



ООО «АСУ ПРО»

**«Место нанесения
знака утверждения типа»**

**Модуль аналогового ввода
КАПП2-60-001-3**

**Руководство по эксплуатации
73619730.26.20.30.000.018 РЭ
/Редакция 1.1/**

Изготовитель:
ООО «АСУ ПРО»
460027, Российская Федерация, Оренбургская область, город Оренбург,
улица Донгузская, дом 8
Тел./факс: +7 (3532) 689-088, 689-241
E-mail: asupro@asupro.ru

г. Оренбург 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа изделия.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Технические характеристики.....	4
1.3	Состав изделия.....	10
1.4	Устройство и работа.....	10
1.5	Маркировка и пломбирование.....	12
1.6	Упаковка.....	12
2	Использование по назначению.....	13
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	13
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	13
2.2.1	Монтаж модуля.....	13
2.2.2	Монтаж внешних связей.....	13
2.3	Использование изделия.....	16
2.3.1	Общая информация.....	16
2.3.2	Установка программы «АСУ ПРО Конфигуратор».....	16
2.3.4	Установка связи с модулем.....	17
2.3.5	Работа с модулем.....	19
2.3.6	Настройка модуля.....	20
2.3.7	Световая индикация модуля.....	25
3	Техническое обслуживание.....	26
3.1	Общие указания.....	26
3.2	Меры безопасности.....	26
3.3	Порядок технического обслуживания изделия.....	27
3.4	Консервация.....	27
4	Хранение.....	27
5	Транспортирование.....	27
6	Утилизация.....	27
7	Гарантийные обязательства.....	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	30

Согласовано

Подп. и дата

Инв. № подл.

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Тимонов Е.С.			
Н. Контр					
Утв.					

Модуль аналогового ввода
КАПП2-60-001-3
Руководство по эксплуатации

Лит	Лист	Листов
	2	35

ООО «АСУ ПРО»



Руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей модуля аналогового ввода КАПП2-60-001-3.

Согласовано							73619730.26.20.30.000.018 РЭ	Лист
								3
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.	№Взаим. инв.				

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

Модуль КАПП2-60-001-3 предназначен для выполнения измерений напряжения, силы переменного тока, частоты, мощности, фазового угла между напряжениями и коэффициента мощности в трехфазных сетях с четырехпроводным подключением и передачи результатов по интерфейсу RS-485.

Модуль обеспечивает измерение среднеквадратичных значений напряжения и тока, активной, реактивной и полной мощности со скользящим усреднением на заданном пользователем промежутке времени, коэффициента мощности с усреднением на периоде 1,024 с. Также обеспечивается вычисление значения тока в нейтральном проводе, значений линейного напряжения, вычисление напряжения нулевой последовательности. Значения напряжения и тока измеряются с учетом заданных коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов.

В модуле КАПП2-60-001-3 имеется дискретный выход DO, который может сигнализировать о выходе выбранной величины за заданный диапазон. Также DO может непосредственно управляться по интерфейсу RS-485.

Модуль может применяться на объектах нефтяной, газовой и нефтехимической промышленности, а также в других областях промышленности для создания автоматизированных измерительных и управляющих систем различной конфигурации.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики модуля приведены в таблицах 1-17.

Таблица 1 физические условия окружающей среды для рабочих условий эксплуатации

№	Характеристика		Значение
1	Температура окружающего воздуха, °С	максимальная	70
2		минимальная	минус 40
3	Относительная влажность окружающего воздуха, %	максимальная	95 (без конденсации)
4		минимальная	10
5	Атмосферное давление, кПа	максимальное	106,7
6		минимальное	79,5 (эквивалентно высоте над уровнем моря 2000 м)

Таблица 2 физические условия окружающей среды для транспортировки и хранения

№	Характеристика		Значение
1	Температура окружающего воздуха, °С	максимальная	70
2		минимальная	минус 40
3	Относительная влажность окружающего воздуха, %	максимальная	95 (без конденсации)
4		минимальная	10
5	Атмосферное давление, кПа	максимальное	106,7
6		минимальное	70 (эквивалентно высоте над уровнем моря 3000 м)

