

SG-003A

РЪЧЕН ЦИФРОВ ГЕНЕРАТОР НА СИГНАЛИ
РЪКОВОДСТВО ЗА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Многофункционален генератор на сигнали



1. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

1. Свържете устройството към компютъра. Включете устройството. Изчакайте устройството да бъде разпознато (Bootloader)
2. Не използвайте устройството в среда, където има риск от експлозия или пожар.
3. Рециклирайте устройството и батериите в съответствие с приложимите стандарти и закони на страната.
4. Не разгласявайте и не променяйте устройството по никакъв начин. В случай на проблеми или неясноти, свържете се със сервисния център.

2. ОПИСАНИЕ НА УСТРОЙСТВОТО

2.1 Спецификации

Сигнал	Диапазон	Точност	Разграничение	Максимално натоварване	Външно Захранване
Активен токов изход (mA)	0~24mA	$\pm (0,1\% + 0,005)$	0,01 mA	750Ω	
Пасивен ток (ХМТ) изход	0~24mA	$\pm (0,1\% + 0,005)$	0,01 mA		0~30V
Изходно напрежение (V)	0~24V	$\pm (0,1\% + 0,005)$	0.01V		
24V контур	0~24mA	$\pm (0,1\% + 0,005)$	0,01 mA		
Изходна честота (Hz)	0~9999Hz	$\pm 2\%$	5 цифри		
Входен ток (mA)	0~24mA	$\pm (0,1\% + 0,005)$	0,01 mA		
Входно напрежение (V)	0~30V	$\pm (0,1\% + 0,005)$	0.01V		

2.2 Функция

Преобразуване на дисплей : Сигналите се показват като физически или инженерни (т.е. чисто количество) стойности. Физическа величина линейно съответства на инженерна величина. Например: токов сигнал от 4~20 mA съответства на 0~100, т.е. 4 mA съответства на 0, 12 mA съответства на 50 и 20 mA съответства на 100. Диапазонът може да се променя с помощта на параметри.

Зададена стойност : 4 групи често използвани стойности на сигнала могат да бъдат предварително зададени за бърза настройка на изхода .

Преобразуване на сигнала : Входният сигнал се преобразува в изходен сигнал, който може да се преобразува между различни физически величини; Например: входният честотен сигнал се преобразува в токов сигнал и входният диапазон е от 0-1000Hz до 4-20mA.

Програмируем изход : Има функция за автоматична и плавна промяна на размера на изхода според зададените параметри и може да избира три режима: монотонно увеличение, монотонно намаляване и цикличен режим.

Крива в реално време : Тенденцията на промяна на входните и изходните сигнали може да се покаже чрез начертаване на крива, като може да се зададе времето за семплиране на кривата. Той може също така автоматично да регулира показваната крива в диапазона от максимални и минимални стойности за определен период от време.

Modbus Slave : FNIRSI SG-003A може да комуникира със софтуер за конфигуриране или PLC чрез RS485 и да настройва устройството.

Актуализация на фърмуера : USB емулиран U диск за актуализация на софтуера

2.3Интерфейс



От горната страна има 4 кабелни порта с вътрешен диаметър 4 мм, които са представени с многоцветни пръстени.

Синият порт (IN-) има алтернативна функция и е също вход, който може да се превключи към независимо 24 V тестово захранване. Ако е необходимо, може да се превключи към друг порт. Портът (IN-) е вътрешно свързан с черния порт (COM) във входно състояние. Когато портът (IN-) е независимо захранване, между порта (COM) има напрежение 24V. Червеният порт (OUT) и черният порт (COM) образуват изходния порт. Жълтият (IN+) и синият (IN-) водят до входния порт. Ако (IN-) портът е независим източник на захранване, той може да се нарече (24V) порт и образува двойка изходни портове с (COM) порта.



Безопасното гранично напрежение на входния терминал не трябва да надвишава 30 Vpp, в противен случай съществува риск от повреда на устройството.

2.4 Захранване и зареждане



Вградена батерия: 3000 mAh литиева батерия с голям капацитет.

Дисплей на батерията: Текущото състояние на зареждане на батерията се показва в горния десен ъгъл на дисплея.

Порт за зареждане: Type C порт (DC 5V)

Състояние на зареждане: По време на **зареждане**, на бутона за захранване **ще свети червена светлина**. Когато е напълно заредено, зареждането ще спре автоматично и ще се появи синя светлина.

