6 ống kỹ thuật số 1 số được ghép thành một ống kỹ thuật số 6 số thì sẽ được coi là một ống kỹ thuật số 6 số. Trong bảng sau, id là địa chỉ thiết bị của màn hình, d0, d1, d2, d3 là các byte của giá trị được ghi, ch và cl là byte cao và byte thấp của kiểm tra CRC16. Đối với khung yêu cầu trong bảng sau, khung phản hồi có tổng cộng 8 byte, 6 byte đầu tiên giống với khung yêu cầu và 2 byte cuối cùng của khung phản hồi là tổng kiểm tra CRC16. Máy chủ nên kiểm tra khung phản hồi, nếu không khi giá trị hiển thị trên màn hình hiển thị không thay đổi, chúng ta không có cách nào biết liệu màn hình hiển thị có bị ngắt kết nối hay không.

Chỉ số ống Nixie	đăng ký địa chỉ	Chức năng	Yêu cầu khung dữ liệu (thập lục phân)

0	Số thập phân 308 Hệ thập lục phân 0134 Số 400309	Hiển thị số nguyên 16 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 06 01 34 d0 d1 ch cl Khung dữ liệu sau đây cũng có thể được sử dụng: id 10 01 34 00 01 02 d0 d1 ch cl
	Số thập phân 312 Hệ thập lục phân 0138 Số 400313	Hiển thị số nguyên 32 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 10 01 38 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl Một số nguyên 32 bit chiếm 2 thanh ghi và địa chỉ là địa chỉ đầu tiên.
1	thập phân 508 Hệ thập lục phân 01FC Số 400509	Hiển thị số nguyên 16 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 06 01 FC d0 d1 ch cl Khung dữ liệu sau đây cũng có thể được sử dụng: id 10 01 FC 00 01 02 d0 d1 ch cl
	thập phân 512 Hệ thập lục phân 0200 Số 400513	Hiển thị số nguyên 32 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 10 02 00 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl Một số nguyên 32 bit chiếm 2 thanh ghi và địa chỉ là địa chỉ đầu tiên.
2	thập phân 708 Hệ thập lục phân 02C4 Số 400709	Hiển thị số nguyên 16 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 06 02 C4 d0 d1 ch cl Khung dữ liệu sau đây cũng có thể được sử dụng: id 10 02 C4 00 01 02 d0 d1 ch cl

	Thập phân 712 Hệ thập lục phân 02C8 Số 400713	Hiển thị số nguyên 32 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 10 02 C8 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl Một số nguyên 32 bit chiếm 2 thanh ghi và địa chỉ là địa chỉ đầu tiên.
3	thập phân 908 Hệ thập lục phân 038C Số 400909	Hiển thị số nguyên 16 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 06 03 8C d0 d1 ch cl Khung dữ liệu sau đây cũng có thể được sử dụng: id 10 03 8C 00 01 02 d0 d1 ch cl
	thập phân 912 Hệ thập lục phân 0390 Số 400913	Hiển thị số nguyên 32 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 10 03 90 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl Một số nguyên 32 bit chiếm 2 thanh ghi và địa chỉ là địa chỉ đầu tiên.
4	Thập phân 1108 Hệ thập lục phân 0454 Số 401109	Hiển thị số nguyên 16 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 06 04 54 d0 d1 ch cl Khung dữ liệu sau đây cũng có thể được sử dụng: id 10 04 54 00 01 02 d0 d1 ch cl
	Thập phân 1112 Hệ thập lục phân 0458 Số 401113	Hiển thị số nguyên 32 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 10 04 58 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl Một số nguyên 32 bit chiếm 2 thanh ghi và địa chỉ là địa chỉ đầu tiên.

5	Thập phân 1308 Hệ thập lục phân 051C Số 401309	Hiển thị số nguyên 16 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 06 05 1C d0 d1 ch cl Khung dữ liệu sau đây cũng có thể được sử dụng: id 10 05 1C 00 01 02 d0 d1 ch cl
	Thập phân 1312 Hệ thập lục phân 0520 Số 401313	Hiển thị số nguyên 32 bit	Khung dữ liệu sau đây có thể được sử dụng: id 10 05 20 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl Một số nguyên 32 bit chiếm 2 thanh ghi và địa chỉ là địa chỉ đầu tiên.
...			Trừ khi có quy định khác, nó có thể hỗ trợ 12 ống kỹ thuật số. Các khung dữ liệu liên quan của các ống kỹ thuật số còn lại có thể được tạo bằng cách tham khảo bảng đăng ký Modbus bên dưới.

Nếu số thập phân cần được hiển thị, mặc dù các thanh ghi dấu phẩy động có thể được ghi trực tiếp, lựa chọn đầu tiên là ghi các giá trị vào thanh ghi số mũ và thanh ghi hệ số. Khi giá trị thanh ghi chỉ số là n, giá trị được hiển thị = hệ số × (0,1 lũy thừa thứ n). Ví dụ: hệ số trong khung dữ liệu Modbus là 1234, khi chỉ mục là 1, giá trị hiển thị là 123,4, khi chỉ mục là 2, giá trị hiển thị là 12,34 và khi chỉ mục là 3, giá trị hiển thị là 1,234.

Có hai cách để hiển thị số thập phân bằng thanh ghi số mũ và thanh ghi hệ số:

1. Ghi thanh ghi chỉ số trước, sau đó ghi 1 vào thanh ghi có địa chỉ 1 để lưu tham số, sau đó chỉ cần ghi giá trị vào thanh ghi hệ số. Bước lưu thông số là rất cần thiết khi sử dụng phương pháp này, vì nếu không lưu thì các thanh ghi sẽ khôi phục về giá trị mặc định sau khi reset vi điều khiển trong màn hình.

2. Số mũ và hệ số được viết trong mỗi giao tiếp, có thể viết số mũ trước rồi đến hệ số hoặc có thể sử dụng mã chức năng 10H hoặc 17H để viết đồng thời số mũ và hệ số.

Cột bên trái của cột địa chỉ thanh ghi trong bảng bên dưới là địa chỉ thập phân và cột bên phải là địa chỉ thập lục phân và các địa chỉ bắt đầu từ 0. id là địa chỉ thiết bị của màn hình, ex là chỉ mục, ch và cl là byte cao và byte thấp của kiểm tra CRC16. Đối với khung yêu cầu trong bảng sau, khung phản hồi có tổng cộng 8 byte, 6 byte đầu tiên giống với khung yêu cầu và 2 byte cuối cùng của khung phản hồi là tổng kiểm tra CRC16.

