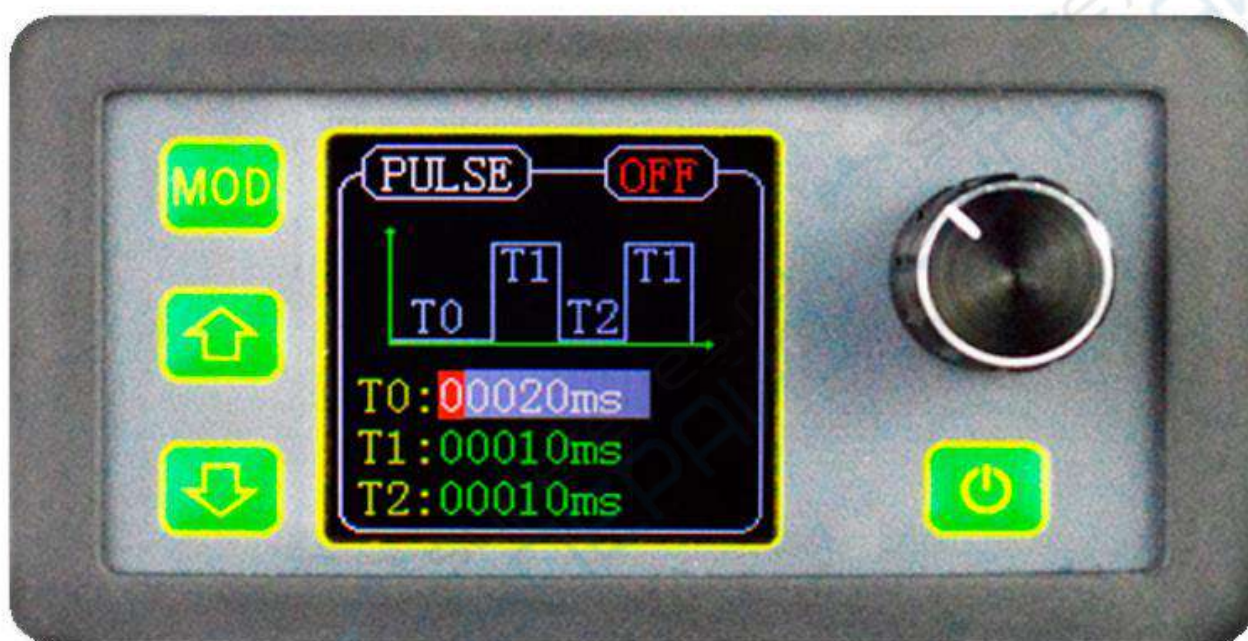


# Генератор сигналов FeelTech FY201



Руководство по эксплуатации

## Содержание

1. Введение .....	3
1.1. О данном руководстве .....	3
2. Обзор.....	3
2.1. Представление функций передней панели .....	3
2.2. Обзор задней панели.....	4
2.3. Пользовательский интерфейс .....	5
2.3.1 Режим ШИМ.....	5
2.3.2 Импульсный режим.....	6
2.3.3 Режим генератора сигналов .....	7
2.3.4 Режим 2-10 В/4-20 мА.....	8
3. Управление передней панелью .....	8
3.1 ШИМ-выход .....	9
3.2 Импульсный выход.....	9
3.3 Выход генератора сигналов .....	10
3.4 Выход 2–10 В/4–20 мА .....	10
4. Устранение неисправностей .....	12
5. Протокол связи Modbus.....	12

# 1. Введение

## 1.1. О данном руководстве

Данное руководство относится к генераторам ШИМ сигналов серии FY201 / генераторам 4-20мА 2-10В различных моделей.

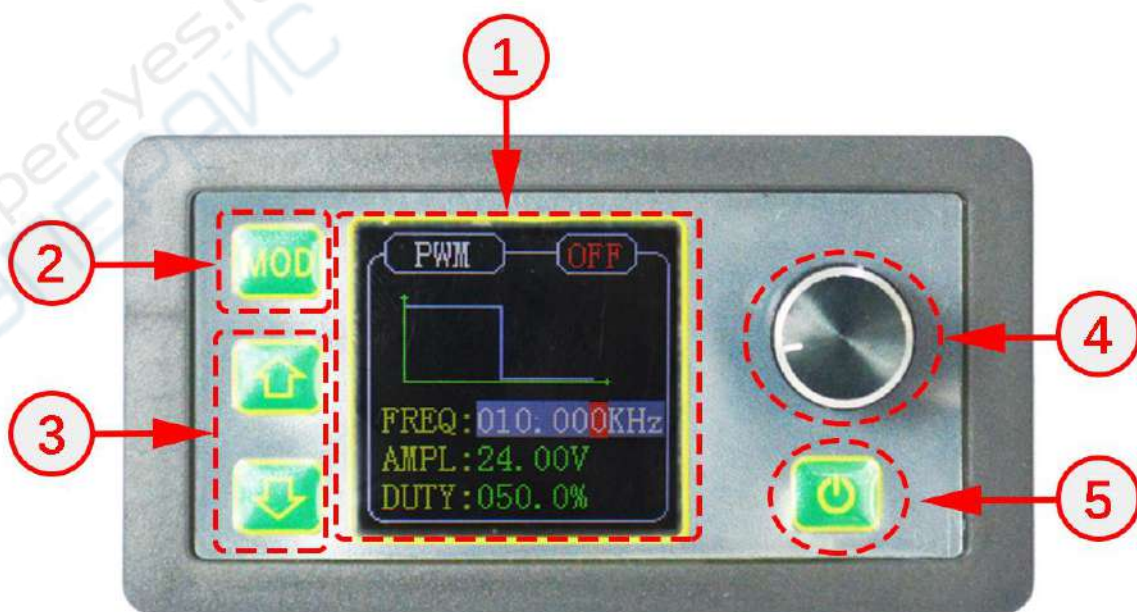
Генератор сигналов серии FY201 - это высокопроизводительный, экономичный и многофункциональный генератор сигналов, сочетающий в себе функции генератора ШИМ-сигналов, генератора импульсных сигналов, генератора функциональных сигналов, регулируемого выхода 4-20мА, 2-10В и т.д. В приборе используется высокоскоростной микропроцессор Arm Cortex-M3. Процесс поверхностного монтажа значительно улучшает защиту от помех и срок службы прибора. Прибор имеет функциональный выходной генератор сигналов, который может генерировать 3 вида предустановленных сигналов, таких как синусоидальная, треугольная и пилообразная волны. Этот прибор обеспечивает идеальное сочетание простоты использования, превосходных технических показателей и множества функциональных особенностей с точки зрения генерации сигналов, выходного напряжения и тока и использования, что может помочь пользователям быстрее выполнять рабочие задачи. Это идеальный выбор для инженеров-электронщиков, электронщиков в лабораториях, на производственных линиях и идеальное испытательное и измерительное оборудование для обучения и научных исследований.