3. Бутони

1. Всички копчета са изработени от бял полупрозрачен силиконов материал. Под бутона е поставена цветна LED подсветка, която може да променя цвета на повърхността на бутона в зависимост от функцията и режима.

По-интуитивна индикация на състоянието.

2. Бутоните са разделени основно на 3-бутони и 5-бутони, като всеки бутон има множество функции. Сред тях, FN, 5-клавишният имат функция нагоре/надолу и функцията, маркирана на повърхността, която се променя в зависимост от състоянието на **бутона** FN и режима на интерфейса. Когато е включена, функцията по подразбиране е показаната по-горе.

3. FN Състоянието на бутоните е разделено на: състояние по подразбиране на бяла светлина и състояние на червена светлина. 4. 5-бутон Състоянието е разделено на: Бутонът свети в бяло (режим на ръчна настройка); Бутонът свети зелено (предварително зададен режим на изход); Бутонът свети в синьо (режим на програмиране); Бутонът не свети (режим на преобразуване).

● RUN Светлина: включване/изключване на захранването,
 ● на LED светлина IN Бутон за вход: Използва се за превключване на режима на входния сигнал в основния интерфейс; Когато червеният светодиод FN свети, натиснете IN, за да влезете в настройката за вход.

● OUT Бутон за изход: **използва се** за превключване на режима на изходния сигнал на главния интерфейс.

Когато червеният светодиод FN свети, натиснете FN, за да влезете в настройката на изхода.

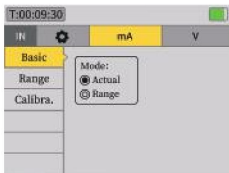
FN Клавиш за

● ъщане: В основния интерфейс, натиснете FN, той ще светне в червен светодиод, което активира функцията за намаляване на натискането на други клавиши (влизане в различни режими и др.). В интерфейса за настройки има функция FN за връщане назад.

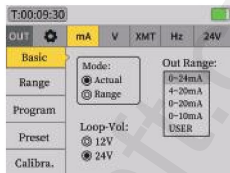


- 5** Главен интерфейс : Главен интерфейс на дисплея
- 6** RCVKФункционален бутон **за нагоре** : Когато свети в бяло, се използва за добавяне на стойност или избор нагоре (когато изходният импулс е количествен и курсорът не е вътре, същото е както в режим на програмиране). Когато червеният светодиод FN **свети** (бутонът е зелен), натиснете RCVK , за да влезете/излезете от предварително зададения режим на изход. В този момент **бутоните** нагоре, надолу, наляво и надясно могат да се използват за бързо извикване на предварително зададената стойност на сигнала.
- 7** AUTOЛяв функционален бутон: когато бутонът е бял, се използва за избор наляво (когато изходният импулс е количествен и курсорът не е наличен, същото е като в режим на програмиране). Когато FN е червен, натиснете AUTO , за да влезете/излезете от режим на програмиране (бутонът е син). В този момент бутонът нагоре е еднократен изход, бутонът **надолу** е нулиране, левият бутон е край на изхода, а десният бутон е пауза/продължаване.
- 8** ВКЛ./ИЗКЛ. Бутон за потвърждение: в основния интерфейс (включване/изключване на захранването); при настройване на интерфейса (натискане на „OK“).
- 9** КРИВАДесен функционален бутон: Когато бутонът свети в бяло (десен избор – когато изходният импулс е количествен и курсорът не е вътре, същото е както в режим на програмиране), когато FN е червен (натиснете, за да превключите между интерфейса крива/символ).
- 10** CONVRETФункционален бутон **за преобразуване надолу** : Когато бутонът е бял, той се използва за намаляване на стойността или за избор надолу (когато изходният импулс е количествен и курсорът не е вътре, същото е както в режим на програмиране; когато FN **свети** червено (щракнете, за да влезете/излезете от режим на преобразуване).

4. ОПИСАНИЕ НА ДИСПЛЕЙ И СИГНАЛ



Настройка на входния сигнал



Настройка на изходния сигнал

4.1 Превключване на типа сигнал

Натиснете FN на главния интерфейс. След като бутонът FN стане червен, ако искате да превключите типа на входния сигнал, натиснете бутона IN, за да влезете в настройката на входа.