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

4

ФорматА4

Таблица 3 нормальные условия эксплуатации

№	Характеристика		Значение
1	Температура окружающего воздуха, °С		23 ± 5
2	Относительная влажность окружающего воздуха, %	максимальная	80
3		минимальная	30
4	Атмосферное давление, кПа	максимальное	106,7
5		минимальное	84

Таблица 4 параметры защиты

№	Характеристика	Значение
1	Степень защиты корпуса модуля от проникновения твёрдых предметов, пыли и воды в соответствии с ГОСТ 14254-96	IP20
2	Степень загрязнения по ГОСТ ИЕС 61131-2-2012 при которой модуль работоспособен	1

Таблица 5 номинальные значения и рабочие диапазоны электропитания

№	Характеристика		Значение
1	Номинальное напряжение, В		24
2	Род тока		Постоянный
3	Предельное отклонение от номинального	максимальное U _{max} , %	+20 (28,8 В)
4		минимальное U _{min} , %	-15 (20,4 В)
5	Пиковая мощность потребления, Вт		2
6	Общая переменная составляющая с пиковым значением от номинального до, %		5

Таблица 6 характеристики интерфейса RS-485

№	Характеристика		Значение
1	Количество интерфейсов (изолированный в исполнении модуля КАПП2-60-001-3-IS)		1 шт.
2	Встроенный резистор для согласования драйвера с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом		120 Ом
3	Подключение встроенного резистора		С помощью перемычки
4	Режим передачи данных		полудуплекс
5	Скорость передачи данных	максимальная	115,2 кбит/с
6		минимальная	2,4 кбит/с
7	Число абонентов (нагрузочная способность), шт		до 31
8	Протокол связи		Modbus RTU
9	Характеристики кабеля	длина не более, м	1200

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

5

Формат А4

Таблица 7 массогабаритные характеристики

№	Характеристика	Значение
1	Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	99×45,2×113,65
2	Масса, кг, не более	0,14

Таблица 8 номинальные значения и рабочие диапазоны измерения напряжения (AI1-AI3)

№	Характеристика	Значение
1	Диапазон измерения фазного напряжения переменного тока (действующее значение), В	от 1 до 280 $U_H = 230$ В
2	Диапазон измерения линейного напряжения переменного тока (действующее значение), В	от 1 до 480 при U_ϕ больше 2 В $U_H = 400$ В
3	Диапазон измерения напряжения нулевой последовательности (действующее значение), В	от 0 до 840 при U_ϕ больше 2 В $U_H = 230$ В
4	Количество аналоговых входов	3

Таблица 9 статические характеристики аналоговых входов измерения напряжения (AI1-AI3)

№	Характеристика	Значение
1	Тип входа	Дифференциальный
2	Входное сопротивление не менее, кОм	100
3	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения фазного напряжения переменного тока (действующее значение)	$\pm 0,5$ % от U_H
4	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения линейного напряжения переменного тока (действующее значение)	$\pm 0,5$ % от U_H
5	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности вычисления напряжения нулевой последовательности (действующее значение)	± 1 % от U_H
6	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения фазного напряжения переменного тока (действующее значение) вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С	$\pm 0,1$ % от U_H
7	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения линейного напряжения переменного тока (действующее значение) вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С	$\pm 0,1$ % от U_H
8	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения фазного напряжения переменного тока (действующее значение) во всем рабочем температурном диапазоне	$\pm 1,15$ % от U_H
9	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения линейного напряжения переменного тока	$\pm 1,15$ % от U_H

Согласовано

Инв. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

6

ФорматА4

	(действующее значение) во всем рабочем температурном диапазоне	
--	--	--

Таблица 10 номинальные значения и рабочие диапазоны измерения силы тока (AI4-AI6)

