

Краткое руководство пользователя Z203-2

Анализатор однофазной сети

1. Назначение изделия

Модуль Z203-2 (далее по тексту — модуль) представляет собой полноценный анализатор однофазной сети, работающий с напряжениями до 500 В переменного тока и токами до 5 А (частота от 35 до 75 Гц).

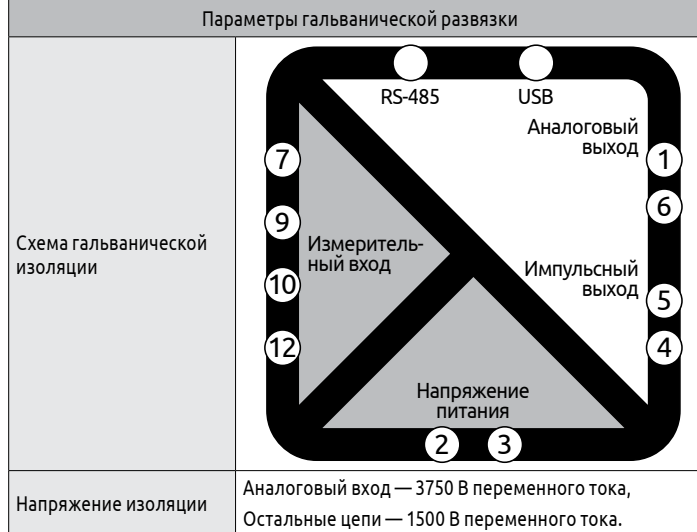
Модуль измеряет следующие электрические величины: действующие значения тока (I_{rms}) и напряжения (V_{rms}), частоту сети (F), активную (P) и реактивную (Q) мощность, коэффициент мощности (cosφ).

Измеренные значения передаются по последовательному интерфейсу, как в формате с плавающей точкой, так и в нормированном целочисленном формате. При помощи DIP-переключателей можно выбрать ретрансляцию в аналоговом виде любой из характеристик (V_{rms} , I_{rms} , F, P, Q и cosφ).

2. Технические характеристики

Параметры питания	
Напряжение питания	10...40 В постоянного тока или 19...28 В переменного тока (50/60 Гц)
Энергопотребление	Номинальное: 1,5 Вт, Максимальное: 2,5 Вт
Параметры измерительного входа	
Напряжение	До 500 В переменного тока
Ток	Номинальный: до 5 А, Пиковое значение: до 15 А
Частота	От 35 до 75 Гц
Параметры аналогового выхода	
Напряжение	0...10 В, 0...5 В, Минимальное сопротивление нагрузки 2 кОм
Ток	0...20 мА, 4...20 мА, Максимальное сопротивление нагрузки 500 Ом
Разрядность ЦАП	12 бит
Импульсный дискретный выход (счетчик электроэнергии)	
Тип выхода	Пассивный (требуется внешнее питание), сопротивление более 480 Ом
Максимальная нагрузка	До 50 мА
Параметры окружающей среды	
Рабочая температура	-10...60 °C
Температура хранения	-20...85 °C

Относительная влажность окружающего воздуха	30...90% при 40 °C, без образования конденсата
Высота над уровнем моря	До 2000 м
Общие характеристики	
Интерфейсы	RS-485 (коннектор IDC10), USB (разъем micro USB тип A)
Габаритные размеры	17,5 x 102,5 x 111 мм
Класс защиты	IP20
Вес	200 г



3. Индикация

	ERR	Желтый	Моргает	Измеренное напряжение меньше 40 В переменного тока; Измеренный ток меньше 20 мА
			Горит	Ошибка связи; Внутренняя аппаратная ошибка
	PWR	Зеленый	Горит	Подано напряжение питания
	RX	Красный	Моргает	Прием данных в процессе
			Горит	Ошибка связи
	TX	Красный	Моргает	Передача данных в процессе