Ако искате да превключите типа на изходния сигнал, натиснете бутона OUT, за да влезете в настройката на изхода. След като влезете в интерфейса за настройки, можете директно да изберете желаните тип сигнал отляво надясно. Натиснете клавиша FN, за да влезете в основния интерфейс.

Предлагат се и различни режими на превключване на сигнали в рамките на различните типове сигнали. Различните типове сигнали също имат различни параметри, които могат да бъдат зададени.

4.2 Сигнален ток в mA

Превключвател на режим: На основния интерфейс, FN свети в бяло, натиснете IN/OUT за превключване между показването на действителната входна/изходна стойност и техническото количество.

Откриване на отворена верига на изхода: Ако изходът на интерфейса е включен, когато показва отворена верига и мига, това означава, че изходният сигнал не е свързан или изходът се приближава до нула.

Изходно напрежение: Устройството може да зададе изходния ток напрежение на отворена верига. Целта на 12V е да пести енергия. Някои устройства изискват опцията 24V захранване

Изходен диапазон: Може да се зададе граничният диапазон на изходния ток.

4.3 Сигнал на напрежение V

- Превключвател на режим: Когато основният интерфейс FN е бял, натиснете бутона ВХОД/ИЗХОД и превключване/показване на стойностите и техническото количество на входа/изхода.
- Защита от свръхток: Ако изходното напрежение е късо съединение, напрежението ще бъде автоматично прекъснато.
- Изходен диапазон: Може да се зададе граничният диапазон на изходното напрежение.

режима : Когато основният интерфейс FN е бял. Натиснете бутоните IN/OUT , за да превключвате/показвате действителните стойности и техническите величини на входа/изхода.

2. Изходен диапазон : Може да се зададе граничният диапазон на пасивния токов изход.

4.5 Импулсен сигнал Hz

Режим

Импулсният сигнал има четири режима: честота, работен цикъл на ШИМ, скорост/честота, количествено/броене на импулси. Когато основният интерфейс FN е бял, натиснете продължително OUT , за превключване на режим.

2. Обхват : Изберете диапазона на изходната честота: 0~99.999 Hz, 0~999.99 Hz, 0~9999 Hz, 0~200 kHz

3. Метод : Изберете ниво/

отворена верига според наличието или отсъствието на импулс. 4. Върхова стойност на изхода : Височината на

нивото на изходната форма на вълната, като най-високата стойност е 24V. 5. Инструкции за работа в честотен режим :

Честотният диапазон може да се превключва чрез натискане на бутона OUT , когато основният интерфейс FN е бял.

6. Ръководство за работа в PWM режим : В PWM режим се показват два параметъра, стойността на честотата (т.е. стойността на периода) и работен цикъл. Стойността на честотата се показва в оригиналната позиция на инженерната величина (без да се показва инженерната величина). Обърнете внимание , че максималната честота не надвишава 9999 Hz. Параметрите на честотната стойност/коэффициент на запълване могат да бъдат зададени на изхода. Когато основният интерфейс FN е бял, натиснете OUT , за да превключите; курсорът е жълт.

7. Инструкции за работа в режим на скорост а.

Режимът на скорост се използва за изчисляване на скоростта на двигателя или трансмисията . Едно завъртане на двигателя или скоростната кутия създава 1 импулс, една минута е 3000 оборота, следователно 1 завъртане на двигателя или скоростната кутия е 1 импулс. Има 50 импулса за 1 секунда

b. Единица за време : Честота=RPS (в секунда)*брой импулси на оборот, RPM (в минута)=RPS*60, RPH (в час)=RPS*3600. Когато избирате настройката за скорост, уверете се, че максималната честота не надвишава 9999 Hz. c. Брой импулси на оборот : Броят импулси на оборот на двигателя или зъбното колело, които може да се избере в настройките за скорост.

г. Липсващ зъб : Използва се главно за симулиране на скоростта на двигателя, изберете я в настройката за скорост.

8. Ръководство за работа с режим на количествено/броене : Основната цел на импулсния количествен режим е да симулира сензор за количествен контрол на потока. Стойността на честотата се показва на първоначалната позиция на количеството. Цикълът се показва в оригиналната техническа позиция и мерната единица е милисекунди. Когато основният интерфейс FN е бял, натиснете OUT , за да превключвате между циклични и количествени стойности, които са обозначени с курсори.