ống kỹ thuật số	đăng ký địa chỉ		sự định nghĩa	Minh họa
0	307	0133	mục lục	Các số được hiển thị trong cài đặt số nguyên 16 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 01 33 00 02 04 00 ex d0 d1 ch cl d0 và d1 là mỗi byte của hệ số.
	308	0134	hệ số 16 bit	
	311	0137	mục lục	Các số được hiển thị dưới dạng số nguyên 32 bit được đặt bằng khung dữ liệu sau: id 10 01 37 00 03 06 00 ex d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2 và d3 là mỗi byte của hệ số.
	312	0138	hệ số 32 bit	
	313	0139		
	316	013C	32-bit thả nổi	Các số được hiển thị trong cài đặt float 32 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 01 3C 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2, d3 là mỗi byte của số dấu phẩy động.
	317	013D		
1	507	01FB	mục lục	Các số được hiển thị trong cài đặt số nguyên 16 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 01 FB 00 02 04 00 ex d0 d1 ch cl d0 và d1 là mỗi byte của hệ số.
	508	01FC	hệ số 16 bit	
	511	01FF	mục lục	Các số được hiển thị dưới dạng số nguyên 32 bit được đặt bằng khung dữ liệu sau: id 10 01 FF 00 03 06 00 cũ d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2 và d3 là mỗi byte của hệ số.
	512	0200	hệ số 32 bit	
	513	0201		

	516	0204	32-bit thả nổi	Các số được hiển thị trong cài đặt float 32 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 02 04 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2, d3 là mỗi byte của số dấu phẩy động.
	517	0205		
2	707	02C3	mục lục	Các số được hiển thị trong cài đặt số nguyên 16 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 02 C3 00 02 04 00 ex d0 d1 ch cl d0 và d1 là mỗi byte của hệ số.
	708	02C4	hệ số 16 bit	
	711	02C7	mục lục	Các số được hiển thị dưới dạng số nguyên 32 bit được đặt bằng khung dữ liệu sau: id 10 02 C7 00 03 06 00 cũ d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2 và d3 là mỗi byte của hệ số.
	712	02C8	hệ số 32 bit	
	713	02C9		
	716	02CC	32-bit thả nổi	Các số được hiển thị trong cài đặt float 32 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 02 CC 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2, d3 là mỗi byte của số dấu phẩy động.
	717	02CD		
3	907	038B	mục lục	Các số được hiển thị trong cài đặt số nguyên 16 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 03 8B 00 02 04 00 ex d0 d1 ch cl d0 và d1 là mỗi byte của hệ số.
	908	038C	hệ số 16 bit	
	911	038F	mục lục	Các số được hiển thị dưới dạng số nguyên 32 bit được đặt bằng khung dữ liệu sau: id 10 03 8F 00 03 06 00 ex d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2 và d3 là mỗi byte của hệ số.
	912	0390	hệ số 32 bit	

	913	0391		
	916	0394	32-bit thả nổi	Các số được hiển thị trong cài đặt float 32 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 03 94 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2, d3 là mỗi byte của số dấu phẩy động.
	917	0395		
4	1107	0453	mục lục	Các số được hiển thị trong cài đặt số nguyên 16 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 04 53 00 02 04 00 ex d0 d1 ch cl d0 và d1 là mỗi byte của hệ số.
	1108	0454	hệ số 16 bit	
	1111	0457	mục lục	Các số được hiển thị dưới dạng số nguyên 32 bit được đặt bằng khung dữ liệu sau: id 10 04 57 00 03 06 00 ex d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2 và d3 là mỗi byte của hệ số.
	1112	0458	hệ số 32 bit	
	1113	0459		
	1116	045C	32-bit thả nổi	Các số được hiển thị trong cài đặt float 32 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 04 5C 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2, d3 là mỗi byte của số dấu phẩy động.
	1117	045D		
5	1307	051B	mục lục	Các số được hiển thị trong cài đặt số nguyên 16 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 05 1B 00 02 04 00 ex d0 d1 ch cl d0 và d1 là mỗi byte của hệ số.
	1308	051C	hệ số 16 bit	
	1311	051F	mục lục	Các số được hiển thị dưới dạng số nguyên 32 bit được đặt bằng khung dữ liệu sau:

	1312	0520	hệ số 32 bit	id 10 05 1F 00 03 06 00 ex d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2 và d3 là mỗi byte của hệ số.
	1313	0521		
	1316	0524	32-bit thả nổi	Các số được hiển thị trong cài đặt float 32 bit khả dụng với khung dữ liệu sau: id 10 05 24 00 02 04 d0 d1 d2 d3 ch cl d0, d1, d2, d3 là mỗi byte của số dấu phẩy động.
	1317	0525		
...				Trừ khi có quy định khác, nó có thể hỗ trợ 12 ống kỹ thuật số. Các khung dữ liệu liên quan của các ống kỹ thuật số còn lại có thể được tạo bằng cách tham khảo bảng đăng ký Modbus bên dưới.

Ba, hiệu ứng đặc biệt.

1. Nhấp nháy.

Màn hình hỗ trợ 4 chế độ nhấp nháy, đó là nhấp nháy hệ thống, nhấp nháy tùy chỉnh, nhấp nháy hành trình và chế độ tiết kiệm năng lượng.

⑴ Sau khi bật chức năng nhấp nháy hệ thống, ống kỹ thuật số sẽ bật và tắt nhấp nháy bằng cách sử dụng đồng hồ hệ thống. Địa chỉ thanh ghi của đồng hồ hệ thống là 2 và giá trị mặc định là 500, nghĩa là tín hiệu đồng hồ được tạo ra sau mỗi 500 mili giây. Đối với ống nixie có chỉ số n, địa chỉ của thanh ghi nhấp nháy hệ thống là 200×n+208, việc đặt giá trị thành một số khác 0 có thể kích hoạt chức năng này.

⑵Sau khi bật chức năng nhấp nháy tùy chỉnh, ống kỹ thuật số sẽ nhấp nháy theo trình tự nhấp nháy tùy chỉnh bằng đồng hồ tùy chỉnh. Thời gian nhấp nháy tùy chỉnh là một chuỗi nhị phân 16 bit, được sử dụng để xác định trình tự thay đổi ánh sáng và bóng tối của ống kỹ thuật số. Ví dụ: đặt giá trị nhị phân của chuỗi nhấp nháy từ thấp đến cao thành 010001... và thứ tự thay đổi độ sáng của ống kỹ thuật số là "sáng tối, sáng tối...". Độ dài của mỗi lát thời gian được xác định bởi tín hiệu đồng hồ tùy chỉnh. Địa chỉ thanh ghi của đồng hồ tùy chỉnh là 3 và giá trị mặc định là 500, nghĩa là tín hiệu đồng hồ được tạo ra sau mỗi 500 mili giây. Đối với ống nixie có chỉ số n, địa chỉ đăng ký của thời gian nhấp nháy tùy chỉnh là 200×n+209.