4. Метрологические характеристики

Измерительный вход		
Основная приведенная погрешность	Вольтметр — 0,5%; Амперметр — 0,5%; Ваттметр — 0,5% (при активной нагрузке), Частотомер — 0,5%	
	Температурная погрешность	0,01 %/°C
	Аналоговый выход	
Погрешность преобразования	0,1 % от верхнего предела настроенного диапазона	

5. Устройство и принцип работы

Модуль измеряет следующие электрические величины: действующие значения тока (I_{rms}) и напряжения (V_{rms}), активную (P) и реактивную (Q) мощность, коэффициент мощности (φ), частоту (F). Помещает их в регистры ModBus. Измеренные значения доступны в цифровом формате с плавающей точкой и в целочисленном нормированном формате от 0 до +10000 (0...+10000 для Q и cosφ, 350...750 для F). На аналоговый выход модуля могут ретранслироваться значения одной из измеряемых характеристик (кроме электроэнергии, которую потребляет нагрузка в кВт/ч, см. регистр 0x76) в виде сигнала, нормированного по току или напряжению. Диапазон выходных аналоговых сигналов зависит от диапазона измеряемой входной величины: например, если используется аналоговый выход по току 4...20 мА, и на него ретранслируется значение напряжения V_{rms} , то 4 мА на выходе будет эквивалентно 0 В на входе, а 20 мА на выходе будет эквивалентно 500 В на входе, так как это верхний предел диапазона измерений действующего напряжения.

Входной диапазон можно масштабировать: 100%, 50% или 25%. Если в примере, описанном выше, будет использовано масштабирование 50%, то 4 мА на выходе будет соответствовать 0 В на входе, но 20 мА на выходе будет соответствовать 250 В на входе.

При превышении установленного входного диапазона, выходной аналоговый сигнал возрастает до 11 В для выхода по напряжению и до 21 мА для выхода по току. Все произведенные настройки вступают в силу с момента следующего включения модуля.

Обратите внимание, что значения напряжения V_{rms} , тока I_{rms} , активной мощности P и частоты F измеряются напрямую, а энергия, реактивная мощность Q и cosφ вычисляются. В памяти модуля предусмотрены отдельные регистры в которых содержатся измеренные величины как в формате с плавающей точкой, так и в нормированных целочисленных значениях (0...10000). С помощью DIP-переключателей возможно грубое масштабирование физической величины, ретранслируемой на аналоговый выход (подробнее в разделе 8). Точное задание диапазонов измерений и соответствующих им выходных сигналов возможно только с помощью внешнего ПО (подробнее в разделе 7).

6. Рекомендации по монтажу

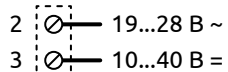
Модуль сконструирован для установки в вертикальном положении на стандартную 35-мм DIN-рейку. Для улучшения работы и срока службы модуля, не устанавливайте его вблизи кабель-каналов и других объектов, которые могут препятствовать вентиляции прибора.

Избегайте установки модулей в непосредственной близости от объектов с большим тепловыделением.

Оставляйте пустое пространство по 5 мм между модулями при групповой установке для дополнительной вентиляции в случае если температура окружающего воздуха выше 45 °C.

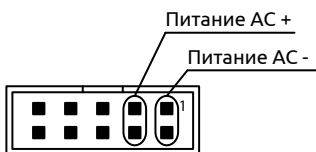
7. Подключение электрических цепей

Подключение напряжения питания через клеммную колодку:



Примечание: Полярность подключения напряжения питания значения не имеет.

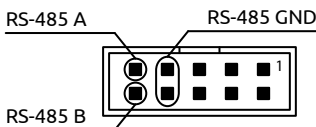
Подключение напряжения питания через разъем IDC10:



Примечание: Не допускайте одновременной подачи питания через разъем IDC10 и клеммную колодку (клеммы 2 и 3). Это может привести к выходу модуля из строя.