Стойността на периода може да се променя по време на количествено извеждане. В този режим, когато курсорът излезе след включване на изхода, подсветката нагоре, надолу, наляво и надясно ще стане синя. Функцията на бутоните нагоре, надолу, наляво и надясно също ще се промени, което означава, че ще бъде изпратен един импулс нагоре. Долу е стоп и нулиране на програмата, ляво е без функция, дясно е старт/пауза.

Избирането на етикетата 24V отляво и отясно в интерфейса за тип сигнал OUT ще влезе в това състояние функция. В това състояние, изходният ток на 24V контура се показва на главния интерфейс .
Неограничен тип откриване на входен сигнал.

1. Контур 1: След задействане на изхода, се подава сигнал между порта (OUT) и порта (COM) напрежение от 24 V и едновременно с това се открива токът на контура и токът се показва в областта "изход" 24V контур". Тази функция може да се използва например за тестване на пневматични управляващи клапани. клапани или двупроводни предаватели, захранвани с 24V напрежение с детектор на ток.
2. Контур 2: След активиране на независимото 24 V захранване. Портът (IN-) извежда 24 V между порт (24 V) и порт (COM). Това не влияе на типа на откриване на входния сигнал от порта (IN+).
В този случай изберете mA като тип входен сигнал. Тогава портът (IN-) може да се комбинира с порт (IN+) и създаване на 24 V изход. И едновременно с това откриват токов цикъл. Функцията е подобно на веригата.
3. Портът (IN-) може да се превключи на функция за независимо захранване 24V. Извежда едно напрежение DC24V, който е портът (24V) в този момент. Портът (24V) се използва с (IN+) за тестване двупроводни предаватели.

Забележка

Разликата между 24V откриване на контур и самостоятелно 24V е: Порт за изходен сигнал за 24V откриване на контур за измерване на обратна връзка **по тока**.
Независим 24V порт и изходен порт могат да формират 24V захранване. Може да се комбинира и с (+) входа, за да се създаде предавател за захранване и измерване на тока на обратна връзка на предавателя.

Превключвател на режим Когато основният интерфейс FNe бял. Натиснете OUT , за да превключите между позицията на показване на текущата стойност на **изходния ток** на контура и техническата величина.

Активиране на независимо 24V : След отнемане на тази опция, **независимото 24V захранване** започва да се подава от (24V) порта (IN-) и (COM) порта и не се влияе от превключването на типа входен и изходен сигнал.

Активиране на функцията за задържане : След отнемане на тази опция, състоянието 24V ще остане в **последното състояние при включване всеки път, когато устройството** бъде включено . В противен случай , 24 V трябва да се включва ръчно всеки път, когато системата се включва .

5. РАЗШИРЯВАНЕ

5.1 Инженерство/Промишленост

Ако стойността на сигнала на аналогова величина се използва в промишлеността, обикновено е необходимо тя да се преобразува в стойността на инженерна величина. Следователно, във входните и изходните настройки на всеки сигнал могат да се зададат горната и долната граница на неговата техническа величина и горната и долната граница, съответстващи на стойността на сигнала.

5.2 Текуща стойност

Настройка на параметри : Можете да зададете стойността на сигнала, съответстваща на бутоните нагоре, надолу, наляво и надясно.

Инструкции за работа : Старт и изход: Когато основният интерфейс FN е червен, Натиснете бутона нагоре RCVK , за да стартирате/излезете от предварително зададената настройка.

Бутони нагоре, надолу, наляво и надясно : Светва, когато предварителната настройка **е стартирана** подсветка на клавиатурата. Нагоре, надолу, наляво и надясно ще станат зелени и функцията също ще се промени бутони за "извеждане на зададени стойности".

5.3 Преобразуване на сигнала

1. Горна граница на входа / долна граница на входа: диапазон на амплитудата на входния сигнал.

2. Горна граница на изхода/долна граница на изхода: диапазон на амплитудата на изходния сигнал.

3. **Позволено е презаписване** : Ако потребителят избере тази опция, изходът ще **следва 0mA** при вход 0V. Ако потребителят не го провери, изходът ще бъде 4mA и изходът ще бъде заключен в зададения диапазон.

4. Автоматична работа: След като изберете тази опция, преобразуването на сигнала ще започне автоматично при следващото включване на захранването и ще бъде автоматично прекратено след завършване на преобразуването .