⑶ Nhấp nháy hành trình Bạn có thể chỉ định nhấp nháy hành trình bất kỳ của ống kỹ thuật số. Mỗi bit của ống kỹ thuật số chứa 8 đèn LED, mỗi đèn có thể sử dụng 1 bit để đánh dấu xem nó có nhấp nháy hay không, màn hình sử dụng byte thấp của thanh ghi để đánh dấu một bit của ống kỹ thuật số và một nhóm thanh ghi liên tục để đánh dấu toàn bộ ống kỹ thuật số. Đối với ống nixie có chỉ số n, địa chỉ của thanh ghi nhấp nháy hành trình đầu tiên là 200×n+268.

⑷Khi ống kỹ thuật số ở chế độ tiết kiệm năng lượng, nó sẽ nhấp nháy với độ sáng thấp nhất theo tín hiệu đồng hồ hệ thống. Địa chỉ thanh ghi của đồng hồ hệ thống là 2 và giá trị mặc định là 500, nghĩa là tín hiệu đồng hồ được tạo ra sau mỗi 500 mili giây. Đối với ống kỹ thuật số có chỉ số n, địa chỉ của thanh ghi chế độ tiết kiệm năng lượng là 200×n+207 và chức năng này có thể được bật bằng cách đặt giá trị thành một số khác không.

Khi bật nhiều chế độ nhấp nháy cùng lúc, hệ thống sẽ xác định chế độ nào sẽ thực hiện theo mức độ ưu tiên của chế độ nhấp nháy. Thứ tự ưu tiên từ cao xuống thấp là nhấp nháy hệ thống → chế độ tiết kiệm năng lượng → nhấp nháy tùy chỉnh, hiệu ứng của nét nhấp nháy giống như phần trước 3 Hiệu ứng nhấp nháy được xếp chồng lên nhau.

2. Hai giá trị được hiển thị trong các tiểu vùng.

Ống kỹ thuật số chứa hai khu vực để hiển thị các giá trị số, đó là khu vực hiển thị số 0 và khu vực hiển thị số 1. Có thể đặt vị trí ban đầu và chiều rộng của từng vùng hiển thị, vùng hiển thị giá trị chỉ số vị trí ban đầu của vị trí thứ 0 trong vùng hiển thị ký tự ống kỹ thuật số, chiều rộng đề cập đến số lượng ký tự. Chỉ số vị trí của ký tự bắt đầu từ 0 và tăng dần từ phải sang trái, bởi vì thứ tự của "mười triệu" là từ phải sang trái. Đối với ống nixie có chỉ số n, địa chỉ thanh ghi vị trí ban đầu của vùng hiển thị số 0 là 200×n+300, địa chỉ của thanh ghi chiều rộng là 200×n+301 và địa chỉ thanh ghi vị trí ban đầu của vùng hiển thị số 1 là 200 ×n+ 350, địa chỉ thanh ghi chiều rộng là 200×n+351.

3. Hiển thị các ký hiệu đặc biệt.

Việc hiển thị các biểu tượng đặc biệt có thể được thực hiện không chỉ bằng cách thay đổi nền trước của ống kỹ thuật số mà còn bằng cách thay đổi nền. Đặt nền trước và nền không chỉ có thể đặt trực tiếp các nét được hiển thị mà còn sử dụng mã ASCII để đặt các ký tự được hiển thị. Đối với ống kỹ thuật số có chỉ số n, địa chỉ bắt đầu của thanh ghi hành trình nền trước là 200×n+220, mỗi thanh ghi tương ứng với một ống kỹ thuật số, địa chỉ bắt đầu của thanh ghi ASCII nền trước là 200×n+232 và địa chỉ bắt đầu của thanh ghi nét nền Địa chỉ bắt đầu là 200×n+244 và địa chỉ bắt đầu của thanh ghi ASCII nền là 200×n+256. Bất kể vùng hiển thị giá trị có trống hay không, nền sẽ được bao phủ bởi nó, khi sử dụng nền để hiển thị các ký hiệu đặc biệt, cần đặt vị trí bắt đầu và chiều rộng của vùng hiển thị ký tự. Nếu tất cả các ống kỹ thuật số được sử dụng để hiển thị nền, bạn có thể đặt chiều rộng của hai vùng hiển thị số thành 0.

4. Thanh tra.

Cơ chế kiểm tra là có một số ống kỹ thuật số ảo ở chế độ nền và người dùng vận hành các ống kỹ thuật số ảo thông qua giao thức Modbus. Logic kiểm tra chia ống kỹ thuật số ảo thành nhiều trang và các trang khác nhau được hiển thị ở nền trước vào các khoảng thời gian khác nhau. Ví dụ: màn hình hiển thị có thể hiển thị hai ống kỹ thuật số ảo cùng một lúc, nếu số trang kiểm tra được đặt thành 3, thì 6 ống kỹ thuật số ảo sẽ được hiển thị trong 3 chu kỳ. Có thể tạo các hiệu ứng hoạt hình đơn giản bằng cách sử dụng cơ chế kiểm tra.

4. Bảng địa chỉ thanh ghi Modbus .

Tất cả các tham số được xác định trong các thanh ghi giữ. Các tham số trong nền màu xám là các tham số có thể được lưu vĩnh viễn và phương pháp lưu các tham số là ghi một số khác 0 vào thanh ghi có địa chỉ 1. Các thanh ghi được chia thành nhiều không gian địa chỉ, mỗi không gian

chứa 200 thanh ghi. Các thanh ghi 0 đến 199 là các thanh ghi hệ thống, các thanh ghi 200 đến 399 tương ứng với ống kỹ thuật số 0, các thanh ghi 400 đến 599 tương ứng với ống kỹ thuật số 1...

1. Địa chỉ thanh ghi hệ thống.

Cột bên trái của địa chỉ thanh ghi là địa chỉ thập phân và cột bên phải là địa chỉ thập lục phân và các địa chỉ bắt đầu từ 0.