Подключение линии связи через интерфейс RS-485:

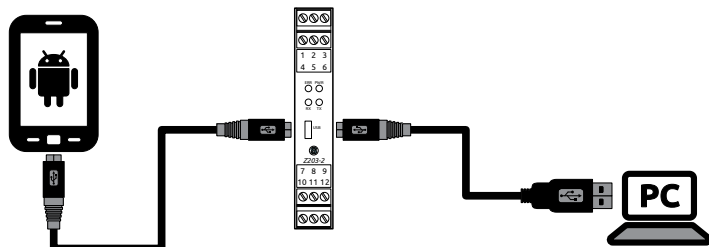
Подключение осуществляется только через разъем IDC10, расположенный с тыльной стороны корпуса модуля. Для удобства подключения предусмотрен каркас Z-PC-DINAL2-17,5 (заказывается отдельно), он имеет съемные клеммные колодки с винтовым зажимом для присоединения проводников.



Примечание: Между цепями интерфейса RS-485 и аналоговым выходом нет гальванической развязки.

Подключение через интерфейс USB:

На лицевой панели модуля расположен разъем micro USB, позволяющий проводить настройку и калибровку модуля с помощью персонального компьютера с установленным программным обеспечением SENECA Easy Setup или с помощью смартфона с установленным приложением Easy Setup App и функцией передачи данных OTG.



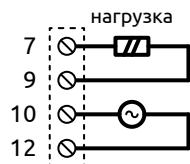
Для подключения к персональному компьютеру предусмотрен кабель 1K-USB-AmicB-01, к смартфону — кабель 1K-IND-KIPS4-01.2. Кабели заказываются отдельно.

На время подключения через порт micro USB связь с модулем через порт RS-485 становится не доступна (первый имеет приоритет по отношению к последнему) и возобновляется через несколько секунд после прекращения обмена данными через порт micro USB.

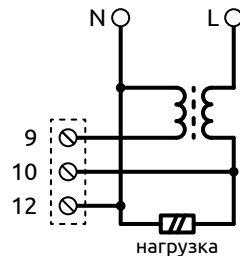
Примечание: Конфигурация DIP-переключателей имеет приоритет выше, чем программные настройки. При программной конфигурации модуля, все DIP-переключатели должны быть уставновлены в положении OFF. Поэтому, если хоть один из переключателей групп SW1 и SW2 будет в состоянии ON, программные настройки будут игнорироваться. Однако, программные настройки не удаляются и вновь вступают в силу после установки всех переключателей в положение OFF.

Подключение измерительного входа:

Измеряемое напряжение до 500 В переменного тока подключается к клеммам 10 и 12. Нагрузка, ток потребления которой не более 5 А, подключается к клеммам 7 и 9. Таким образом, источник синусоидальной ЭДС (частота от 35 до 75 Гц, напряжение не более 500В) подключается к нагрузке через измерительные цепи модуля.



В случае необходимости измерения тока больше 5 А применяется схема подключения через трансформатор тока. Ток во вторичной обмотке токового трансформатора не должен превышать 5 А. Клемма 7 в данном случае не используется.

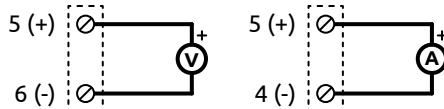


Фаза и нейтраль подключаются строго в соответствии с приведенной схемой. Неправильное подключение фазы и нейтрали может привести к выходу модуля из строя.

Примечание: Коэффициент трансформации токового трансформатора возможно задавать только через внешнее программное обеспечение SENECA Easy Setup. Настройка коэффициента трансформации через DIP-переключатели не предусмотрена.

Подключение аналогового выхода:

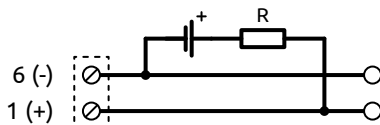
Аналоговый выход модуля может быть настроен по напряжению (0...10 В, 0...5 В) или как токовый (0...20 мА, 4...20 мА). Рекомендуется использовать экранированный кабель для электрических соединений.



Примечание: Токковый выход является активным и не требует отдельного источника питания. Настойка не стандартных диапазонов выходных сигналов доступна только через внешнее программное обеспечение SENECA Easy Setup.