Инструкции

Старт и изход : След стартиране, подсветката на **бутоните** нагоре, надолу, наляво и надясно ще се изключи и няма да има функция.

5.4 Изход на програмата

Програмният изход може автоматично да завърши N цикъла на изходния сигнал съгласно параметри, зададени от потребителя. Тази функция се използва главно за тест за стареене на електрически или пневматични клапани или за тестова работа, като например дебъгване на PLC програма .

Настройки на параметрите

1. Режим: Разделен е на три режима: единично покачване, единично спадане и цикъл.
2. Брой цикли: 0 е безкраен, 30000 е максималният.
3. Начална стойност: Стойност при всяко стартиране
4. Крайна стойност: Стойността в края на всяко
5. Увеличение на стойността на стъпката: Стойността на всяко увеличение
6. Стъпка Време Инкремент: Време между стъпките
7. Крайна стойност: Времезакъснение при крайна стойност
8. Намаляване на стойността на стъпката: Стойността, която ще се намалява всеки път
9. Намаляване на времето на крачка: Време между всяко намаление
10. Спиране на цикъла: Времезакъснение при начална стойност

Описание на допълнителните параметри

Началната и крайната стойност на еднократното увеличение и намаление се избират според максималната и минимална стойност и не се затварят автоматично.

Инструкции

1. Стартиране и изход: Когато основният интерфейс FN е червен, натиснете левия бутон AUTO . за стартиране/завършване на режима на програмиране на изходи
2. **Бутони** нагоре, надолу, наляво и надясно: След влизане в режим на програмиране на изхода, подсветката на **бутоните** нагоре, надолу, наляво и надясно ще стане синя. **Функциите** на бутоните нагоре, надолу, наляво и надясно също ще се променят , т.е. горният е еднократно изпълнение, долният е нулиране на програма, левият е едностъпково изпълнение , а десният е спиране/продължаване.

5.5 Крива в реално време

Инструкции

Когато основният интерфейс FN е червен, натиснете десния бутон CURVE , за да превключите между интерфейса със или без крива.

Описание на параметъра

1. Включете изходната крива: включете следващата крива на дисплея, изходен сигнал (червена линия)
2. Автоматично мащабиране на изхода: автоматично настройване на диапазона на мащаба на изходния сигнал и автоматично настройване на диапазона на мащаба по оста Y с максимум. и минималната стойност на кривата
3. Автоматично мащабиране на входа: автоматично настройване на диапазона на мащабиране на входния сигнал и автоматично настройване на диапазона на мащабиране на оста у според максимума. и минимални стойности на кривата .
4. Време на заснемане: интервалът на обновяване на кривата, с който се променя и **времевата скала** .

5.6 Време за излизане

Време за активиране на изхода : Ако е отменено, всеки изход ще се изключи автоматично след изтичане на времето за изход.

Време на изход : Задайте времето на изход

5.7 Комуникация

USB връзка : За комуникация се използва аналогов сериен USB порт.

Обърнете внимание , че зареждането ще се забави след проверка на USB връзката.

Адрес на подчинено устройство : MODBUS адрес, вижте приложената таблица 1, 2, 3 на страница 14, където са изброени адресът и описанието на регистъра на устройството.

6. ИНСТРУКЦИИ ЗА СВЪРЗАВАНЕ



PLC/процес и др.

Всички превключватели се превключват от електронни превключватели

Изходен сигнал за цялата площ :
Ток/напрежение/честота



PLC/процес и др.

Всички превключватели се превключват от електронни превключватели

Изходен сигнал за цялата площ :
Ток/напрежение/честота



Дадено е положението
на клапана

Реакция на позицията на
клапана

Вентили
за гуми

Превключете този вход (-), порт, на 24V, тъй като захранването за обратна връзка от вентила, вход и изход се осъществяват едновременно.



Дадено е положението
на клапана

Реакция на позицията на
клапана

Вентили
за гуми

Този вход (-), портът е затворен за 24V, тъй като отрицателният полюс на входния сигнал, входът и изходът се осъществяват едновременно.

7. ОТСТРАНЯВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ И ПОДДРЪЖКА НА ОБОРУДВАНЕТО

7.1 Отстраняване на неизправности

Няма отговор след включване на устройството.