№	Характеристика	Значение
1	Диапазон измерения силы переменного тока (действующее значение), А	(от 0,01 до 1,2)· I_H $I_H = 5 \text{ А}$
2	Диапазон измерения силы переменного тока нейтрального проводника (действующее значение), А	(от 0 до 3,6)· I_H $I_H = 5 \text{ А}$
3	Количество аналоговых входов	3

Таблица 11 статические характеристики аналоговых входов измерения силы тока (AI4-AI6)

№	Характеристика	Значение
1	Тип входа	Дифференциальный
2	Входное сопротивление не более, Ом	0,075
3	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы переменного тока (действующее значение)	$\pm 0,5 \%$ от I_H
4	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности вычисления силы переменного тока нейтрального проводника (действующее значение)	$\pm 1 \%$ от I_H
5	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С	$\pm 0,1 \%$ от I_H
6	Пределы допускаемой приведенной погрешности во всем рабочем температурном диапазоне	$\pm 1,15 \%$ от I_H

Таблица 12 другие характеристики аналоговых входов (измерение частоты)

№	Характеристика	Значение
1	Частота, Гц	от 47 до 63
2	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm 0,2$
3	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, %	$\pm 0,05$
4	Пределы допускаемой относительной погрешности во всем рабочем температурном диапазоне, %	$\pm 0,53$
5	Разрешающая способность, Гц	0,01
6	Количество каналов измерения	3

Согласовано

Инт. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

7

ФорматА4

Таблица 13 другие характеристики аналоговых входов (измерение полной, активной и реактивной мощности)

№	Характеристика	Значение
1	Диапазон измерения полной мощности, В·А	(от 0,01 до 1,2)· $I_H \cdot U_H$
2	Диапазон измерения активной мощности, Вт	(от 0,01 до 1,2)· $I_H \cdot U_H$
3	Диапазон измерения реактивной мощности, вар	(от 0,01 до 1,2)· $I_H \cdot U_H$
4	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения полной мощности, %	± 1
5	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения активной мощности, %	± 1
6	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения реактивной мощности, %	± 1
7	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения полной мощности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, %	$\pm 0,2$
8	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения активной мощности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, %	$\pm 0,2$
9	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения реактивной мощности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, %	$\pm 0,2$
10	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения полной мощности во всем рабочем температурном диапазоне, %	$\pm 2,3$
11	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения активной мощности во всем рабочем температурном диапазоне, %	$\pm 2,3$
12	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения реактивной мощности во всем рабочем температурном диапазоне, %	$\pm 2,3$
13	Разрешающая способность, В·А, Вт, вар	1
14	Количество каналов измерения	3

Таблица 14 другие характеристики аналоговых входов (измерение коэффициента мощности)

№	Характеристика	Значение
1	Диапазон измерения (в рабочем диапазоне мощности)	от минус 1 до 1
2	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	± 1
3	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, %	$\pm 0,2$
4	Пределы допускаемой приведенной погрешности во всем рабочем температурном диапазоне, %	$\pm 1,8$

Согласовано

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Взаим. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

5	Разрешающая способность	0,001
6	Количество каналов измерения	3

Таблица 15 другие характеристики аналоговых входов (AI1-AI3) (измерение угла между фазными напряжениями)

№	Характеристика	Значение
1	Диапазон измерения (в рабочем диапазоне мощности)	от минус 180 до 180 при U_{ϕ} больше 2 В
2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °	± 1
3	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, °	$\pm 0,2$
4	Пределы допускаемой абсолютной погрешности во всем рабочем температурном диапазоне, °	$\pm 1,8$
5	Разрешающая способность	0,001
6	Количество каналов измерения	3

Таблица 16 информация по дискретному выходу (DO)

№	Характеристика	Значение
1	Номинальный ток (состояние "1"), А	0,25
2	Число цифровых выходов	1
3	Полный ток модуля, А	0,25
4	Установившийся ток (состояние "1") при максимальном напряжении (непрерывное напряжение), А	0,3
5	Падение напряжения на выходе не более, В	3
6	Ток утечки (состояние "0") не более, мА	0,5
7	Долговременная перегрузка	Время скачка тока, мин
8		Время выключения, мин
9	Ток при долговременной перегрузке до, А	0,5
10	Безопасное состояние	Задается программно после инициализации процессора
11	Тип защиты	Защищенные
12	Тип цифрового выхода	Транзисторный - открытый коллектор