đăng ký địa chỉ		sự định nghĩa	Minh họa
0	0000	địa chỉ thiết bị	DeviceID của giao thức Modbus.
1	0001	lưu thông số	Ghi một số khác 0 vào thanh ghi cài đặt để lưu tham số. Các tham số trong nền màu xám là các tham số có thể lưu được. Không nên lưu thông số thường xuyên vì 3 lý do sau: 1. Giới hạn trên của số lần MCU có thể lưu các tham số là 100.000. 2. Nếu bị cắt điện trong quá trình lưu thông số, các thông số sẽ không đầy đủ và màn hình hiển thị sẽ không hoạt động bình thường. 3. Khi lưu thông số thì MCU sẽ ngừng hoạt động.
2	0002	đồng hồ hệ thống	Khoảng thời gian của tín hiệu đồng hồ hệ thống, tính bằng mili giây. Sau khi bật nguồn, ánh sáng theo chu kỳ của hành trình ống kỹ thuật số và các chức năng nhấp nháy được xác định trước của hệ thống tuân theo tín hiệu đồng hồ hệ thống. Ví dụ: nếu giá trị của thanh ghi này được đặt thành 1000, các nét sáng sẽ thay đổi sau mỗi 1 giây sau khi bật nguồn. Giá trị tối thiểu là 100.
3	0003	đồng hồ tùy chỉnh	Khi ống nixie thực hiện nhấp nháy sáng và tối do người dùng xác định, nó sẽ tuân theo tín hiệu đồng hồ và đơn vị tính là mili giây. Giá trị tối thiểu là 100.
4	0004	từ thấp đầu tiên	Dữ liệu 8 bit là 1 byte và dữ liệu 16 bit là 1 từ. Thanh ghi Modbus là 16 bit, nghĩa là 1 từ. Cần có hai thanh ghi để lưu trữ giá trị 32 bit. Khi giá trị này bằng 0 thì từ cao xuất hiện trước, khi giá trị này bằng 1 thì từ thấp xuất hiện trước.

5	0005	Số trang kiểm tra	Cơ chế kiểm tra là có một số ống kỹ thuật số ảo ở chế độ nền và người dùng vận hành các ống kỹ thuật số ảo thông qua giao thức Modbus. Logic kiểm tra chia ống kỹ thuật số ảo thành nhiều trang và các trang khác nhau được hiển thị ở nền trước vào các khoảng thời gian khác nhau. Ví dụ: màn hình hiển thị có thể hiển thị hai ống kỹ thuật số ảo cùng một lúc, nếu số trang kiểm tra được đặt thành 3, thì 6 ống kỹ thuật số ảo sẽ được hiển thị trong 3 chu kỳ. Thanh ghi này cho biết số trang.
6	0006	Chỉ mục trang tuần tra	Trong chế độ tuần tra, chỉ mục của trang đang được hiển thị. Các chỉ mục bắt đầu từ 0.
7	0007	Chu kỳ chuyển đổi trang kiểm tra	Thời lượng của một lần chuyển trang khi hiển thị dữ liệu ở chế độ tuần tra. Khi giá trị này được đặt thành 0, kiểm tra tự động bị tắt và chỉ có thể thực hiện kiểm tra bằng cách thay đổi chỉ mục của trang kiểm tra.
số 8	0008	Khôi phục thông số nhà máy	Viết 17352 có thể khôi phục các tham số trong EEPROM về trạng thái xuất xưởng, sau đó bật nguồn và khởi động lại để có hiệu lực.
20 ĐẾN 39	0014 ĐẾN 0027	chuyển đổi điểm đầu vào	Khi mô hình hiển thị hỗ trợ các điểm đầu vào kỹ thuật số, nhóm thanh ghi này được sử dụng để đọc giá trị của các điểm đầu vào kỹ thuật số. Mỗi thanh ghi tương ứng với một điểm đầu vào.
40 ĐẾN 59	0028 ĐẾN 003B	quầy tính tiền	Mỗi điểm đầu vào kỹ thuật số là một bộ đếm tốc độ thấp, tốc độ phản hồi sẽ chậm hơn khi có giao tiếp nối tiếp và nó chỉ phù hợp để đếm các xung tần số thấp. Mặc dù bộ đếm hỗ trợ xóa, nhưng không nên làm như vậy khi máy chủ đếm tổng. Bởi vì các xung xảy ra trước khi xóa sau khi máy chủ đọc giá trị bộ đếm sẽ bị bỏ sót. Sử dụng mã chức năng thanh ghi đọc và ghi cũng không đáng tin cậy. Sau khi màn hình hiển thị nhận lệnh đọc và ghi do máy tính chủ gửi đến, nó sẽ xóa bộ đếm và trả lại giá trị trước khi xóa cho máy tính chủ.Vì một số lý do, máy tính chủ không nhận được khung phản hồi của màn hình hiển thị, điều này sẽ khiến máy chủ bị lỗi Đọc giá trị trước khi xóa. Cách đúng là máy chủ sử dụng mã chức năng 03 để đọc giá trị của bộ đếm và ghi lại giá trị này, mỗi lần đọc nó sẽ so sánh giá trị hiện tại với giá trị đọc lần cuối và tính giá trị tăng thêm trong khoảng thời gian này. Sau khi

			giá trị của bộ đếm đạt 65535, giá trị xung mới bắt được sẽ trở thành 0, nghĩa là 65535+1=0.
60 ĐẾN 79	003C ĐẾN 004F	chuyển đổi điểm đầu ra	Khi mô hình hiển thị hỗ trợ các điểm đầu ra của công tắc, nhóm thanh ghi này được sử dụng để đọc và ghi giá trị của các điểm đầu ra của công tắc. Mỗi thanh ghi tương ứng với một điểm đầu vào. Mỗi thanh ghi xác định một chuỗi nhị phân, được sử dụng để biểu thị thời gian thay đổi của điểm đầu ra tương ứng. Ví dụ: giá trị nhị phân của một thanh ghi là 010001... từ thấp đến cao và thời gian thay đổi điểm đầu ra tương ứng là "tắt-bật-tắt-tắt-tắt-bật...". Độ dài của mỗi lát thời gian được xác định bởi thanh ghi có địa chỉ là 3. Tính năng này đã có từ phiên bản 1.10.
80 ĐẾN 91	0050 ĐẾN 005B	hệ số 16 bit	Nhóm thanh ghi này được sử dụng để đọc và ghi hệ số 16 bit của vùng hiển thị số đầu tiên của mỗi ống kỹ thuật số, để đặt các giá trị được hiển thị bởi nhiều ống kỹ thuật số cùng một lúc. Mỗi thanh ghi tương ứng với một ống kỹ thuật số, 80 thanh ghi tương đương với 308 thanh ghi, 81 thanh ghi tương đương với 508 thanh ghi, 82 thanh ghi tương đương với 708 thanh ghi... Chức năng này bắt đầu từ phiên bản 1.01, xem phần "Bù trừ thanh ghi vùng số" sau đây để biết chi tiết “phần.
92 ĐẾN 115	005C ĐẾN 0073	hệ số 32 bit	Nhóm thanh ghi này chỉ được sử dụng để nhập hệ số 32 bit của vùng hiển thị giá trị đầu tiên của mỗi ống nixie, để đặt các giá trị được hiển thị bởi nhiều ống nixie cùng một lúc. Cứ hai thanh ghi tương ứng với một ống kỹ thuật số. Tính năng này đã có sẵn kể từ phiên bản 1.01, hãy xem phần "Độ lệch đăng ký trường số" bên dưới để biết chi tiết.
116 ĐẾN 139	0074 ĐẾN 008B	số điểm nổi	Nhóm thanh ghi này chỉ được sử dụng để nhập giá trị của vùng hiển thị số đầu tiên của mỗi ống kỹ thuật số ở dạng số dấu phẩy động, để đặt các giá trị được hiển thị bởi nhiều ống kỹ thuật số cùng một lúc. Cứ hai thanh ghi tương ứng với một ống kỹ thuật số. Tính năng này đã có sẵn kể từ phiên bản 1.01, hãy xem phần "Độ lệch đăng ký trường số" bên dưới để biết chi tiết.
140 ĐẾN 151	008C ĐẾN 0097	Thời gian flash tùy chỉnh	Nhóm thanh ghi này được sử dụng để đọc và ghi thời gian nhấp nháy của mỗi ống kỹ thuật số. Mỗi thanh ghi tương ứng với một ống kỹ thuật số. Chức năng này bắt đầu từ phiên bản 1.02, xem phần "Bù thanh ghi ống Nixie" bên dưới để biết chi tiết.