Генератор сигналов серии FY201 имеет удобную раскладку клавиатуры и инструкции, предоставляющие пользователям интуитивно понятный интерфейс управления. В качестве интерфейса дисплея используется 1,44-дюймовый цветной ЖК-дисплей TFT с разрешением 128 \* 128, на котором интуитивно отображаются параметры, а клавиши быстрого доступа значительно упрощают сложный процесс работы и значительно повышают удобство эксплуатации прибора. Пользователям не нужно тратить много времени на изучение и ознакомление с работой прибора, прежде чем они смогут его профессионально использовать.

## 2. Обзор

### 2.1. Представление функций передней панели

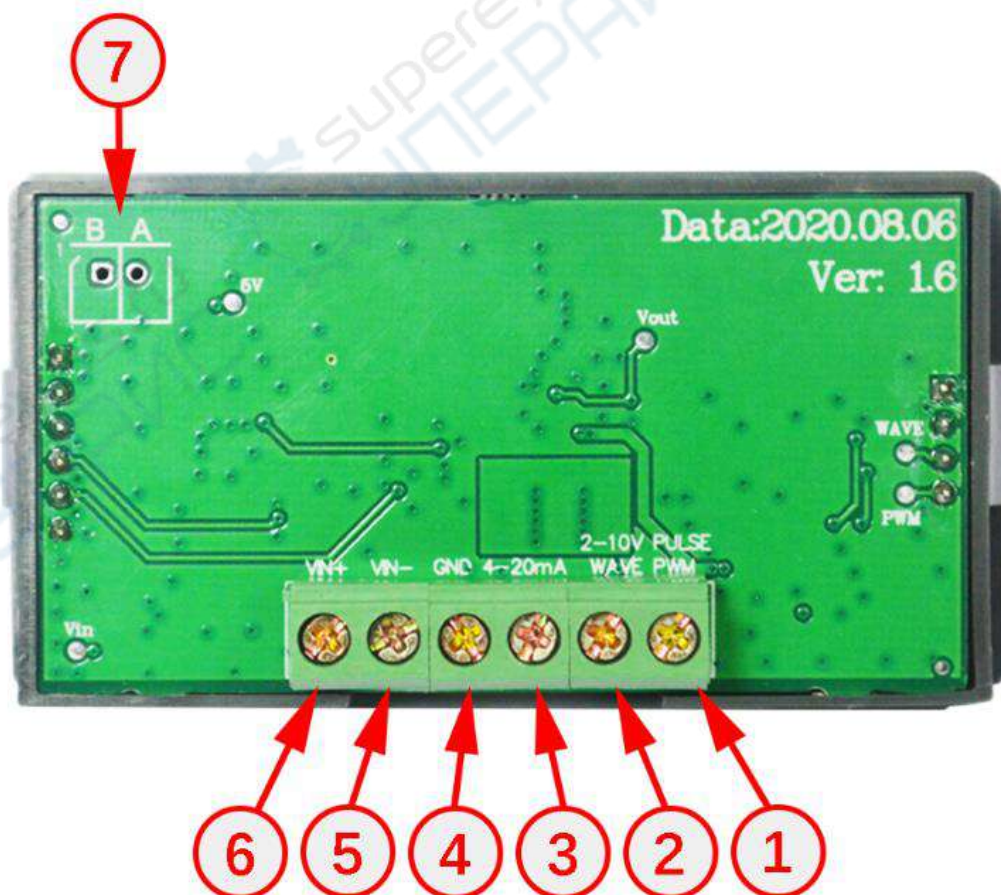
Передняя панель разделена на несколько удобных в управлении функциональных зон. В этом разделе кратко описываются компоненты управления передней панелью и экранный интерфейс.



№	Наименование	Информация
1	ЖК дисплей	1,44-дюймовый цветной ЖК-дисплей TFT (128×128), отображающий параметры текущей операции, состояние выхода и т.д., подробности см. в разделе "Пользовательский интерфейс".
2	Клавиша переключения режимов	Нажимайте эту кнопку для переключения между режимом ШИМ, импульсным режимом, режимом генератора сигналов и режимом выхода постоянного тока 2–10 В/4–20 мА.
3	Кнопки переключения режимов вверх и вниз	Опции настройки могут быть включены в любом интерфейсе настройки параметров.
4	Ручка регулировки	При использовании ручки для установки параметров вы можете увеличивать (по часовой стрелке) или уменьшать (против часовой стрелки) значение текущего курсора. Положение курсора можно переключать при нажатии ручки.
5	Клавиши управления выходом	Вы можете контролировать, выводится ли текущий режим или нет

## 2.2. Обзор задней панели

Задняя панель FY6900 показана на рисунке 1-2 ниже. В нижней части расположены шесть клемм: выход ШИМ/импульсной волны, выход генератора сигналов, выход постоянного тока 2-10 В 4-20 мА, выход GND, отрицательная клемма питания и положительная клемма питания. Слева сверху находится белая клемма - это интерфейс связи RS485.