1. Проверете дали батерията е заредена и дали индикаторната лампичка свети нормално по време на **зареждане**.

2. Неправилната операция за актуализация на фърмуера води до срив на системата.

Необичайно показване на екрана: Проверете дали екранът е свързан правилно.

Ненормална изходна стойност или измерена стойност: 1. Проверете

сигналната линия 2. Проверете интерфейса

за избор на сигнал 3. Превिшава ли параметърът на

целевата връзка диапазона, посочен от техническия индикатор?

(Това може да доведе до необичайна работа на устройството или дори до повреда му)

Грешки при вход и изход: Нормално е да възникнат грешки при вход и изход. Защото входът и изходът не са изолирани.

7.2 Поддръжка

Уредът се захранва от акумулаторна литиева батерия 3.7V. За продължителна употреба използвайте захранващ адаптер, за да удължите живота на батерията.

Устройството не е водоустойчиво, не го използвайте в среда с висока влажност.

Не поставяйте устройството на нестабилно място или на място, което може да бъде изложено на силен вятър или вибрации.

Не поставяйте устройството на места с висока влажност, прах, пряка слънчева светлина, на открито или в близост до предмети, излъчващи високи температури.

7.3 Актуализация на фърмуера

SG-003A използва емулиран USB U диск за актуализиране на фърмуера Стъпки за надграждане 1. Свържете

устройството към компютъра и го включете. Изчакайте, докато компютърът разпознае USB интерфейса с име "Bootloader".

2. Копирайте фърмуера, който ще се актуализира, на USB диска.

3. След няколко секунди устройството ще се включи нормално и актуализацията ще бъде успешна.

Забележка

Ако USB дискът не може да бъде разпознат нормално след свързване към компютъра, когато е включен. В този момент изключете устройството и го рестартирайте! Актуализацията на фърмуера през USB поддържа само WIN10. Забранено е плъзгането и пускането на файлове, различни от официално публикуваните от FNIRSI. В противен случай е много вероятно да възникнат необратими последици.

Функционален код	Шестнадесет	Тип данни	Четене на
100	0x64	uint16_t	
101	0x65	uint16_t	Писане
102	0x66	поплавък	Четене
103	0x67	поплавък	Регистрация

Таблица 1

Адрес	Шестнадесетичен	Тип данни	Атрибути	Илюстрация
40001	0X9C41	uint16_t	четене	Версия на фирмения софтуер
40002	0X9C42	uint16_t	RW	Входен сигнал
40003	0X9C43	uint16_t	RW	Изходен сигнал
40004	0X9C44	поплавък	четене	Входна стойност
40006	0X9C46	поплавък	RW	Изходна стойност
40008	0X9C48	uint16_t	RW	Режим на софтуерен изход и превключвател на изхода
40009	0X9C49	uint16_t	RW	Горна граница на активната стойност на токовия изход ПОТРЕБИТЕЛ
40010	0X9C4A	uint16_t	RW	Долна граница на активния ток изход ПОТРЕБИТЕЛ
40011	0X9C4B	uint16_t	RW	Горна граница на потребителското изходно напрежение
40012	0X9C4C	uint16_t	RW	Долна граница на потребителското изходно напрежение
40013	0X9C4D	uint16_t	RW	Горна гранична стойност на пасивния ток изход ПОТРЕБИТЕЛ
40014	0X9C4E	uint16_t	RW	Долна гранична стойност на пасивен ток изход ПОТРЕБИТЕЛ

Таблица 2

	Въведете
Горен 8-битов регистър	01 е ток; 02 е напрежението; 03 е честотата; 04 е миливолт; 05 е съпротивление.
Долен 8-битов регистър	Горните четири бита са от тип: 1-8 представляват съответно S, B, E, K, R, J, T, N. Режимът на долните четири бита: 1 е mV, 2 е термодвойка, 3 е термодвойка WR

Таблица 3

Пример Запис на входен миливолтов сигнал, термодвойка тип J							
01	65	9C	42	04	62	40 АФ	
Адрес	Функционален код	адресен регистър	регистрен адрес, нисък байт	Старши байт на номера на регистъра	Нисък байт на регистрационния номер	CRC висок байт	CRC нисък байт
подчинен устройство							



ИЗТЕГЛЕТЕ РЪКОВОДСТВОТО
и фърмуера