200	00C8	Ống Nixie 0 địa chỉ cơ sở	Cơ chế hoạt động của màn hình hiển thị là ghi nội dung sẽ hiển thị vào ống kỹ thuật số ảo thông qua giao thức Modbus và logic điều khiển kiểm tra hiển thị nội dung của các ống kỹ thuật số ảo khác nhau sang ống kỹ thuật số vật lý trên màn hình hiển thị vào các thời điểm khác nhau Chu kỳ. Các tham số của mỗi ống kỹ thuật số ảo được lưu trữ trong một số thanh ghi Modbus và địa chỉ của thanh ghi đầu tiên là địa chỉ cơ sở của ống kỹ thuật số ảo. Địa chỉ cơ sở của ống nixie ảo có chỉ số n là 200+n×200.
400	0190	Nixie tube 1 địa chỉ cơ sở	
600	0258	Địa chỉ cơ sở ống Nixie 2	
...	...	...	

2. Độ lệch của thanh ghi ống nixie.

Mỗi ống nixie ảo có 8 phân đoạn và 12 bit, và một số bit liên tục được xác định là vùng hiển thị ký tự để hiển thị ký tự. Các bit còn lại hoặc được sử dụng để điều khiển đèn báo hoặc để điều khiển đèn nền hoặc miễn phí. Cách phân bổ các bit của ống kỹ thuật số ảo được xác định bởi kiểu màn hình, xem phần đặc điểm kiểu bên dưới để biết chi tiết.

Vùng hiển thị ký tự bao gồm hai vùng hiển thị số. Vị trí bắt đầu và chiều rộng của từng vùng hiển thị số có thể được đặt. Vị trí bắt đầu của vùng hiển thị số có liên quan đến vùng hiển thị ký tự. Đối với kiểu máy có vùng hiển thị ký tự tương ứng với ống kỹ thuật số vật lý, theo mặc định, vị trí bắt đầu của vùng hiển thị giá trị 0 là 0, chiều rộng bằng với vùng hiển thị ký tự và chiều rộng của vùng hiển thị giá trị 1 là 0. Điều đó có nghĩa là, vùng hiển thị số 0 được lấp đầy bằng vùng hiển thị ký tự và vùng hiển thị ký tự được lấp đầy bằng các ống kỹ thuật số vật lý. Đối với kiểu máy có vùng hiển thị số tương ứng với một ống kỹ thuật số vật lý, giá trị mặc định là mỗi vùng hiển thị số được lấp đầy bằng một ống kỹ thuật số vật lý.

Địa chỉ thanh ghi=200+chỉ số ống kỹ thuật số×200+độ lệch ống kỹ thuật số. Các tham số trong nền màu xám là các tham số có thể được lưu vĩnh viễn và phương pháp lưu các tham số là ghi một số khác 0 vào thanh ghi có địa chỉ 1.

Độ lệch ống Nixie	sự định nghĩa	Minh họa
0	trạng thái ban đầu	Ống kỹ thuật số có ở trạng thái hiển thị nét theo chu kỳ hay không. Thanh ghi này có thể được sử dụng để xác định xem màn hình đã được thiết lập lại hay chưa.

1	giao tiếp bất thường	Cho dù chip trình điều khiển ống kỹ thuật số không phản hồi.
2	lớp phủ nền	Khi đặt thành 1, đó là chế độ lớp phủ nền. Ví dụ: đặt tiền cảnh thành "F", đặt hậu cảnh thành "_" và hiệu ứng hiển thị cuối cùng là "E". Nền sẽ không được hiển thị trong vùng hiển thị số và thông số này chỉ có hiệu lực bên ngoài vùng hiển thị số.
3	Làm nổi bật độ sáng	Độ sáng của ống kỹ thuật số ở trạng thái được đánh dấu. Các ống Nixie nhỏ hơn 1 inch không nên duy trì giá trị độ sáng cao trong thời gian dài.
4	độ sáng thấp	Độ sáng của ống kỹ thuật số ở trạng thái ánh sáng yếu.
5	Đánh dấu là hợp lệ	Khi độ sáng cao là 1 và độ sáng thấp là 1, ống kỹ thuật số sẽ chuyển đổi giữa độ sáng cao và độ sáng thấp theo thời gian nhấp nháy đã xác định. Khi độ sáng cao là 1 và độ sáng thấp là 0, ống kỹ thuật số sẽ tiếp tục sáng. Khi độ sáng cao là 0 và độ sáng thấp là 1, ống kỹ thuật số sẽ tiếp tục ở mức thấp. Khi độ sáng cao bằng 0 và độ sáng thấp bằng 0, ống kỹ thuật số sẽ tắt.
6	Ánh sáng yếu có hiệu quả	
7	chế độ tiết kiệm năng lượng	Khi giá trị là 1, ống nixie nhấp nháy với độ sáng thấp nhất theo tín hiệu đồng hồ hệ thống.
số 8	hệ thống nhấp nháy	Khi giá trị là 1, ống kỹ thuật số nhấp nháy sáng tối theo tín hiệu đồng hồ hệ thống và độ sáng khi được tô sáng là độ sáng được tô sáng đã xác định.
9	Thời gian flash tùy chỉnh	Thanh ghi này xác định một chuỗi nhị phân, được sử dụng để xác định thứ tự thay đổi độ sáng của ống kỹ thuật số. Ví dụ: giá trị nhị phân của thanh ghi này là 010001 từ bit thấp đến bit cao và thứ tự thay đổi độ sáng của ống nixie là "sáng tối, sáng tối...". Độ dài của mỗi lát thời gian được xác định bởi thanh ghi có địa chỉ là 3.