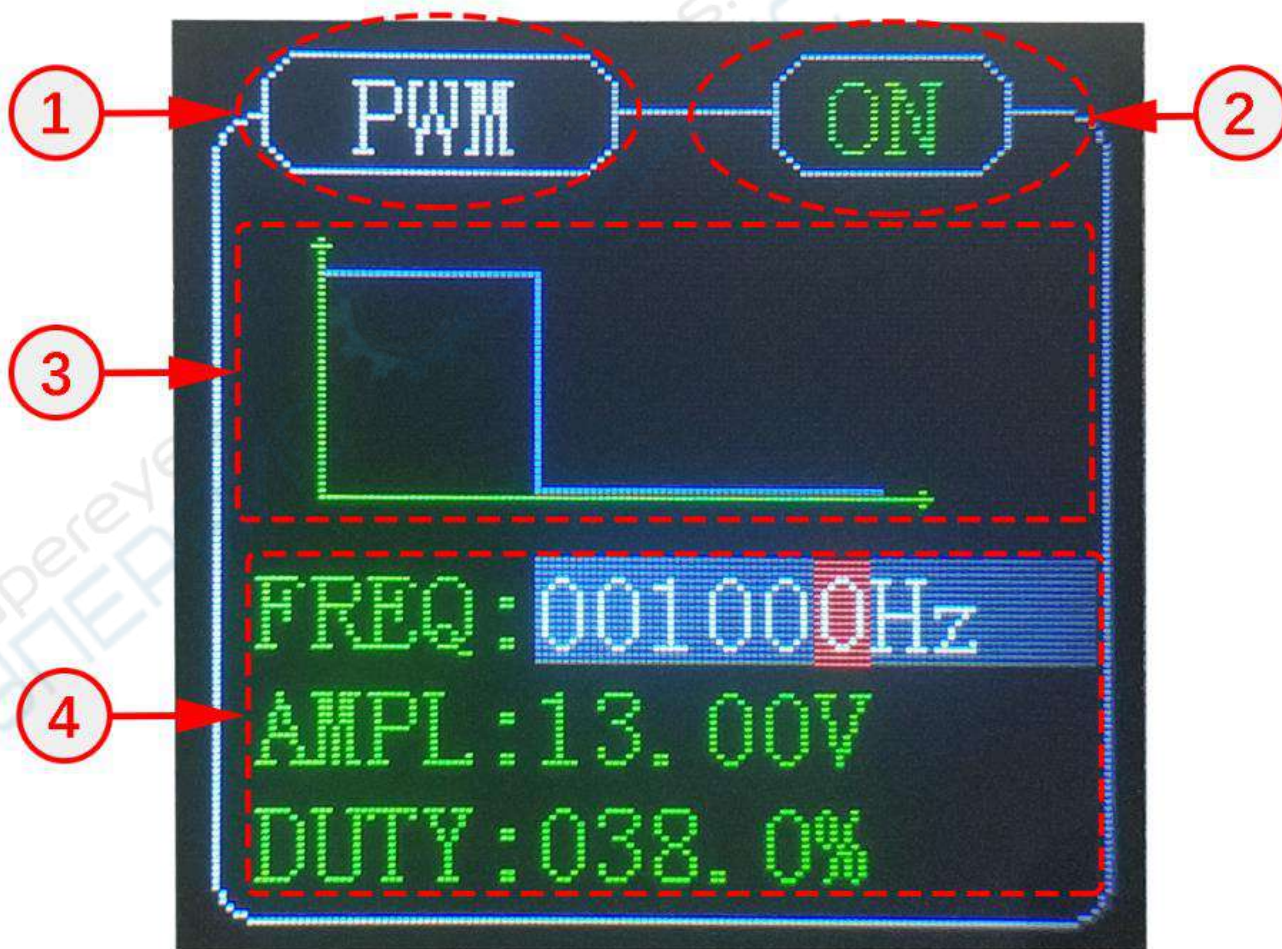


№	Наименование	Информация
1	Выходная клемма ШИМ/импульсной волны	Выходной сигнал ШИМ или импульсный сигнал в соответствии с режимом, отображаемым на интерфейсе.
2	Выход генератора сигналов и выход 2–10 В.	Выводит один из трех сигналов: синусоидальный, треугольный и пилообразный.
3	Выходной терминал постоянного тока 3,4–20 мА	
4	Выходной терминал GND	
5	Отрицательная клемма входа питания	Входное напряжение постоянного тока, диапазон: 6-20 В.
6	Положительная клемма входа питания	
7	Терминал связи Modbus (RS-485)	

### 2.3. Пользовательский интерфейс

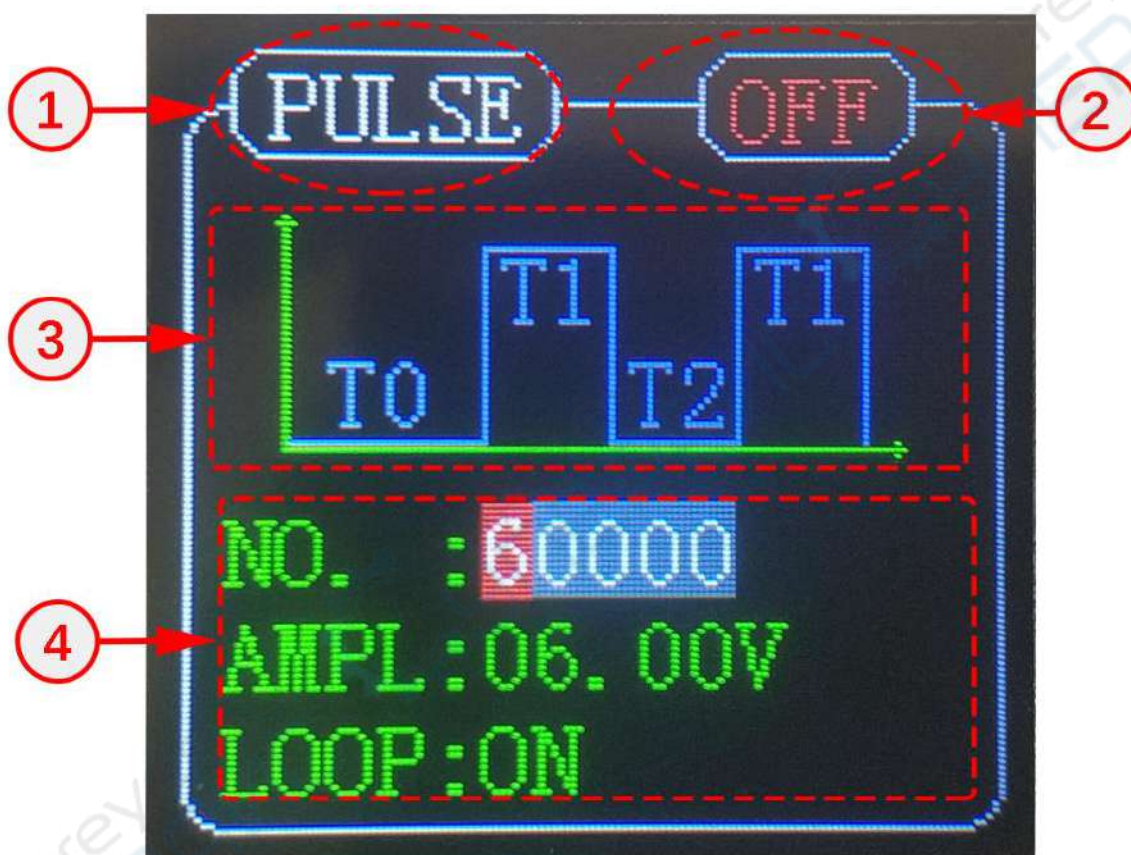
Пользовательский интерфейс FY201 включает четыре режима: режим ШИМ, импульсный режим, режим формы сигнала и режим 2–10 В/4–20 мА.