Таблица 17 Технические характеристики

№	Характеристика	Значение
1	Метод замены выходных модулей	«горячая» замена
2	Переключение режимов измерения	Программное

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

9

ФорматА4

1.2.2 Показатели надежности (безотказности):

- средняя наработка на отказ в нормальных условиях с учетом технического обслуживания, предусмотренного настоящим руководством, не менее 390000 ч.
- срок службы не менее 10 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Модуль изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку 35 мм. Подключение всех внешних связей осуществляется через разъемные соединения, расположенные по двум сторонам модуля. Открытие корпуса для подключения внешних связей не требуется (за исключением необходимости переключения режима измерения напряжение/ток и подключения резистора для согласования драйвера с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом).

Разъемы модуля:

- TBUS – питание 24 В, RS-485;
- X3 – дискретный выход DO;
- X5, X7, X8 – входы для подключения к трехфазной сети.

Индикация:

- связь;
- исправность;
- состояние входов;

Кнопка «Сброс».

1.3.2 Комплект поставки модуля приведен в таблице 18.

Таблица 18

№	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	Модуль аналогового ввода	КАПП2-60-001-3	1
2	Руководство по эксплуатации	73619730.26.20.30.000.018 РЭ	1
3	Паспорт	73619730.26.20.30.000.018 ПС	1
4	Методика поверки	МП 0256-2021	1
5	Оптический диск с программным обеспечением	АСУ ПРО Конфигуратор	1

1.4 Устройство и работа

Модуль состоит из центрального процессора и микросхем, осуществляющих функции преобразования входного сигнала в значение физической величины.

Устройство изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку 35 мм. Подключение всех внешних связей осуществляется через шину TBUS и разъемные соединения, расположенные по двум боковым сторонам. Открытие корпуса для подключения внешних связей не требуется.

Шина TBUS (рисунок 1) отвечает за питание и обмен данными между модулями и процессорным модулем, представлена 5-ти контактным клеммным соединителем, крепящимся на DIN-рейку, поверх которого устанавливается модуль.

Согласовано

Изм. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

10

ФорматА4

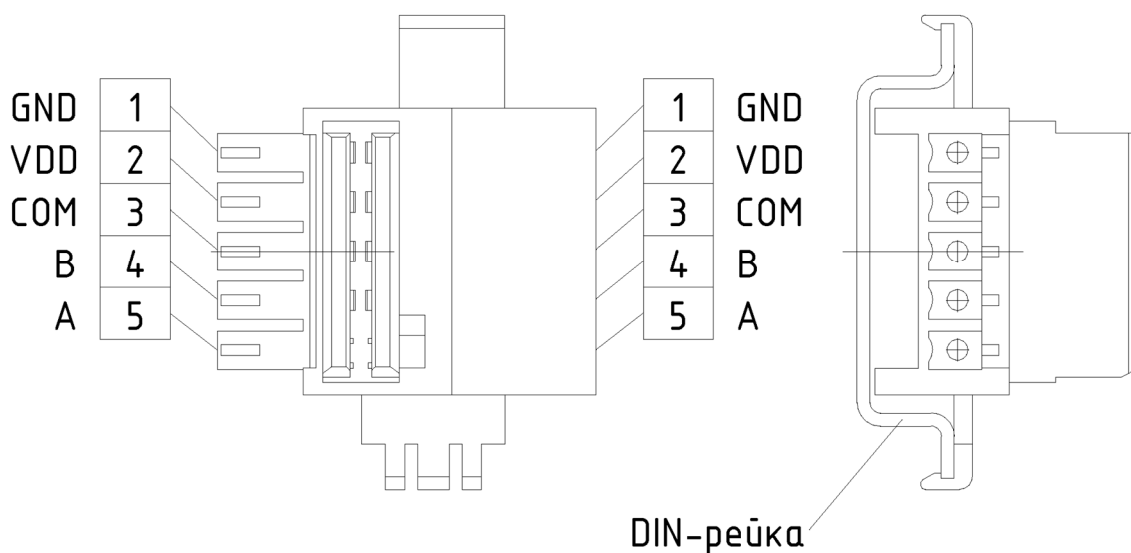


Рисунок 1 – Шина TBUS

Шина TBUS состоит из 3-х линий связи по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU) и 2-х линий питания модулей (24 В постоянного напряжения).