10	tiêu đề thắp sáng	Khi giá trị là 1, văn bản tiêu đề sẽ sáng lên và khi giá trị là 0, tiêu đề sẽ tắt. Nó chỉ có hiệu lực đối với một số kiểu máy và các kiểu máy hỗ trợ chức năng này sẽ được mô tả trong phần tính năng của kiểu máy bên dưới.
20 ĐẾN 31	đột quỵ tiền cảnh	Nhóm thanh ghi này được sử dụng để thiết lập trực tiếp hành trình tiền cảnh của ống kỹ thuật số. Từ phải sang trái, các bit khác nhau trên ống kỹ thuật số tương ứng với các thanh ghi có địa chỉ Modbus khác nhau. Mỗi thanh ghi Modbus có phạm vi giá trị từ 0 đến 255. Bắt đầu từ bit thấp của nhị phân, mỗi bit tương ứng với a, b, c, d, e, f, g và dấu thập phân của ống kỹ thuật số. Ví dụ: nếu giá trị thanh ghi tương ứng với một bit của ống kỹ thuật số là nhị phân 01001111, điều đó có nghĩa là bit đó hiển thị "ヨ".
32 ĐẾN 43	Tiền cảnhASCII	Đặt nội dung được hiển thị theo bit được chỉ định trong mã ASCII. Từ phải sang trái, các bit khác nhau trên ống kỹ thuật số tương ứng với các thanh ghi có địa chỉ Modbus khác nhau. ASCII là tham số chỉ ghi, giá trị đọc từ thanh ghi luôn bằng 0, và các nét đều có thể đọc và ghi. Xem bảng mã ASCII bên dưới để biết các giá trị mã ASCII được hỗ trợ.
44 ĐẾN 55	nét nền	ASCII là tham số chỉ ghi, giá trị đọc từ thanh ghi luôn bằng 0, và các nét đều có thể đọc và ghi. Hậu cảnh khác với tiền cảnh theo hai cách: 1. Khi không chọn lớp phủ nền, nền sẽ bị nền trước che phủ. 2. Nền sẽ được lưu khi lưu các thông số.
56 ĐẾN 67	NềnASCII	
68 ĐẾN 79	Logo nhấp nháy đột quỵ	Đặt hành trình của ống kỹ thuật số có nhấp nháy hay không. Mỗi thanh ghi đại diện cho một bit của ống kỹ thuật số.
100	Trường số 0 địa chỉ cơ sở	Mỗi ống nixie có thể xác định hai vùng giá trị, mỗi vùng hiển thị một số.

150	Vùng số 1 địa chỉ cơ sở	Đối với ống kỹ thuật số có chỉ số n, địa chỉ cơ sở của vùng giá trị 0 là 200+n×200+100 và địa chỉ cơ sở của vùng giá trị 1 là 200+n×200+150.

3. Vùng giá trị của thanh ghi offset.

Địa chỉ thanh ghi = 300 + chỉ số ống kỹ thuật số × 200 + chỉ số vùng số × 50 + phần bù vùng số. Các tham số trong nền màu xám là các tham số có thể được lưu vĩnh viễn và phương pháp lưu các tham số là ghi một số khác 0 vào thanh ghi có địa chỉ 1.

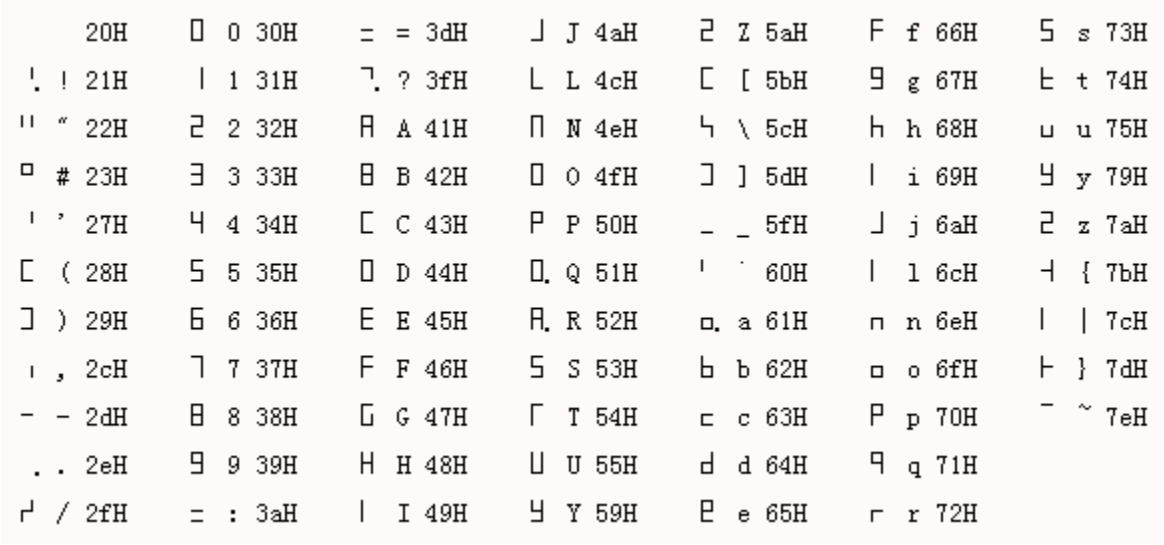
Độ lệch trường số	sự định nghĩa	Minh họa
0	điểm khởi đầu	Chỉ số của chữ số ngoài cùng bên phải của ống kỹ thuật số trong khu vực hiển thị ký tự. Ví dụ: khi nền của bit ngoài cùng bên phải của ống kỹ thuật số 4 chữ số được đặt thành "C", vị trí ban đầu của vùng giá trị được xác định là 1, chiều rộng được xác định là 3 và viết 123 sẽ hiển thị "123C" .
1	chiều rộng	
2	chữ số ẩn	Số chữ số cần ẩn khi không thể hiển thị đầy đủ giá trị. Ví dụ: chiều rộng của vùng hiển thị số là 3, giá trị số được hiển thị là 12,345, hiệu ứng hiển thị là "12,3" và số chữ số ẩn là 2.
3	giá trị trống	Khi giá trị trống, vùng hiển thị giá trị không hiển thị gì cả.
6	nhận dạng biểu tượng	Nhóm thanh ghi này được sử dụng để đọc và ghi giá trị được hiển thị bởi ống kỹ thuật số với số nguyên 16 bit. Giá trị được hiển thị bởi ống kỹ thuật số = a × (0,1 lũy thừa thứ n) n = giá trị mã ban đầu của thanh ghi chỉ số. Khi cờ ký hiệu là 0, a=giá trị mã ban đầu của thanh ghi hệ số. Khi cờ dấu là 1, a = giá trị phần bù của thanh ghi hệ số. Chỉ thay đổi dấu biểu tượng và vị trí của dấu thập phân sẽ không kích hoạt ống kỹ thuật số để cập nhật nội dung được hiển thị.
7	mục lục	
số 8	hệ số 16 bit	