Подключение импульсного выхода (счетчик электроэнергии):

Каждый импульс имеет длительность 200 мс и соответствует заданному в регистрах DIG. OUT ENERGY RATIO_M и DIG. OUT ENERGY RATIO_L количеству единиц электроэнергии (см. таблицу адресации регистров Modbus).



Примечание: Максимальный ток импульса 50 мА при напряжении до 30 В. $I_{max} = U/R = 50 \text{ мА}$.

8. Настройка модуля

Заводская конфигурация DIP-переключателей — все переключатели в положении OFF (Выкл.).

Принятые обозначения	
	Выключен. Находится в крайнем нижнем положении.
	Включен. Находится в крайнем верхнем положении.
	Положение данного переключателя не влияет на настраиваемый параметр.

Настройка коммуникационных параметров

Группа SW1. Скорость передачи данных	
	Скорость передачи данных: 9600 бод
	Скорость передачи данных: 19200 бод
	Скорость передачи данных: 38400 бод
	Скорость передачи данных: 57600 бод
Группа SW1. Коммуникационный адрес в сети Modbus	
	Адрес определяется программными настройками
	Фиксированный адрес: 1
	Фиксированный адрес: 2
	Фиксированный адрес: 3
	Фиксированный адрес: 4
	Фиксированный адрес: в двоичном представлении от 5 до 62
	Фиксированный адрес: 63

Настройка ретрансляции измеренной величины на аналоговом выходе

Группа SW2. Частота электросети



50 Гц

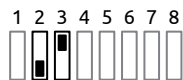


60 Гц

Группа SW2. Тип сигнала на аналоговом выходе



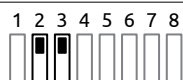
0...10 В



0...5 В



0...20 мА



4...20 мА

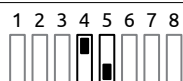
Группа SW2. Масштабирование измеряемой величины пропорционально выходному сигналу



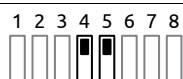
100 %



50 %



25 %



Недопустимая установка

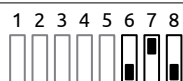
Группа SW2. Измеряемая величина ретранслируемая на аналоговый выход



Физическая величина на аналоговом выходе определяется программными настройками



Среднеквадратичное значение напряжения, V_{rms}



Среднеквадратичное значение тока, I_{rms}



Активная мощность, P



Коэффициент мощности, cosφ



Частота, F



Реактивная мощность, Q



Недопустимая установка

Вкл./Выкл. Терминального резистора

Группа SW3. Терминальный резистор



Выключен



Включен

Пределы измерений для аналогового выхода при различных уровнях масштабирования

100 % Масштаб

Электрические величины	Пределы измерений	Типы аналогового сигнала
V_{rms}	0...500 В	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
I_{rms}	0...5 А	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Активная мощность (P)	0...2500 Вт	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Реактивная мощность (Q)	0...2500 ВА	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
cosφ	0...1	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Частота	35...65 Гц	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА

50 % Масштаб

Электрические величины	Пределы измерений	Типы аналогового сигнала
V_{rms}	0...250 В	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
I_{rms}	0...2,5 А	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Активная мощность (P)	0...1250 Вт	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Реактивная мощность (Q)	0...1250 ВА	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
cosφ	0...0,5	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Частота	45...75 Гц	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА

25 % Масштаб

Электрические величины	Пределы измерений	Типы аналогового сигнала
V_{rms}	0...125 В	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
I_{rms}	0...1,25 А	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Активная мощность (P)	0...625 Вт	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Реактивная мощность (Q)	0...625 ВА	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
cosφ	0...0,25	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА
Частота	40...60 Гц	0...10 В, 0...5 В, 0...20 мА или 4...20 мА

9. Таблица адресов регистров Modbus

Модули содержат 16-битные регистры Modbus, доступные для чтения/записи через интерфейс RS-485.

