

## Модули контроля изолированных источников тока с интерфейсом Modbus. v5.

### DMU80RC, DMU180RU

#### Инструкция по подключению и конфигурированию.

##### Содержание.

1. Назначение.
2. Порядок подключения.
3. Работа по протоколу MODBUS.
  - 3.1. Параметры MODBUS RTU.
  - 3.2. Установка адреса.
  - 3.3. Установка параметров.
  - 3.4. Управление модулем.
  - 3.5. Конфигурирование модуля.
  - 3.6. Установка усиления и разрядности АЦП.
  - 3.7. Установка коэффициентов.
4. Перечень сокращений.
5. Техническое обслуживание.
6. Гарантийные обязательства.

## 1. Назначение.

DMU80RC - 8 канальный модуль контроля тока для источников постоянного тока предназначен для измерения тока на изолированных источниках постоянного тока с шунта 75 мВ.

DMU180RU - 18 канальный модуль контроля источников постоянного напряжения предназначен для измерения напряжения на изолированных источниках постоянного тока до 15 вольт.

Управление модулем производится с контроллера или ПК по шине RS-485 командами по протоколу MODBUS-RTU. Шина RS485 гальванически изолирована от питания модуля.

Питание модуля производится от источника постоянного тока напряжением от 7 до 24 вольт.

Измерительные входы гальванически изолированы от питания модуля. Это позволяет производить независимое измерение каждого канала.

### Условия эксплуатации:

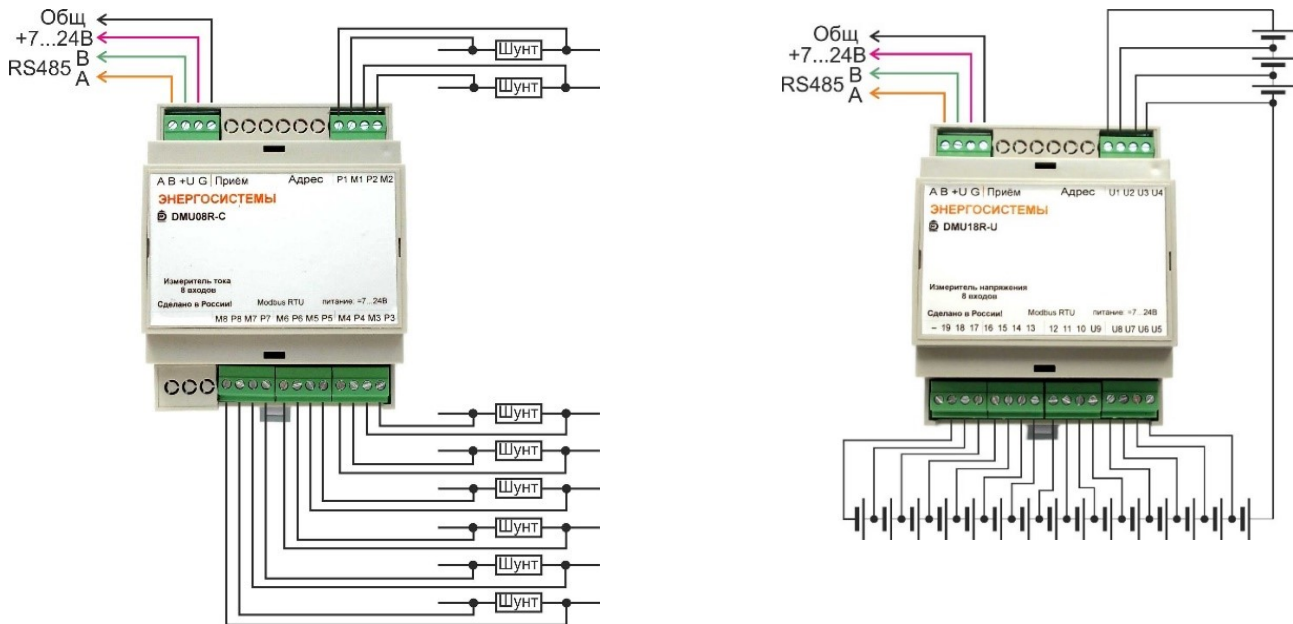
- Температура воздуха от 0°C до +50°C;
- Относительная влажность воздуха до 90%, без конденсата влаги;
- Атмосферное давление 600-900 мм. р. с.;
- Помещение, не содержащее в воздухе примесей агрессивных или взрывоопасных веществ.