Конфигурация модуля производится с помощью программы «АСУ ПРО Конфигуратор».

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Лист

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

11

ФорматА4

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Формат А4

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Модуль должен эксплуатироваться:

- в закрытых помещениях или шкафах электрооборудования, конструкция которых должна обеспечивать защиту модуля от попадания на контакты выходных разъемов и внутренних элементов влаги, грязи, пыли и посторонних предметов (см. таблицу 4);
- при физических условиях окружающей среды указанных в таблице 1, запрещается использование модуля при наличии в окружающей среде кислот, щелочей, масел и иных агрессивных веществ.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Монтаж модуля

Подготовить место в шкафу электрооборудования. Закрепить модуль на DIN-рейку защелкой вниз.

Рекомендуемые расстояния при монтаже:

- между модулями в ряду: не менее 30 мм;
- между рядом модулей и кабельным каналом: не менее 30 мм.

При размещении модуля следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм могут находиться под напряжением, опасным для человеческой жизни. Доступ внутри таких шкафов разрешен только квалифицированным специалистам.

2.2.2 Монтаж внешних связей

2.2.2.1 Питание модуля следует осуществлять от локального блока питания подходящей мощности, установленного совместно с модулем в шкафу электрооборудования. Во внешней цепи блока питания рекомендуется установить выключатель, обеспечивающий отключение модуля от сети. Подключение питания осуществляется через шину TBUS (см. рисунок 2 или 3).

2.2.2.2 Подключение интерфейса RS-485 выполняется к шине TBUS по трехпроводной схеме. Подключение производить при отключенном напряжении питания всех устройств сети RS-485. Длина линии связи должна быть не более 1200 метров. Подключение следует осуществлять витой парой проводов, соблюдая полярность. Провод А подключается к выводу А шины TBUS, аналогично соединяются выводы В.

2.2.2.3 Подключение источников сигналов к аналоговым входам осуществлять, предварительно отключив питание модуля.

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать многожильные медные кабели, сечением не более $2,5 \text{ мм}^2$, концы которых перед подключением следует зачистить и облудить или обжечь в наконечники. Зачистку кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммной колодке, т.е. чтобы оголенные участки провода не выступали за ее пределы.

На рисунках 2, 3 показаны схемы подключения устройства к сети.

Линии, ведущие к нейтральному проводу следует выполнять проводами наибольшего сечения. Для корректной работы устройства разность напряжений между выводами U_n и I_{an} , I_{bn} , I_{cn} не должна превышать 100 мВ. Для этого необходимо обеспечить минимальную длину проводников I_{an} , I_{bn} , и I_{cn} до точки схождения с линией U_n при прямом подключении устройства. Не более 0,4 м при проводах сечением $2,5 \text{ мм}^2$.

Согласовано					
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Взаим. инв. №		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

13

Согласовано

Иув. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Взаим. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