#### 2.3.1 Режим ШИМ



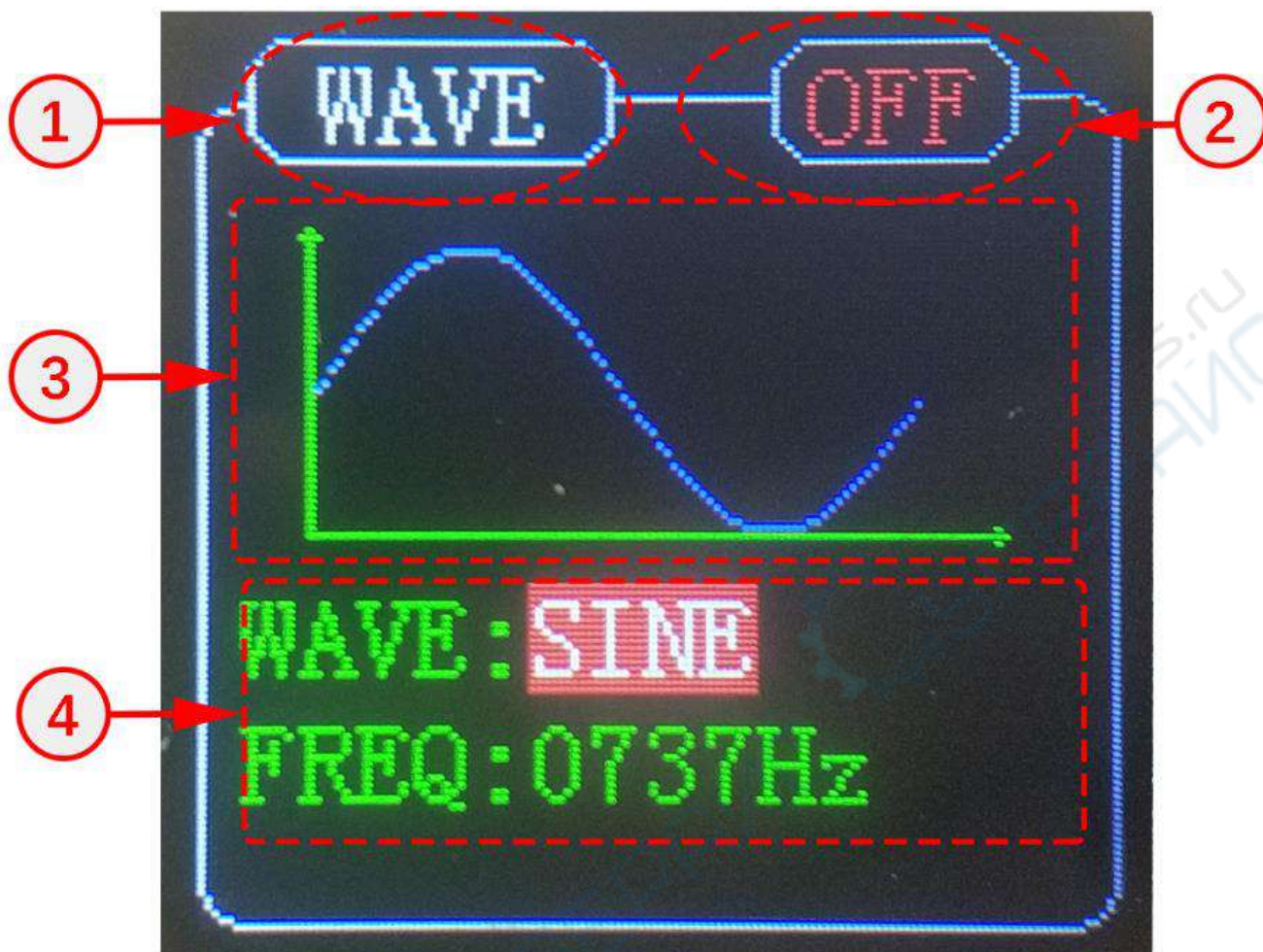
№	Описание
1	Название текущего режима
2	Состояние выхода в текущем режиме, например: ON означает, что текущий выход включен, OFF означает, что текущий выход выключен, состояние выхода может быть изменено с помощью кнопки O на передней панели.
3	Схематическая диаграмма текущего рабочего цикла ШИМ
4	Текущий параметр режима ШИМ FREQ — это текущее значение частоты. Когда оно превышает 1000 Гц, происходит автоматическое переключение на единицу измерения в кГц. Когда оно меньше или равно 1000 Гц, происходит автоматическое переключение на единицу измерения в Гц. AMPL — текущее значение напряжения, DUTY — текущее значение рабочего цикла.