### Технические характеристики:

- Напряжение питания: от 7 до 24 В;
- Потребляемая мощность: 0,4Вт;
- Интерфейс: RS485.

## 2. Порядок подключения.

Модуль выполнен в пластмассовом корпусе шириной 4 DIN для установки в щит на DIN рейку.



Модуль имеет встроенный импульсный стабилизатор напряжения, высокий КПД и большой диапазон напряжения.

Подключать провода необходимо согласно обозначениям рисунка.

- к разьему «RS-485» подключается кабель в котором:
- к проводу -12В подключается общий;
- к проводу +12В – питание;
- к двум другим клеммам – А и В - RS485.
- в модуле к клемме винтовой колодки подключаются выходы шунтов изолированных источников.
- модуль содержит дип переключатель на 8 бит для задания уникального адреса для каждого модуля. Диапазон адресов от 1 до 253. Адрес 0 и 254, 255 использовать нельзя.

### 3. Работа по протоколу MODBUS.

#### 3.1. Параметры MODBUS RTU.

Скорость: 9600 бит/сек и может быть увеличена до 230400 бит/сек;

Бит данных: 8 бит. Чётность: нет.

Адрес по умолчанию: 1.

#### 3.2. Установка адреса.

Для протокола MODBUS адрес можно поменять двумя способами: установкой перемычек дип переключателя (от 1 до 253) или установкой значения в HR0 (если переключатель установлен 0 или 255). Для задания всех настроек можно воспользоваться любой программой, поддерживающей MODBUS RTU.

#### 3.3. Установка параметров.

Необходимо в программе выбрать пункт в меню Function > Write register. Откроется окно для записи регистров.

Для чтения / записи параметров используются следующие функции:

03 Read Holding Registers

04 Read Input Registers

06 Write Single Register

16 Write Multiple registers

#### 3.4. Управление модулем.

Управление модулем по протоколу ModBus осуществляется чтением и записью в регистры. Содержимое регистров описано в таблицах ниже.

#### Функция 04 (IR) Input registers

Регистры доступны только для чтения. В регистрах хранится результат измерения и вычисления.

Reg	Содержимое для DMU80RC	Содержимое для DMU180RU	Диапазон
0	Вход 1, АЦП	Вход 1, АЦП	(-32768 +32767)
1	Вход 1 отрицательное значение	Вход 2, АЦП	(-32768 +32767)
2	Вход 2, АЦП	Вход 3, АЦП	(-32768 +32767)
3	Вход 2 отрицательное значение	Вход 4, АЦП	(-32768 +32767)
4	Вход 3, АЦП	Вход 5, АЦП	(-32768 +32767)
5	Вход 3 отрицательное значение	Вход 6, АЦП	(-32768 +32767)
6	Вход 4, АЦП	Вход 7, АЦП	(-32768 +32767)
7	Вход 4 отрицательное значение	Вход 8, АЦП	(-32768 +32767)
8	Вход 5, АЦП	Вход 9, АЦП	(-32768 +32767)
9	Вход 5 отрицательное значение	Вход 10, АЦП	(-32768 +32767)
10	Вход 6, АЦП	Вход 11, АЦП	(-32768 +32767)
11	Вход 6 отрицательное значение	Вход 12, АЦП	(-32768 +32767)
12	Вход 7, АЦП	Вход 13, АЦП	(-32768 +32767)
13	Вход 7 отрицательное значение	Вход 14, АЦП	(-32768 +32767)
14	Вход 8, АЦП	Вход 15, АЦП	(-32768 +32767)
15	Вход 8 отрицательное значение	Вход 16, АЦП	(-32768 +32767)
16		Вход 17, АЦП	(-32768 +32767)
17		Вход 18, АЦП	(-32768 +32767)
18		Вход 19, АЦП	(-32768 +32767)
19		Вход 20, АЦП	(-32768 +32767)
20	Вход 1, Y (без усреднения)	Вход 1, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
21	Не используется	Вход 2, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
22	Вход 2, Y (без усреднения)	Вход 3, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
23	Не используется	Вход 4, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)