10	nhận dạng biểu tượng	Nhóm thanh ghi này được sử dụng để đọc và ghi giá trị được hiển thị bởi ống kỹ thuật số với số nguyên 32 bit. Giá trị được hiển thị bởi ống kỹ thuật số = a × (0,1 lũy thừa thứ n) n = giá trị mã ban đầu của thanh ghi chỉ số. Khi cờ ký hiệu là 0, a=giá trị mã ban đầu của thanh ghi hệ số. Khi cờ dấu là 1, a = giá trị phần bù của thanh ghi hệ số. Chỉ thay đổi dấu biểu tượng và vị trí của dấu thập phân sẽ không kích hoạt ống kỹ thuật số để cập nhật nội dung được hiển thị. Đọc dữ liệu 32 bit sử dụng thanh ghi cho đầu ra và ghi dữ liệu 32 bit sử dụng thanh ghi cho đầu vào. Khi ghi dữ liệu, trước tiên dữ liệu được ghi vào bộ đệm đầu vào 32 bit và dữ liệu trong bộ đệm đầu vào chỉ được gửi đến ống kỹ thuật số ảo khi thanh ghi địa chỉ cao ghi dữ liệu. Là một thiết bị phụ Modbus, màn hình hỗ trợ ghi dữ liệu 32 bit hai lần. Khi chương trình máy tính chủ là đa luồng, nên tránh phương pháp ghi hàng loạt này, vì tất cả các ống kỹ thuật số ảo đều dùng chung bộ đệm đầu vào 32 bit. Mã chức năng 10H nên được sử dụng để ghi dữ liệu vào nhiều thanh ghi cùng một lúc.
11	mục lục	
12	Địa chỉ thấp hệ số 32-bit (đối với đầu vào)	
13	Địa chỉ cao hệ số 32-bit (cho đầu vào)	
14	Địa chỉ thấp hệ số 32 bit (đối với đầu ra)	
15	Địa chỉ cao hệ số 32-bit (đối với đầu ra)	
16	Địa chỉ thấp dấu phẩy động 32 bit	Hai thanh ghi này được sử dụng để ghi các số dấu phẩy động 32 bit lên màn hình. Khi ghi dữ liệu, trước tiên dữ liệu được ghi vào bộ đệm đầu vào 32 bit và dữ liệu trong bộ đệm đầu vào chỉ được gửi đến ống kỹ thuật số ảo khi thanh ghi địa chỉ cao ghi dữ liệu. Là một thiết bị phụ Modbus, màn hình hỗ trợ ghi dữ liệu 32 bit hai lần. Khi chương trình máy tính chủ là đa luồng, nên tránh phương pháp ghi hàng loạt này, vì tất cả các ống kỹ thuật số ảo đều dùng chung bộ đệm đầu vào 32 bit. Mã chức năng 10H nên được sử dụng để ghi dữ liệu vào nhiều thanh ghi cùng một lúc. Vì định dạng của dữ liệu được lưu trữ trong ống kỹ thuật số ảo khác với định dạng của số dấu phẩy động tiêu chuẩn nên sẽ có một độ lệch nhỏ khi đọc và ghi số dấu phẩy động.
17	Địa chỉ cao dấu phẩy động 32 bit	

18	Địa chỉ thấp dấu phẩy động 32 bit	Hai thanh ghi này được sử dụng để đọc các số dấu phẩy động 32 bit từ màn hình. Vì định dạng của dữ liệu được lưu trữ trong ống kỹ thuật số ảo khác với định dạng của số dấu phẩy động tiêu chuẩn nên sẽ có một độ lệch nhỏ khi đọc và ghi số dấu phẩy động.
19	Địa chỉ cao dấu phẩy động 32 bit	

Bảng ASCII được đính kèm.

Ngoài cùng bên trái của mỗi cột là hiệu ứng được hiển thị bởi ống kỹ thuật số, ở giữa là hiệu ứng in và bên phải là giá trị mã ASCII thập lục phân.



5. Giới thiệu về định dạng khung dữ liệu Modbus .

1. Đọc thanh ghi, chức năng mã 03H.

   Khung yêu cầu ví dụ: 01 03 00 01 00 02 95 CB

   01: Địa chỉ thiết bị.

   03: Đọc mã chức năng thanh ghi.

   0001: Địa chỉ của thanh ghi đầu tiên cần đọc.

   0002: Số thanh ghi cần đọc.

   95CB: mã kiểm tra.

Khung trả lời ví dụ: 01 03 04 00 01 00 02 2A 32

01: Địa chỉ thiết bị.

03: Đọc mã chức năng của thanh ghi.

04: Số byte dữ liệu, nghĩa là số lượng thanh ghi được đọc × 2.

0001: Giá trị của thanh ghi đầu tiên.

0002: Giá trị của thanh ghi thứ hai.

2A32: kiểm tra mã.

2. Viết một thanh ghi đơn, mã chức năng 06H.

Khung yêu cầu ví dụ: 01 06 01 34 04 D2 4B 65

01: Địa chỉ thiết bị.

06: Viết mã chức năng của thanh ghi đơn.

0134: Địa chỉ của thanh ghi.

04D2: Giá trị cần ghi.

4B65: kiểm tra mã.

Khung phản hồi giống như khung yêu cầu.

3. Viết nhiều thanh ghi, mã chức năng 10H.

Khung yêu cầu ví dụ: 01 10 00 E8 00 02 04 00 31 00 32 2C 5B

01: Địa chỉ thiết bị.

10: Viết mã chức năng của nhiều thanh ghi.

00E8: Địa chỉ của thanh ghi đầu tiên.