### 2.3.2 Импульсный режим



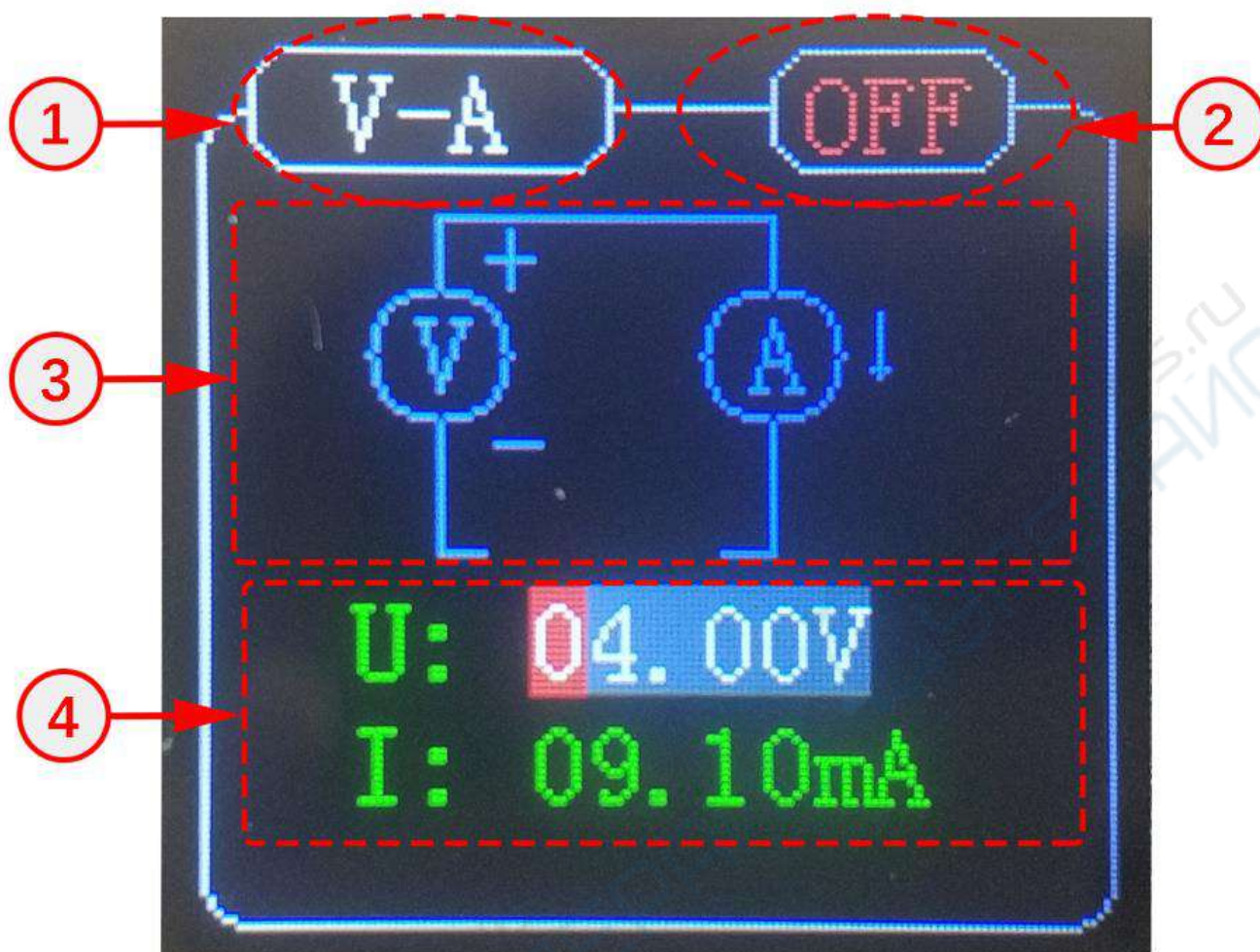
№	Описание
1	Название текущего режима
2	Состояние выхода в текущем режиме, например: ON означает, что текущий выход включен, OFF означает, что текущий выход выключен, состояние выхода может быть изменено с помощью кнопки O на передней панели.
3	Схема формы волны тока
4	Параметры текущего импульсного режима T0/T1/T2 соответственно соответствуют ширине импульса на принципиальной схеме. Когда время импульса превышает 1000 мс (миллисекунды), оно автоматически переключается на единицу измерения с (секунды). Когда оно меньше 1000 мс, отображаемая единица измерения — мс. NO — количество выходных импульсов, AMPL — текущее значение напряжения, LOOP — переключатель выходного цикла, когда он отображается «ON», это выход цикла, когда он отображается «OFF», это выход замкнутого цикла.

### 2.3.3 Режим генератора сигналов



№	Описание
1	Название текущего режима
2	Состояние выхода в текущем режиме, например: ON означает, что текущий выход включен, OFF означает, что текущий выход выключен, состояние выхода может быть изменено с помощью кнопки O на передней панели.
3	Схема формы сигнала тока
4	Параметры режима формы сигнала тока. WAVE — это сигнал тока, SIN — синусоидальный сигнал, TRIG — треугольный сигнал, а SAWT — пилообразный сигнал. FREQ — текущее значение частоты. Когда оно превышает 1000 Гц, происходит автоматическое переключение на единицу измерения в кГц. Когда оно меньше или равно 1000 Гц, происходит автоматическое переключение на единицу измерения в Гц.

### 2.3.4 Режим 2-10 В/4-20 мА



№	Описание
1	Название текущего режима
2	Состояние выхода в текущем режиме, например: ON означает, что текущий выход включен, OFF означает, что текущий выход выключен, состояние выхода может быть изменено с помощью кнопки O на передней панели.
3	Схема текущего режима
4	Параметры режима тока U - текущее значение напряжения. i - текущее значение тока.

### 3. Управление передней панелью

Когда генератор сигналов серии FY201 включен, конфигурация по умолчанию — частота 10 кГц, рабочий цикл 50% и напряжение 10 В. Генератор сигналов автоматически загружает параметры данных, прежде чем он отключится по умолчанию при включении.

Клавиша [M] на передней панели используется для переключения текущего выбранного режима. При нажатии он переключается между «режимом ШИМ», «импульсным режимом», «режимом генератора сигналов» и «режимом 2-10 В/4-20 мА».



### 3.1 ШИМ-выход

#### ***Отрегулируйте частоту***

В интерфейсе режима ШИМ нажмите кнопки [^] [v], чтобы выбрать параметр, который вы хотите увеличить или уменьшить. Когда параметр частоты отображается белым, а фон серо-белым, это означает текущую настройку выходной частоты. Например: FREQ: 010,000 кГц. В это время нажмите ручку для перемещения курсора, поверните ручку для добавления или вычитания числа, выбранного текущим курсором, чтобы завершить настройку частоты.