24	Вход 3, Y (без усреднения)	Вход 5, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
25	Не используется	Вход 6, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
26	Вход 4, Y (без усреднения)	Вход 7, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
27	Не используется	Вход 8, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
28	Вход 5, Y (без усреднения)	Вход 9, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
29	Не используется	Вход 10, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
30	Вход 6, Y (без усреднения)	Вход 11, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
31	Не используется	Вход 12, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
32	Вход 7, Y (без усреднения)	Вход 13, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
33	Не используется	Вход 14, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
34	Вход 8, Y (без усреднения)	Вход 15, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
35		Вход 16, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
36		Вход 17, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
37		Вход 18, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
38		Вход 19, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
39		Вход 20, Y (без усреднения)	(-32768 +32767)
40	Вход 1, Y (с усреднением)	Вход 1, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
41	Не используется	Вход 2, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
42	Вход 2, Y (с усреднением)	Вход 3, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
43	Не используется	Вход 4, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
44	Вход 3, Y (с усреднением)	Вход 5, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
45	Не используется	Вход 6, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
46	Вход 4, Y (с усреднением)	Вход 7, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
47	Не используется	Вход 8, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
48	Вход 5, Y (с усреднением)	Вход 9, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
49	Не используется	Вход 10, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
50	Вход 6, Y (с усреднением)	Вход 11, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
51	Не используется	Вход 12, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
52	Вход 7, Y (с усреднением)	Вход 13, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
53	Не используется	Вход 14, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
54	Вход 8, Y (с усреднением)	Вход 15, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
55		Вход 16, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
56		Вход 17, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
57		Вход 18, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
58		Вход 19, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
59		Вход 20, Y (с усреднением)	(-32768 +32767)
9000	Версия ПО	Версия ПО	(5)
9001	Версия ПО	Версия ПО	(0)
9002	Release -0 / Debug -1	Release -0 / Debug -1	(0)
9003	Тип устройства	Тип устройства	(45)
9004	Дата: день месяца	Дата: день месяца	1...31
9005	Дата: неделя	Дата: неделя	1...7
9006	Дата: месяц	Дата: месяц	1...12
9007	Дата: год	Дата: год	0...99
9008	Время: часы	Время: часы	0...23
9010	Время: минуты	Время: минуты	0...59
9011	Время: секунды	Время: секунды	0...59
9011	Серийный номер	Серийный номер	0...FFFF
9012	Серийный номер	Серийный номер	0...FFFF
9013	Серийный номер	Серийный номер	0...FFFF

9014	Серийный номер	Серийный номер	0...FFFF
9015	Серийный номер	Серийный номер	0...FFFF
9016	Серийный номер	Серийный номер	0...FFFF
9019	Адрес переключателя	Адрес переключателя	1...253
9020	Случайное число	Случайное число	-
9021	Время наработки часов	Время наработки часов	-

Все не используемые регистры возвращают значение -1 (65535).

### Функция 03 (HR) Holding Registers

Регистры доступны для чтения и для записи. В регистрах хранятся настройки и коэффициенты.