0002: Số thanh ghi được ghi trong một lần.

04: Số lượng thanh ghi được ghi cùng một lúc × 2.

0031: Giá trị của thanh ghi đầu tiên.

0032: Giá trị của thanh ghi thứ hai.

2C5B: kiểm tra mã.

Khung trả lời ví dụ: 01 10 00 E8 00 02 C1 FC

01: Địa chỉ thiết bị.

10: Viết mã chức năng của nhiều thanh ghi.

00E8: Địa chỉ của thanh ghi đầu tiên.

0002: Số thanh ghi được ghi trong một lần.

C1FC: kiểm tra mã.

4. Thanh ghi ghi mặt nạ, mã chức năng 16H, được sử dụng cho hoạt động bit.

Khung yêu cầu ví dụ: 01 16 00 04 12 34 56 78 7C F2

01: Địa chỉ thiết bị.

16: Thanh ghi ghi mặt nạ.

0004: địa chỉ đăng ký.

Hình 1234: VàMặt Nạ

5678:OrMask

7CF2: kiểm tra mã.

Khung phản hồi giống như khung yêu cầu.

Khi AndMask bằng 0, giá trị được viết là OrMask.

Khi AndMask không phải là 0, giá trị bằng văn bản = (giá trị gốc hoặc OrMask) và AndMask.

5. Thanh ghi đọc và ghi, mã chức năng 17H, được sử dụng để đọc và ghi thiết bị cùng một lúc.

Khung yêu cầu ví dụ: 01 17 00 01 00 05 00 03 00 01 02 AB CD 8A 3E

01: Địa chỉ thiết bị.

17: Mã chức năng đọc ghi thanh ghi.

0001: Địa chỉ của thanh ghi đầu tiên cần đọc.

0005: Số thanh ghi cần đọc.

0003: Địa chỉ của thanh ghi đầu tiên.

0001: Số thanh ghi được ghi trong một lần.

02: Số thanh ghi được ghi cùng một lúc×2.

ABCD: Giá trị của thanh ghi đầu tiên được ghi.

8A3E: tra mã.

Khung trả lời ví dụ: 01 17 02 00 01 7C 74

01: Địa chỉ thiết bị.

03: Đọc mã chức năng của thanh ghi.

04: Số byte dữ liệu, nghĩa là số lượng thanh ghi được đọc × 2.

0001: Giá trị của thanh ghi đầu tiên được đọc.

7C74: kiểm tra mã.

6. Kiểm tra logic tạo mã.

```
/// Mã ngôn ngữ C, thêm tổng kiểm tra cho khung dữ liệu.
///Khung tham số: Mảng byte lưu trữ khung dữ liệu.
/// Độ dài tham số: Độ dài của khung dữ liệu, bao gồm các byte tổng kiểm tra.
void Crc16(khung ký tự không dấu[], độ dài ký tự không dấu) {
    không dấu int crc16 = 0xffff;
    ký tự char byte Index, n;
    for (byte Index = 0; byte Index < độ dài - 2; byte Index ++) {
        crc16 ^= khung[byteIndex];
        cho (n = 0; n < 8; n++) {
            nếu (crc16 & 1) {
                crc16 >>= 1;
                crc16 ^= 0xA001;
            } khác {
                crc16 >>= 1;
```

```
            }
        }
    }
    khung[chiều dài - 2] = crc16;
    khung[chiều dài - 1] = crc16 >> 8;
}

/// <tóm tắt>
/// Mã C#.
/// </tóm tắt>
/// <param name="frame">Lưu trữ danh sách các khung dữ liệu. </param>
/// <param name="append">Cho dù các byte kiểm tra đã tạo có được thêm vào cuối Danh sách hay không. </param>
/// <return>Kiểm tra mã. </return>
public static UInt16 Crc16(List<byte> frame, bool append) {
    chiều dài int = nối thêm ?frame.Count : frame.Count - 2;
    UInt16 crc16 = 0xffff;
    for (int byte Index = 0; byte Index < độ dài; byte Index ++) {
        crc16 ^= khung[byteIndex];
        for (int n = 0; n < 8; n++) {
            nếu ((crc16 & 1) == 1) {
                crc16 >>= 1;
                crc16 ^= 0xA001;
            } khác {
                crc16 >>= 1;
```

```
            }
        }
    }
    nếu (chắp thêm) {
        frame.Add((byte)(crc16 & 0xff));
        frame.Add((byte)(crc16 >> 8));
    } khác {
        frame[frame.Count - 2] = (byte)(crc16 & 0xff);
        frame[frame.Count - 1] = (byte)(crc16 >> 8);
    }
    trả về crc16;
}
```

tuyên bố:

Bất kỳ sản phẩm điện tử nào cũng có khả năng hỏng hóc hoặc hỏng hóc nhất định và người mua có trách nhiệm tuân thủ các tiêu chuẩn an toàn và thực hiện các biện pháp an toàn trong quá trình sử dụng để tránh những rủi ro hỏng hóc tiềm ẩn có thể gây thương tích cá nhân hoặc thiệt hại tài sản!

Tính năng hiển thị 4 chữ số 2,3 inch

1. Thông số cơ bản

mục tham số	Giá trị tham số	Minh họa
Điện áp định mức nguồn điện	DC 12 ~ DC 24V	4 inch trên điện áp định mức 24V

Giới hạn điện áp làm việc	DC6V ～DC35V	Giới hạn trên có thể đạt tới DC40V mà không cần các bộ phận chống sét lan truyền.
dòng điện liên tục	175mA	@25° C. Cổng nối tiếp không được bao gồm.
Công suất liên tục tối đa	1,3W	Giao tiếp nối tiếp không được bao gồm.
Kích thước khung hình	242mm×115mm	

2. Cấu trúc logic

Hỗ trợ kiểm tra 12 màn hình. Mỗi màn hình chứa một ống kỹ thuật số 4 chữ số.

3. Những vấn đề cần chú ý

1. Nó không phù hợp với môi trường hàng hóa nguy hiểm và nghiêm cấm sử dụng nó trong môi trường dễ cháy.

2. Dây kết nối phải được cố định chắc chắn và thiết bị đầu cuối không được chịu lực căng rõ ràng.

3. Có nguy cơ bị bỏng khi chạm vào các linh kiện hoặc bảng mạch.Những lý do sau đây sẽ khiến các linh kiện và bảng mạch quá nóng: A. Trong môi trường nóng. B. Làm việc ở trạng thái năng lượng cao. C. Đã xảy ra ngoại lệ.

4. Nó không thích hợp cho những trường hợp có thể gây thương vong hoặc tổn thất lớn về tài sản .