#### ***Регулировка напряжения***

В интерфейсе режима ШИМ нажмите кнопки [^] [v], чтобы настроить параметр напряжения, например: AMPL: 10,00 В. В это время нажмите ручку, чтобы переместить курсор, и поверните ручку, чтобы добавить или вычесть число, выбранное курсором, чтобы завершить регулировку напряжения.

#### ***Отрегулируйте рабочий цикл***

В интерфейсе режима ШИМ нажмите кнопки [^] [v], чтобы настроить параметр рабочего цикла, например: DUTY:050,00%. В это время нажмите ручку, чтобы переместить опцию курсора, и поверните ручку, чтобы добавить или вычесть число, выбранное в данный момент курсором, чтобы завершить регулировку рабочего цикла.

#### ***Включение и выключение вывода***

В интерфейсе режима ШИМ нажмите кнопку [O], чтобы включить или выключить выход текущего режима. Если в правом верхнем углу интерфейса отображается [OFF], выход отключается. Если [ON] отображается в правом верхнем углу интерфейса, выход включен.

### 3.2 Импульсный выход

#### ***Настройка T0***

В интерфейсе импульсного режима нажмите кнопки [^] [v], чтобы выбрать параметр, который вы хотите отрегулировать вверх или вниз, когда параметр T0 отображается белым цветом, а фон серый, он представляет собой текущее регулирование выходной частоты, например: [T0:00030mS]. В это время нажмите ручку для перемещения курсора, поверните ручку для добавления или вычитания текущего выбранного курсором числа, чтобы завершить настройку T0.

#### ***Настройка T1***

В интерфейсе импульсного режима нажмите кнопки [^] [v] для настройки параметра T1, например: [T1:00010mS]. В это время нажмите ручку для перемещения курсора и вращайте ручку для добавления или вычитания числа, выбранного текущим курсором, чтобы завершить настройку T1.

#### ***Настройка T2***

В интерфейсе импульсного режима нажмите кнопки [^] [v] для настройки параметра T2, например: [T2:00010mS]. В это время нажмите ручку для перемещения курсора и вращайте ручку для добавления или вычитания числа, выбранного текущим курсором, чтобы завершить настройку T2.

#### ***Настройка числа импульсов***

В интерфейсе импульсного режима нажимайте кнопки [^] [v], чтобы выбрать параметр импульса (NO.), например: [NO. :00010mS]. В это время нажмите ручку для перемещения курсора, поверните ручку для добавления или вычитания числа, выбранного курсором, чтобы завершить настройку количества импульсов.

### **Регулировка напряжения**

В интерфейсе режима ШИМ нажмите кнопки [^] [v] для настройки напряжения, например: [AMPL:10.00V]. В это время нажмите ручку для перемещения курсора, поверните ручку для добавления или вычитания числа, выбранного текущим курсором, чтобы завершить настройку напряжения.

### **Циклический выход**

В интерфейсе режима ШИМ нажмите кнопку [^] [v] для настройки опции циклического выхода, например.

[LOOP: ON]. В этот момент вращайте ручку, чтобы настроить циклический выход, [ON] - включение, [OFF] - выключение.

### **Включение/выключение выходов**

В интерфейсе режима ШИМ нажмите кнопку [O], чтобы включить или выключить выход текущего режима, если в правом верхнем углу интерфейса отображается [OFF], выход будет выключен, если в правом верхнем углу интерфейса отображается [ON], выход будет включен.

## **3.3 Выход генератора сигналов**

### **Настройка формы волны**

В интерфейсе режима WAVE нажмите кнопки [^] [v], чтобы выбрать параметры регулировки формы сигнала вверх или вниз, например: [WAVE: SINE]. В это время вращайте ручку, чтобы настроить различные формы выходного сигнала: SIN - синусоидальный сигнал, TRIG - треугольный сигнал, SAWT - пилообразный сигнал.

### **Регулировка частоты**

В интерфейсе режима WAVE нажимайте кнопки [^] [v] для выбора вверх и вниз опций настройки частоты, например: [FREQ:010.000KHz]. В это время нажмите ручку для перемещения курсора, поверните ручку для добавления или вычитания выбранного курсором числа, чтобы завершить настройку частоты.

### **Включение/выключение выхода**

Под интерфейсом режима ШИМ нажмите кнопку [O], чтобы включить или выключить выход текущего режима, например, в правом верхнем углу интерфейса отображается [OFF] для выключения выхода, а в правом верхнем углу интерфейса отображается [ON] для включения выхода.

## **3.4 Выход 2–10 В/4–20 мА**

### **Регулировка напряжения**

В интерфейсе режима V-A нажимайте кнопки [^] [v] для выбора опций регулировки напряжения вверх или вниз, например: [U : 04.00V]. В это время нажмите ручку, чтобы переместить курсор, и поверните ручку, чтобы прибавить или убавить число, выбранное текущим курсором.

### **Регулировка тока**

В интерфейсе режима V-A нажимайте кнопки [^] [v] для выбора опций регулировки тока вверх или вниз, например: [I :10.00mA]. В это время нажмите ручку для перемещения курсора, поверните ручку для добавления или вычитания числа, выбранного текущим курсором, чтобы завершить настройку тока.

### **Включение и выключение выхода**

В интерфейсе режима ШИМ нажмите кнопку [O] для включения или выключения выхода токового режима, если в правом верхнем углу интерфейса отображается [OFF], это означает выключение выхода, если в правом верхнем углу интерфейса отображается [ON], это означает включение выхода.

### **Калибровка выхода**

Программное обеспечение версии 1.8 или выше поддерживает калибровку выхода, которая позволяет калибровать выходное напряжение 2-10 В и выходной ток 4-20 мА.



Перед включением одновременно нажмите кнопки [^] и [O], чтобы войти в интерфейс настройки калибровки ADJ.

Нажмите кнопку [O], чтобы включить функцию выхода, и кнопками [^] [v] выберите вверх или вниз напряжение или ток для калибровки. При выборе курсором первой строки 02.00V, напряжение между выходной клеммой 2-10V и GND равно 2V. При выборе курсором второй строки 10.00V, напряжение между выходной клеммой 2-10V и GND равно 10.00V. При выборе курсором третьей строки 04.00mA, ток между выходной клеммой 4-20mA и GND равен 4mA. При выборе курсором четвертой строки 20.00mA, ток между выходной клеммой 4-20mA и GND равен 4mA.