Код (HEX)	Описание поддерживаемых функций
0x03	Чтение значений из нескольких регистров хранения (Read Holding Registers)
0x04	Чтение значений из нескольких регистров ввода (Read Input Registers)
0x06	Запись значения в один регистр хранения (Preset Single Register)
0x10	Запись значений в несколько регистров хранения (Preset Multiple Registers)



Битовая запись [x:y] используемая в таблице, означает все биты от "x" до "y". Например, запись [2:1] означает биты 2 и 1. Обратите внимание, что команды 0x06 и 0x10 могут выполняться не над всеми регистрами. Приведены следующие обозначения: R – регистр доступен только для чтения, R/W – регистр доступен как для чтения, так и для записи.

Примечание: По умолчанию, порт RS-485 настроен следующим образом: Адрес = 1, Скорость = 38400 бод, Контроль четности = нет, Число бит = 8, Стоповый бит = 1.

Адресация регистров Modbus

Регистр	Описание	Адрес	R/W
MACHINE ID	Сервисная информация	0x00	R
Биты [15:8]	Содержат идентификационный номер модуля		
Биты [7:0]	Содержат информацию о версии прошивки		
ADDR	Регистр для установки адреса модуля и контроля четности	0x01	R/W
Биты [15:8]	Устанавливается адрес модуля. Допустимы значения в диапазоне от 0x00 до 0xFF (десятичные значения в диапазоне от 0 до 255) адрес по умолчанию : 1		
Биты [7:0]	Установка типов контроля чётности: 00000000 : Без контроля четности (NONE) (по умолчанию) 00000001 : Чётный порядок (EVEN) 00000010 : Нечётный порядок (ODD)		

Регистр	Описание	Адрес	R/W
BAUDR	Регистр установки скорости передачи и времени задержки в символах	0x02	R/W
Биты [15:8]	Установка скорости передачи последовательного интерфейса: 00000000 (0x00) : 4800 бод 00000001 (0x01) : 9600 бод 00000010 (0x02) : 19200 бод 00000011 (0x03) : 38400 бод (по умолчанию) 00000100 (0x04) : 57600 бод 00000101 (0x05) : 115200 бод 00000110 (0x06) : 1200 бод 00000111 (0x07) : 2400 бод		
Биты [7:0]	Установка времени задержки ответа, в единицах времени, соответствующих длительности шести символов, которая вводится между окончанием приема сообщения и началом передачи. Значение по умолчанию: 0		
CT_RATIO	Регистр установки коэффициента трансформации токового трансформатора, подключенного к модулю	0x03	R/W
Биты [15:0]	Установка коэффициента трансформации токового трансформатора, подключенного к модулю. Вводится значение: коэффициент трансформации умноженный на 10, это значение влияет на I_{rms} , P и Q в формате с плавающей точкой, не влияет на целочисленные нормированные значения измеряемых величин (0...10000) и на ретранслируемые на аналоговый выход значения, по умолчанию: 10 (не влияет на значение TT, если конфигурация производится через DIP-переключатели)		
FW_CODE	Регистр содержит внутренний код прошивки	0x04	R
FREQUENCY	Регистр установки номинальной частоты сети	0x06	R/W
Биты [15:0]	Если все DIP-переключатели группы SW2 в положении OFF/Выкл.: 0=50 Гц; 1=60 Гц		
OUT TYPE	Регистр установки диапазона аналогового выхода	0x07	R/W
Биты [15:0]	Если все DIP-переключатели группы SW2 в положении OFF/Выкл., то сигнал аналогового выхода: 0 = напряжение; 2 = ток; при этом начало диапазона в регистрах START SCALE OUTPUT; конец - STOP SCALE OUTPUT		
ELECTRICAL MEASURE TO OUT	Регистр установки физической величины, транслируемой на аналоговом выходе	0x08	R/W
Биты [15:0]	Если все DIP-переключатели группы SW2 в положении OFF/Выкл., то 0 = V_{rms} , 1 = I_{rms} , 2 = P, 3 = cosφ, 4 = F, 5 = Q; при другой конфигурации см. таблицу DIP-переключателей		