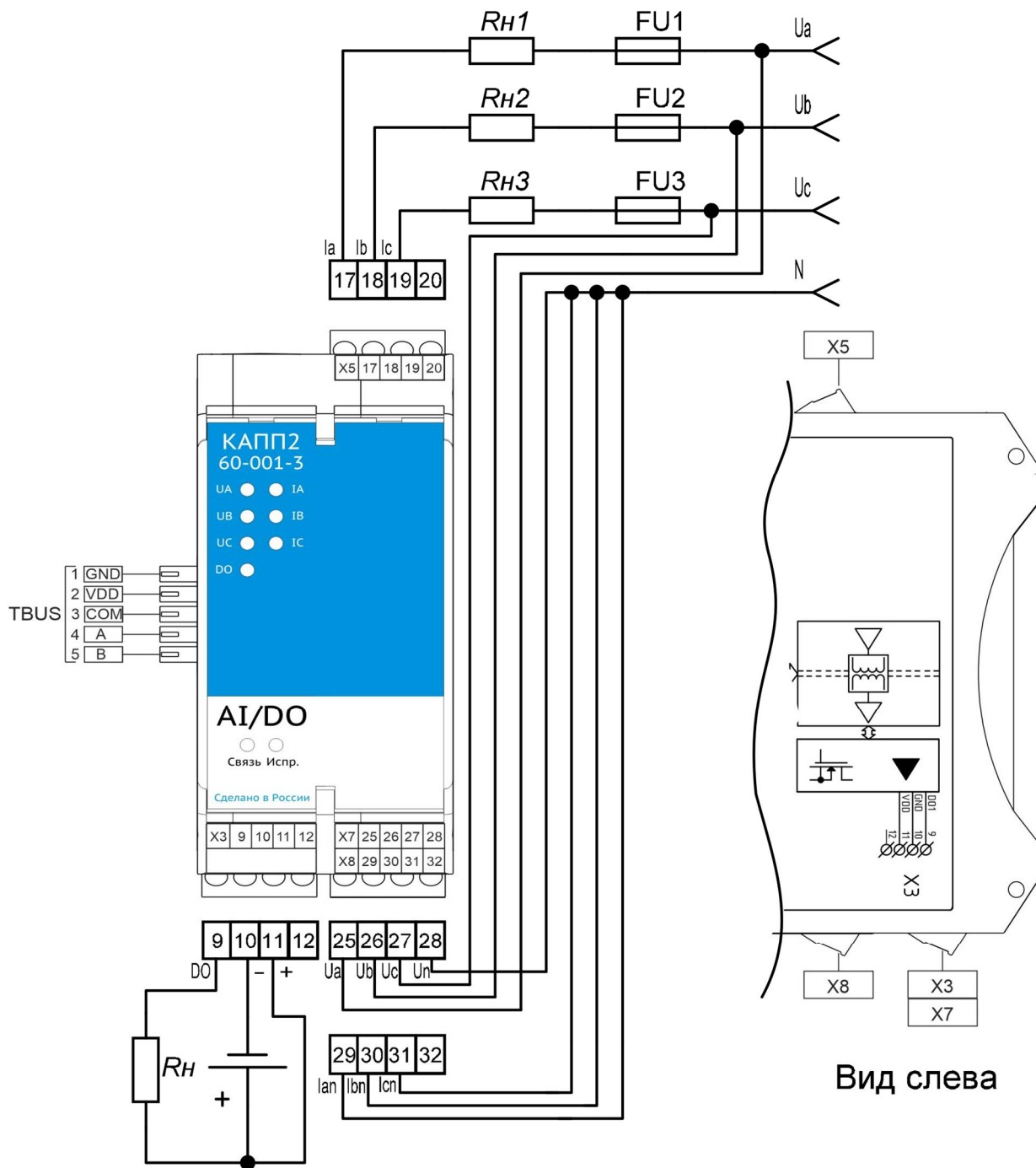


Рисунок 2 – Схема соединений модуля КАПП2-60-001-3 при прямом подключении

2.3 Использование изделия

2.3.1 Общая информация

Модуль настраивается с помощью программы «АСУ ПРО Конфигуратор».

Настройки связи по Modbus по умолчанию:

- скорость связи 9600;
- контроль четности нет;
- адрес 2.

2.3.2 Установка программы «АСУ ПРО Конфигуратор».

Установка программы осуществляется простым копированием дистрибутива программы на жесткий диск компьютера. Для более подробного описания работы с программой смотрите справку в программе.

2.3.3 Главное окно программы

Главное окно программы показано на рисунке 4.