Выходное напряжение или ток можно регулировать, поворачивая энкодер влево или вправо, и выходное напряжение или ток можно отрегулировать так, чтобы они совпадали с напряжением или током в желтом шрифте перед курсором. Например, если курсором тока выбрано значение 02,00 В, с помощью мультиметра измерьте напряжение между 2-10 В и GND, если напряжение больше 2 В, уменьшите значение, выбранное курсором, если напряжение меньше 2 В, уменьшите значение, выбранное курсором.

После завершения настройки нажмите кнопку [MOD] для сохранения и перезапуска для завершения калибровки.

### Восстановление заводских настроек

Перед включением устройства одновременно нажмите кнопки [Y] и [O], чтобы восстановить заводские настройки.

## 4. Устранение неисправностей

Ниже перечислены возможные неисправности и методы устранения неполадок FY201 во время использования. Если вы столкнулись с этими неисправностями, выполните соответствующие действия для их устранения. Если вы не можете их устранить, свяжитесь с FeelElec и предоставьте информацию об оборудовании.

Неисправность	Решение
Генератор сигналов по-прежнему имеет черный экран и ничего не отображается.	1) Проверьте, подключен ли источник питания. 2) Проверьте, не перепутаны ли положительные и отрицательные клеммы источника питания. 3) Если устройство по-прежнему не работает должным образом, обратитесь в компанию FeelElec.
Отсутствие выходного сигнала от генератора	1) Проверьте, соответствует ли клемма измерительного сигнала текущему режиму. 2) Проверьте, включен ли выходной переключатель в верхней правой части экрана. 3) Если вы по-прежнему не можете нормально использовать этот продукт, обратитесь в компанию FeelElec.

## 5. Протокол связи Modbus

Параметры протокола последовательной связи:

Скорость передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600 (по умолчанию), 57600, 115200

Биты данных: 8.

Бит четности: нет.

Стоп-бит: 1

### Адрес регистра

Ограниченный диапазон регистра: 0-19, размер данных каждого регистра - 2 байта (16 бит)

Адрес регистра 0x00 также является регистром адреса устройства, при изменении адреса устройства, номер устройства должен быть установлен на 0x00

Адрес	Содержание	Объяснение
0x00	Текущий режим отображения	0x00: режим ШИМ 0x01: импульсный режим 0x02: режим формы сигнала 0x03: режим 2–10 В/4–20 мА
0x01	Частота ШИМ на 16 бит выше	Частота ШИМ = (частота ШИМ на 16 бит выше <<16) (частота ШИМ на 16 бит ниже) Гц
0x02	Частота ШИМ на 16 бит ниже	Частота ШИМ = (частота ШИМ на 16 бит выше <<16) (частота ШИМ на 16 бит ниже) Гц
0x03	Напряжение ШИМ 16 бит	Реальное напряжение ШИМ = напряжение ШИМ 16 бит/100
0x04	Рабочий цикл ШИМ 16 бит	Реальный рабочий цикл ШИМ = рабочий цикл ШИМ 16 бит / 100
0x05	Является ли выход ШИМ	0x00: выход выключен 0x01: выход включен
0x06	Импульсный T0 16 бит	Единица времени импульса: миллисекунда (мс).
0x07	Импульсный T1 16 бит	Единица времени импульса: миллисекунда (мс).

0x08	Импульсный T2 16 бит	Единица времени импульса: миллисекунда (мс).
0x09	Количество импульсов 16 бит	Единица времени импульса: миллисекунда (мс).
0x0A	Импульсное напряжение 16 бит	Реальное напряжение = импульсное напряжение 16 бит/100
0x0B	Выводится ли импульс циклически	0x00: Выход контура выключен. 0x01: Выход контура включен.
0x0C	Выводится ли импульс	0x00: выход выключен 0x01: выход включен
0x0D	Форма выходного сигнала	0x00: синусоидальный сигнал 0x01: треугольный сигнал 0x02: пилообразный сигнал
0x0E	Частота сигнала 16 бит	Единица времени импульса: Гц.
0x0F	Выводится ли форма сигнала	0x00:Выход выключен 0x01:Выход включен
0x10	V-A Напряжение 16-бит	Реальное напряжение = напряжение 16 бит/100
0x11	V-A Ток 16 бит	Реальный ток = Ток 16 бит / 100
0x12	V-A – есть вывод или нет	0x00:Выход выключен 0x01:Выход включен
0x13	Скорость передачи данных	0x00:1200 0x01:2400 0x02:4800 0x03:9600 0x04:57600 0x05:115200

### **Чтение нескольких регистров: 0x03**

Протокол:

Отправляет компьютер	Номер устройства	Команда (0x03)	Стартовый адрес	Количество регистров для чтения	Контрольная сумма CRC
Количество байтов	1	1	2	2	2
Шестнадцатеричный	0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x01	0x84 0x0A

Возвращает устройство	Номер устройства	Команда (0x03)	Количество данных	Допустимые данные	Проверка CRC
Количество байтов	1	1	2	2N	2
Шестнадцатеричный	0x01	0x03	0x00 0x02	0x00 0x02	0x65 0xCB

### **Настройка одного регистра: 0x06**

Протокол:

Отправляет компьютер	Номер устройства	Команда (0x06)	Адрес регистра	Запись данных	Проверка CRC
Количество байтов	1	1	2	2	2
Шестнадцатеричный	0x01	0x06	0x00 0x00	0x00 0x01	0x48 0x0A

Возвращает устройство	Номер устройства	Команда (0x06)	Возвращает адрес для записи	Возвращает записанные данные	Проверка CRC
Количество байтов	1	1	2	2	2
Шестнадцатеричный	0x01	0x06	0x00 0x00	0x00 0x01	0x48 0x0A

### **Установка адреса станции: 0x06**

При настройке адреса станции к шине можно подключить только одно устройство, а адрес станции устройства следует изменить на 0x00.