Reg	Содержимое для DMU80RC	Содержимое для DMU180RU	Диапазон
0	Адрес Modbus (Slave ID) при значении дип переключателя =0 или =255.	Адрес Modbus (Slave ID) при значении дип переключателя =0 или =255.	1...253
1	Modbus RTU Параметры порта	Modbus RTU Параметры порта	0
2	Усиление АЦП 0 – усиление 1 (U <sub>вх</sub> =0...2,048В) 1 – усиление 2 (U <sub>вх</sub> =0...1,024В) 2 – усиление 4 (U <sub>вх</sub> =0...0,512В) 3 – усиление 8 (U <sub>вх</sub> =0...0,256В)	Усиление АЦП 0 – усиление 1 (U <sub>вх</sub> =0...2,048В) 1 – усиление 2 (U <sub>вх</sub> =0...1,024В) 2 – усиление 4 (U <sub>вх</sub> =0...0,512В) 3 – усиление 8 (U <sub>вх</sub> =0...0,256В)	0...3 (3)
3	Не используется	Не используется	
4	Разрядность АЦП: 0 – 12 бит, 1 – 14 бит, 2 – 16 бит, 3 – 18 бит с потерей 2х ст бит, 7 – 18 бит со сдвигом вправо на 1, с потерей 1 ст и 1 мл бита, 11 – 18 бит со сдвигом вправо на 2, с потерей 2х младших бит.	Разрядность АЦП: 0 – 12 бит, 1 – 14 бит, 2 – 16 бит, 3 – 18 бит с потерей 2х ст бит, 7 – 18 бит со сдвигом вправо на 1, с потерей 1 ст и 1 мл бита, 11 – 18 бит со сдвигом вправо на 2, с потерей 2х младших бит.	0, 1, 2, 3, 7, 11 (2)
5	Количество циклов усреднения	Количество циклов усреднения	1...32000 (2)
6	Количество каналов (10)	Количество каналов (20)	(1...20)
10	Канал 1, коэфф К	Канал 1, коэфф К	(-32768 +32767)
11	Канал 1, коэфф N	Канал 1, коэфф N	(-32768 +32767)
12	Канал 1, коэфф В	Канал 1, коэфф В	(-32768 +32767)
13	Не используется	Канал 2, коэфф К	(-32768 +32767)
14	Не используется	Канал 2, коэфф N	(-32768 +32767)
15	Не используется	Канал 2, коэфф В	(-32768 +32767)
16	Канал 2, коэфф К	Канал 3, коэфф К	(-32768 +32767)
17	Канал 2, коэфф N	Канал 3, коэфф N	(-32768 +32767)
18	Канал 2, коэфф В	Канал 3, коэфф В	(-32768 +32767)
19	Не используется	Канал 4, коэфф К	(-32768 +32767)
20	Не используется	Канал 4, коэфф N	(-32768 +32767)
21	Не используется	Канал 4, коэфф В	(-32768 +32767)
22	Канал 3, коэфф К	Канал 5, коэфф К	(-32768 +32767)
23	Канал 3, коэфф N	Канал 5, коэфф N	(-32768 +32767)
24	Канал 3, коэфф В	Канал 5, коэфф В	(-32768 +32767)
25	Не используется	Канал 6, коэфф К	(-32768 +32767)
26	Не используется	Канал 6, коэфф N	(-32768 +32767)
27	Не используется	Канал 6, коэфф В	(-32768 +32767)
28	Канал 4, коэфф К	Канал 7, коэфф К	(-32768 +32767)