Регистр	Описание	Адрес	R/W
ENERGY_M	Измерение электроэнергии в формате двойное слово без знака (старшее слово)	0x4E	R
Биты [15:0]	Измерение электроэнергии в Вт/ч		
ENERGY_L	Измерение электроэнергии в формате двойное слово без знака (младшее слово)	0x4F	R
Биты [15:0]	Измерение электроэнергии в Вт/ч		
VRMS_FLOAT_M	Среднеквадратическое напряжение V_{rms} в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x50	R
Биты [15:0]	Среднеквадратичное значение напряжения V_{rms} в В (старшее слово)		
VRMS_FLOAT_L	Среднеквадратическое напряжение V_{rms} в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x51	R
Биты [15:0]	Среднеквадратичное значение напряжения V_{rms} в В (младшее слово)		
IRMS_FLOAT_M	Среднеквадратический ток I_{rms} в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x52	R
Биты [15:0]	Среднеквадратичное значение тока I_{rms} в mA (старшее слово)		
IRMS_FLOAT_L	Среднеквадратический ток I_{rms} в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x53	R
Биты [15:0]	Среднеквадратичное значение тока I_{rms} в mA (младшее слово)		
WATT_FLOAT_M	Измеренное значение активной мощности в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x54	R
Биты [15:0]	Активная мощность в Вт (старшее слово)		
WATT_FLOAT_L	Измеренное значение активной мощности в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x55	R
Биты [15:0]	Активная мощность в Вт (младшее слово)		
FREQ_FLOAT_M	Измеренное значение частоты сети в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x56	R
Биты [15:0]	Частота в Гц (старшее слово)		
FREQ_FLOAT_L	Измеренное значение частоты сети в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x57	R
Биты [15:0]	Частота в Гц (младшее слово)		
VARRMS_FLOAT_M	Реактивная мощность (в ВА) в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x58	R
Биты [15:0]	Реактивная мощность в ВА (старшее слово)		
VARRMS_FLOAT_L	Реактивная мощность (в ВА) в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x59	R
Биты [15:0]	Реактивная мощность в ВА (младшее слово)		
COSφ_FLOAT_M	Измеренное значение cosφ в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x5A	R
Биты [15:0]	Измеренное значение cosφ (старшее слово)		

Регистр	Описание	Адрес	R/W
COSφ_FLOAT_L	Измеренное значение cosφ в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x5B	R
Биты [15:0]	Измеренное значение cosφ (младшее слово)		
STATUS	Регистр статуса	0x5C	R/W
Бит 7	Ошибка пересечения нуля: 1 - Показывает, что напряжение на входе менее 40 В		
Биты [6:5]	Зарезервирован		
Бит 4	Ошибка подключения датчика: 1 - показывает, что возникла ошибка соединения с датчиком		
Биты [3:1]	Зарезервированы		
Бит 0	1 - Внутренняя ошибка связи		
VRMS_INT	Регистр содержит измеренное значение напряжения V_{rms} в целочисленном формате	0x5E	R
Биты [15:0]	Измеренное значение напряжения V_{rms} в целочисленном нормированном формате 0...10000		
IRMS_INT	Регистр содержит измеренное значение тока I_{rms} в целочисленном формате	0x5F	R
Биты [15:0]	Измеренное значение тока I_{rms} в целочисленном нормированном формате 0...10000		
WATT_INT	Регистр содержит измеренное значение активной мощности P в целочисленном формате	0x60	R
Биты [15:0]	Измеренное значение активной мощности P в целочисленном нормированном формате 0...10000		
VAR_INT	Регистр содержит измеренное значение реактивной мощности Q в целочисленном формате	0x61	R
Биты [15:0]	Измеренное значение реактивной мощности Q в целочисленном нормированном формате 0...10000		
COSφ_INT	Регистр содержит измеренное значение коэффициента мощности cosφ в нормированном формате	0x62	R
Биты [15:0]	Измеренное значение cosφ (абсолютное значение) 0...10000		
FREQUENCY	Измеренное значение частоты	0x64	R
Биты [15:0]	Значение частоты в диапазоне 350 (35,0 Гц) и 750 (75,0 Гц)		