Протокол:

Отправляет компьютер	Номер устройства	Команда (0x06)	Адрес регистра	Запись данных	Проверка CRC
Количество байтов	1	1	2	2	2
Шестнадцатеричный	0x00	0x06	0x00 0x00	0x00 0x01	0x49 0x0B

Возвращает устройство	Номер устройства	Команда (0x06)	Возвращает адрес для записи	Возвращает записанные данные	Проверка CRC
Количество байтов	1	1	2	2	2
Шестнадцатеричный	0x00	0x06	0x00 0x00	0x00 0x01	0x49 0x0B

### Установка нескольких регистров: 0x10

Протокол:

Отправляет компьютер	Номер	Команда	Стартовый адрес	Кол-во регистров	Количество записанных байтов	Данные	Проверка CRC
Количество байтов	1	1	2	2	1	2N	2
16-ый	0x01	0x10	0x00 0x00	0x00 0x01	0x02	0x00 0x00	0x46 0x50

Возвращает устройство	Номер устройства	Команда (0x06)	Возвращает адрес для записи	Возвращает записанные данные	Проверка CRC
Количество байтов	1	1	2	2	2
Шестнадцатеричный	0x01	0x10	0x00 0x00	0x00 0x01	0x48 0x0A

### Функция проверки CRC

```
const unsigned int CRC16Table[256] = {
    0x0000, 0xC0C1, 0xC181, 0x0140, 0xC301, 0x03C0, 0x0280, 0xC241,
    0xC601, 0x06C0, 0x0780, 0xC741, 0x0500, 0xC5C1, 0xC481, 0x0440,
    0xCC01, 0x0CC0, 0x0D80, 0xCD41, 0x0F00, 0xCFC1, 0xCE81, 0x0E40,
    0x0A00, 0xCAC1, 0xCB81, 0x0B40, 0xC901, 0x09C0, 0x0880, 0xC841,
    0xD801, 0x18C0, 0x1980, 0xD941, 0x1B00, 0xDBC1, 0xDA81, 0x1A40,
    0x1E00, 0xDEC1, 0xDF81, 0x1F40, 0xDD01, 0x1DC0, 0x1C80, 0xDC41,
    0x1400, 0xD4C1, 0xD581, 0x1540, 0xD701, 0x17C0, 0x1680, 0xD641,
    0xD201, 0x12C0, 0x1380, 0xD341, 0x1100, 0xD1C1, 0xD081, 0x1040,
    0xF001, 0x30C0, 0x3180, 0xF141, 0x3300, 0xF3C1, 0xF281, 0x3240,
    0x3600, 0xF6C1, 0xF781, 0x3740, 0xF501, 0x35C0, 0x3480, 0xF441,
    0x3C00, 0xFC1, 0xFD81, 0x3D40, 0xFF01, 0x3FC0, 0x3E80, 0xFE41,
    0xFA01, 0x3AC0, 0x3B80, 0xFB41, 0x3900, 0xF9C1, 0xF881, 0x3840,
    0x2800, 0xE8C1, 0xE981, 0x2940, 0xEB01, 0x2BC0, 0x2A80, 0xEA41,
    0xEE01, 0x2EC0, 0x2F80, 0xEF41, 0x2D00, 0xEDC1, 0xEC81, 0x2C40,
    0xE401, 0x24C0, 0x2580, 0xE541, 0x2700, 0xE7C1, 0xE681, 0x2640,
    0x2200, 0xE2C1, 0xE381, 0x2340, 0xE101, 0x21C0, 0x2080, 0xE041,
    0xA001, 0x60C0, 0x6180, 0xA141, 0x6300, 0xA3C1, 0xA281, 0x6240,
    0x6600, 0xA6C1, 0xA781, 0x6740, 0xA501, 0x65C0, 0x6480, 0xA441,
    0x6C00, 0xACC1, 0xAD81, 0x6D40, 0xAF01, 0x6FC0, 0x6E80, 0xAE41,
    0xAA01, 0x6AC0, 0x6B80, 0xAB41, 0x6900, 0xA9C1, 0xA881, 0x6840,
    0x7800, 0xB8C1, 0xB981, 0x7940, 0xBB01, 0x7BC0, 0x7A80, 0xBA41,
    0xBE01, 0x7EC0, 0x7F80, 0xBF41, 0x7D00, 0xBDC1, 0xBC81, 0x7C40,
    0xB401, 0x74C0, 0x7580, 0xB541, 0x7700, 0xB7C1, 0xB681, 0x7640,
    0x7200, 0xB2C1, 0xB381, 0x7340, 0xB101, 0x71C0, 0x7080, 0xB041,
    0x5000, 0x90C1, 0x9181, 0x5140, 0x9301, 0x53C0, 0x5280, 0x9241,
    0x9601, 0x56C0, 0x5780, 0x9741, 0x5500, 0x95C1, 0x9481, 0x5440,
    0x9C01, 0x5CC0, 0x5D80, 0x9D41, 0x5F00, 0x9FC1, 0x9E81, 0x5E40,
    0x5A00, 0x9AC1, 0x9B81, 0x5B40, 0x9901, 0x59C0, 0x5880, 0x9841,
    0x8801, 0x48C0, 0x4980, 0x8941, 0x4B00, 0x8BC1, 0x8A81, 0x4A40,
    0x4E00, 0x8EC1, 0x8F81, 0x4F40, 0x8D01, 0x4DC0, 0x4C80, 0x8C41,
    0x4400, 0x84C1, 0x8581, 0x4540, 0x8701, 0x47C0, 0x4680, 0x8641,
    0x8201, 0x42C0, 0x4380, 0x8341, 0x4100, 0x81C1, 0x8081, 0x4040
```

```

};
/*****
//
// 函数说明：modebus CRC校验函数
// 入口参数：
//          *pt：需要校验的数据指针地址
//          Len：需要校验的数据长度
// 返回值：十六位CRC值
//
//*****/
unsigned int crc_calc(unsigned char *pt, unsigned char len)
{
    unsigned char i;
    unsigned int crc=0xFFFF;
    unsigned char* ptr=pt;
    for(i=0; i<len; i++)
        {crc=((crc >> 8) & 0xFF)^CRC16Table[(crc^*ptr++)&0xFF];} //SendData(*ptr);
    return crc;
}

```