29	Канал 4, коэфф N	Канал 7, коэфф N	(-32768 +32767)
30	Канал 4, коэфф B	Канал 7, коэфф B	(-32768 +32767)
31	Не используется	Канал 8, коэфф K	(-32768 +32767)
32	Не используется	Канал 8, коэфф N	(-32768 +32767)
33	Не используется	Канал 8, коэфф B	(-32768 +32767)
34	Канал 5, коэфф K	Канал 9, коэфф K	(-32768 +32767)
35	Канал 5, коэфф N	Канал 9, коэфф N	(-32768 +32767)
36	Канал 5, коэфф B	Канал 9, коэфф B	(-32768 +32767)
37	Не используется	Канал 10, коэфф K	(-32768 +32767)
38	Не используется	Канал 10, коэфф N	(-32768 +32767)
39	Не используется	Канал 10, коэфф B	(-32768 +32767)
40	Канал 6, коэфф K	Канал 11, коэфф K	(-32768 +32767)
41	Канал 6, коэфф N	Канал 11, коэфф N	(-32768 +32767)
42	Канал 6, коэфф B	Канал 11, коэфф B	(-32768 +32767)
43	Не используется	Канал 12, коэфф K	(-32768 +32767)
44	Не используется	Канал 12, коэфф N	(-32768 +32767)
45	Не используется	Канал 12, коэфф B	(-32768 +32767)
46	Канал 7, коэфф K	Канал 13, коэфф K	(-32768 +32767)
47	Канал 7, коэфф N	Канал 13, коэфф N	(-32768 +32767)
48	Канал 7, коэфф B	Канал 13, коэфф B	(-32768 +32767)
49	Не используется	Канал 14, коэфф K	(-32768 +32767)
50	Не используется	Канал 14, коэфф N	(-32768 +32767)
51	Не используется	Канал 14, коэфф B	(-32768 +32767)
52	Канал 8, коэфф K	Канал 15, коэфф K	(-32768 +32767)
53	Канал 8, коэфф N	Канал 15, коэфф N	(-32768 +32767)
54	Канал 8, коэфф B	Канал 15, коэфф B	(-32768 +32767)
55	Не используется	Канал 16, коэфф K	(-32768 +32767)
56	Не используется	Канал 16, коэфф N	(-32768 +32767)
57	Не используется	Канал 16, коэфф B	(-32768 +32767)
58	Канал 9, коэфф K	Канал 17, коэфф K	(-32768 +32767)
59	Канал 9, коэфф N	Канал 17, коэфф N	(-32768 +32767)
60	Канал 9, коэфф B	Канал 17, коэфф B	(-32768 +32767)
61	Не используется	Канал 18, коэфф K	(-32768 +32767)
62	Не используется	Канал 18, коэфф N	(-32768 +32767)
63	Не используется	Канал 18, коэфф B	(-32768 +32767)
64	Канал 10, коэфф K	Канал 19, коэфф K	(-32768 +32767)
65	Канал 10, коэфф N	Канал 19, коэфф N	(-32768 +32767)
66	Канал 10, коэфф B	Канал 19, коэфф B	(-32768 +32767)
67	Не используется	Канал 20, коэфф K	(-32768 +32767)
68	Не используется	Канал 20, коэфф N	(-32768 +32767)
69	Не используется	Канал 20, коэфф B	(-32768 +32767)
70	Калькулятор коэффициентов – канал (номер регистра IR)	Калькулятор коэффициентов – канал (номер регистра IR)	(0-19)
71	Калькулятор коэффициентов – измерение 1.	Калькулятор коэффициентов – измерение 1.	(-32768 +32767)
72	Калькулятор коэффициентов – измерение 2.	Калькулятор коэффициентов – измерение 2.	(-32768 +32767)
73	Результат расчета – значение АЦП при измерении 1 (только чтение)	Результат расчета – значение АЦП при измерении 1 (только чтение)	(-32768 +32767)

74	Результат расчета – значение АЦП при измерении 2 (только чтение)	Результат расчета – значение АЦП при измерении 2 (только чтение)	(-32768 +32767)
----	--	--	-----------------

Все не используемые регистры возвращают значение -1 (65535) и не записываются.

### 3.5. Конфигурирование модуля.

Адрес модуля задается перемычками и его значение можно посмотреть в регистре IR9019. Адрес, установленный перемычками меняется после перезагрузки. Адрес, установленный в HR0 меняется после перезагрузки. Установка параметров порта поменяется также после перезагрузки.

Настройки порта Modbus RTU записываются в регистр HR1 (старшие 8 bit – options + младшие 8 bit – baudrate). После изменения значения необходимо отключить и снова включить питание.

Options:		Baudrates:	
2STOPS	0x0000	9600	0x0000
1STOPS	0x0100	19200	0x0001
PARITY_EVEN	0x0200	38400	0x0002
PARITY_ODD	0x0400	57600	0x0003
PARITY_NO	0x0000	115200	0x0004
		230400	0x0005

Например, HR1 = 0x0104 = четность нет, 1 стоп бит и 115200

В регистре HR6 можно указать количество каналов для сканирования от 1 до указанного. Если используется меньшее количество каналов, а скорость опроса нужно увеличить, то в этом регистре необходимо указать точное количество используемых каналов. Для 10 токовых входов указать число 10. Для 20 входов напряжения указать число 20.

### 3.6. Установка усиления и разрядности АЦП.

Во встроенном АЦП можно менять коэффициент усиления.