Регистр	Описание	Адрес	R/W
COMMAND	Регистр команд	0x65	R/W
Биты [15:0]	При введении кодов, перечисленных ниже, будут выполняться соответствующие им команды: 0xBACA: загружает значение энергии в регистр CommandAux; 0x6500: перезагрузка модуля		
COMMANDAUX_M	Вспомогательный командный регистр (старшее слово)	0x66	R/W
Биты [15:0]	Значение энергии для загрузки в регистр		
COMMANDAUX_L	Вспомогательный командный регистр (младшее слово)	0x67	R/W
Биты [15:0]	Значение энергии для загрузки в регистр		
START SCALE ELECTRIC_M	Нижний предел измерений для аналогового выхода в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x6D	R/W
Биты [15:0]	Нижний предел измерений. (Чтобы узнать передаваемую величину, см. регистр ELECTRICAL MEASURE TO OUT, если все DIP-переключатели группы SW2 в положении OFF/Выкл.)		
START SCALE ELECTRIC_L	Нижний предел измерений для аналогового выхода в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x6E	R/W
Биты [15:0]	Аналогично предыдущему регистру (младшее слово)		
STOP SCALE ELECTRIC_M	Верхний предел измерений для аналогового выхода в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x6F	R/W
Биты [15:0]	Верхний предел измерений. (Чтобы узнать передаваемую величину, см. регистр ELECTRICAL MEASURE TO OUT, если все DIP-переключатели группы SW2 в положении OFF/Выкл.)		
STOP SCALE ELECTRIC_L	Верхний предел измерений для аналогового выхода в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x70	R/W
Биты [15:0]	Аналогично предыдущему регистру (младшее слово)		
START SCALE OUTPUT_M	Нижняя граница аналогового выходного сигнала в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x71	R/W
Биты [15:0]	Значение нижней границы выходного сигнала. Для определения типа выхода см. регистр OUT TYPE (если все DIP-переключатели группы SW2 в положении OFF/Выкл.)		

Регистр	Описание	Адрес	R/W
START SCALE OUTPUT_L	Нижняя граница аналогового выходного сигнала в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x72	R/W
Биты [15:0]	Аналогично предыдущему регистру (младшее слово)		
STOP SCALE OUTPUT_M	Верхняя граница аналогового выходного сигнала в формате с плавающей запятой (старшее слово)	0x73	R/W
Биты [15:0]	Значение верхней границы выходного сигнала. Для определения типа выхода см. регистр OUT TYPE (если все DIP-переключатели группы SW2 в положении OFF/Выкл.)		
STOP SCALE OUTPUT_L	Верхняя граница аналогового выходного сигнала в формате с плавающей запятой (младшее слово)	0x74	R/W
Биты [15:0]	Аналогично предыдущему регистру (младшее слово)		
DIG. OUT ENERGY RATIO_M	Коэффициент масштабирования дискретного сигнала для подсчета электроэнергии, двойное слово без знака (старшее слово)	0x75	R/W
Биты [15:0]	Коэффициент генерации импульсов, если равен 1 - импульс возникает при каждой единице энергии, если равен 10 - импульс возникает при каждой 10-й единице энергии, и т. д.		
DIG. OUT ENERGY RATIO_L	Коэффициент масштабирования дискретного сигнала для подсчета электроэнергии, двойное слово без знака (младшее слово)	0x76	R/W
Биты [15:0]	Аналогично предыдущему регистру (младшее слово)		
ENERGY RATIO_M	Коэффициент размерности электроэнергии (старшее слово)	0x77	R/W
Биты [15:0]	Размерность единиц измерения электроэнергии: если установлен 1, энергия считается в Вт/ч; если 1000 — кВт/ч; если 3600, то энергия считается в Вт/с; значение по умолчанию: 1000		
ENERGY RATIO_L	Коэффициент размерности электроэнергии (младшее слово)	0x78	R/W
Биты [15:0]	Аналогично предыдущему регистру (младшее слово)		