HR2	Усиление АЦП	Входное напряжение
0	усиление 1	U <sub>вх</sub> =0...2,048В
1	усиление 2	U <sub>вх</sub> =0...1,024В
2	усиление 4	U <sub>вх</sub> =0...0,512В
3	усиление 8	U <sub>вх</sub> =0...0,256В

Для DMU80RC входной сигнал 0.075В приходит на АЦП без резисторного делителя (установлен только ограничительный резистор). Во встроенном ОУ необходимо установить усиление в 8 раз (U<sub>вх</sub> = 0...2,048В / 8 = 0,256В), затем сравнивается со встроенным ИОН и результат каждого канала записывается в регистры IR0 – IR17. Для получения понятного значения в Амперах в модуль добавлен расчет по формуле:  $Y = (\text{значение АЦП}) * K / N + B$ .

Для DMU180RU входной сигнал 15В приходит на АЦП через резисторный делитель. Во встроенном ОУ необходимо установить усиление в 1 раз, затем сравнивается со встроенным ИОН и результат каждого канала записывается в регистры IR0 – IR17. Для получения понятного значения в Вольтах в модуль добавлен расчет по формуле:  $Y = (\text{значение АЦП}) * K / N + B$ .

В блоке можно менять разрядность чтения АЦП. Разрядность записывается в HR4. В зависимости от разрядности меняется точность и скорость преобразования.

HR4	Разряд	Преобразование
0	12 бит (-2048 +2047)	240 SPS / 8 кан = 30 изм в сек 0,033 секунд
1	14 бит (-8192 +8191)	60 SPS / 8 кан = 7,8 изм в сек 0,133 секунд
2	16 бит (-32768 +32767)	15 SPS / 8 кан = 1,9 изм в сек 0,533 секунд
3	18 бит >> 0 (-32768 +32767)	3,8 SPS / 8 кан = 0,47 изм в сек 2,13 секунд
7	18 бит >> 1 (-32768 +32767)	3,8 SPS / 8 кан = 0,47 изм в сек 2,13 секунд
11	18 бит >> 2 (-32768 +32767)	3,8 SPS / 8 кан = 0,47 изм в сек 2,13 секунд

В режиме 12 битный это режим менее точный, он самый быстрый.

В режиме 14 битный это средний режим.

В режиме 16 битный это средний режим.

В режиме 18 битный это режим самый точный, он и самый медленный. Т.к. 18 бит не вмещается в посылку MODBUS 16 бит, то два бита теряются. Их можно удалить как слева, так и справа.

В режиме 3 удаляются два старших бита — это знак и старший бит. Диапазон измерения напряжения уменьшается в 4 раза.

В режиме 7 удаляется старший бит знака и младший бит. Диапазон измерения напряжения уменьшается в 2 раза.

В режиме 11 удаляется два младших бита. Этот режим аналогичен режиму 16 бит. Но этот режим в 4 раза медленнее и в 4 раза точнее.

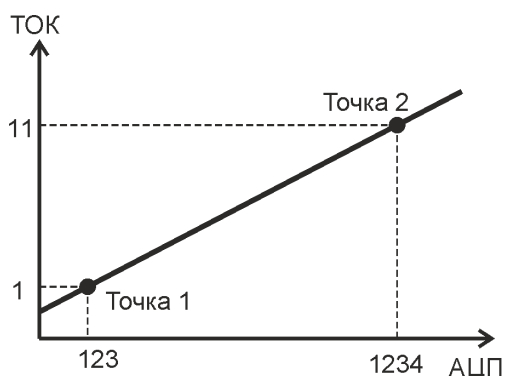
Режимы 2 и 11 одинаковые по точности, но разные по скорости измерения.

### 3.7. Установка коэффициентов.

Выходной сигнал рассчитывается по формуле:  $Y = (\text{значение АЦП}) * K / N + B$  для каждого канала можно задать свои коэффициенты, т.о. можно откалибровать каждый вход с учетом всех внутренних и внешних параметров. Коэффициенты  $K$ ,  $N$ ,  $B$  знаковые и значит можно менять знак выходного сигнала для каждого канала.

В блоке есть **калькулятор для автоматического расчета коэффициентов**. Для этого необходимо использовать две точки измерения. Например, при 1А и при 11А.

Точки измерения могут быть любые. Наклон линии может быть любой: вниз, вверх, в плюс или в минус. Значение АЦП и входного напряжения так же может быть любое как в плюс, так и в минус.



Пример расчета:

1) Установить номер канала, для которого производится измерение в регистр HR70.

Номер должен соответствовать номеру регистра IR 0 ... 17. Для канала 1 значение HR70 должно быть 0, для 2 – 2, для 3 – 4, для 4 – 6, для 5 – 8, для 6 – 10, для 7 – 12, для 8 - 14.

2) Установить первое значение тока 1А.

3) Записать точное значение тока в целочисленном виде со знаком в регистр HR71.

Во время записи в HR71 измеряется и запишется текущее значение АЦП выбранного канала в регистр HR73.

4) Установить второе значение тока 11А.

5) Записать точное значение тока в целочисленном виде со знаком в регистр HR72.

Во время записи в HR72 измеряется и запишется текущее значение АЦП выбранного канала в регистр HR74.

Затем рассчитаются коэффициенты  $K$ ,  $N$ ,  $B$ .

Затем коэффициенты переписуются в регистры коэффициентов установленного канала в HR70.

После этого в регистры IR20 ... IR54 будут выводиться реальное значение тока.

В блоке есть усреднение. Измеряемые значения из регистра IR10 складывается заданное количество раз, указанное в HR5 и сумма делится на это количество раз. Результат складывается в IR40. Меняя этот коэффициент усреднения можно уменьшать уровень шумов и разброс значений с уменьшением скорости измерения.

#### 4. Перечень сокращений.

IR - Input registers;  
HR – holding registers;  
АЦП – аналого-цифровой преобразователь;  
ПК – персональный компьютер;  
ИОН – источник образцового напряжения;  
ОУ – операционный усилитель;  
ПО – программное обеспечение.

#### 5. Техническое обслуживание.

- Устранение дефектов, замена узлов и деталей должны производиться только производителем.
- При транспортировке изделия в зимний период (температура воздуха ниже 0°C) и установки в помещении, необходимо производить первое включение не ранее чем через **2-3 часа** во избежание выхода из строя электронной платы.

#### 6. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию.

- Изделие должно эксплуатироваться при параметрах, изложенных в технических характеристиках.
- Не допускайте грубого механического воздействия на корпус изделия и кабеля, а также контакта с кислотами, щелочами, растворителями.
- Дополнительного обслуживания изделие не требует.

#### 7. Условия хранения и транспортировки.

- Изделия должны храниться в упаковке предприятия – изготовителя по условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.
- Транспортировка изделий должна осуществляться в соответствии с условиями 5 по ГОСТ 15150.

#### 8. Консервация.

- Консервация изделия производится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°C и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.
- Консервация изделия производится в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 - Срок защиты без переконсервации – 10 лет.

#### 9. Утилизация.

Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ от 04 мая 1999 г. № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" (с изменениями на 27.12.2009), от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (в редакции с 01.01.2010г) "Об отходах производства и потребления", от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

#### 10. Гарантийные обязательства.

- Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям безопасности, при условии соблюдения потребителем правил использования, транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.
- Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине завода-изготовителя.
- Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:
  - нарушения паспортных режимов хранения, монтажа, испытания, эксплуатации и обслуживания изделия;
  - ненадлежащей транспортировки и погрузо-разгрузочных работ;
  - наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам изделия;
  - наличия повреждений, вызванных пожаром, стихией, форс-мажорными обстоятельствами;
  - повреждений, вызванных неправильными действиями потребителя;
  - наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.
- Производитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию, улучшающие качество изделия при сохранении основных эксплуатационных характеристик.

#### 11. Условия гарантийного обслуживания.

- Претензии к качеству товара могут быть предъявлены в течение гарантийного срока.

- Неисправные изделия в течение гарантийного срока ремонтируются или обмениваются на новые бесплатно. Решение о замене или ремонте изделия принимает сервисный центр. Замененное изделие или его части, полученные в результате ремонта, переходят в собственность сервисного центра.
- Затраты, связанные с демонтажем, монтажом и транспортировкой неисправного изделия в период гарантийного срока Покупателю не возмещаются.
- В случае необоснованности претензии, затраты на диагностику и экспертизу изделия оплачиваются Покупателем.
- Изделия принимаются в гарантийный ремонт и при возврате полностью укомплектованными.