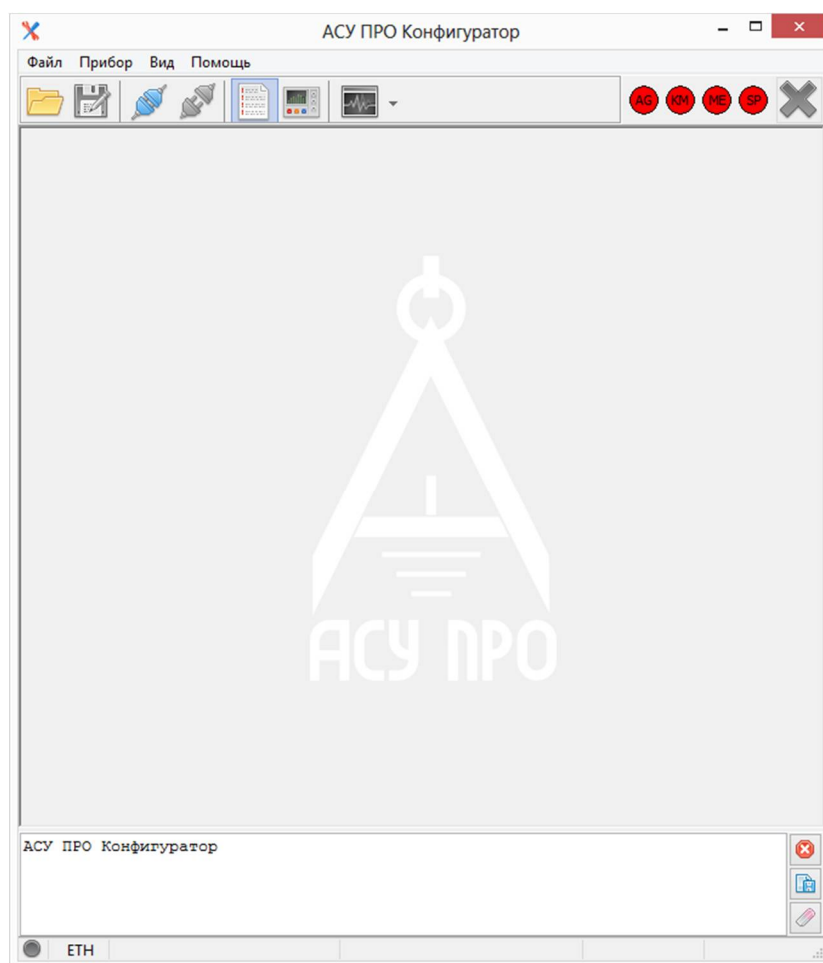


Рисунок 4 – Главное окно программы

Согласовано

Изм. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

16

Формат А4

Номер версии отображается в окне «О программе» (рисунок 5).

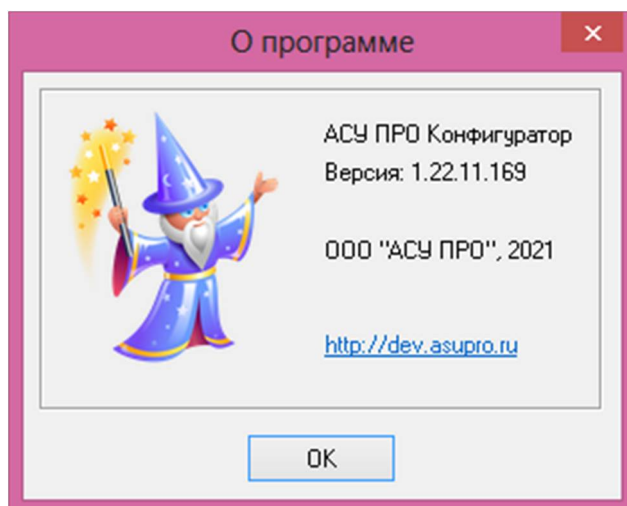


Рисунок 5 – Отображение номера версии АСУ ПРО Конфигуратор

2.3.4 Установка связи с модулем

Перед установкой связи с модулем убедитесь, что параметр «Размер очереди» имеет значение не меньше 80, как на рисунке 6. Для этого необходимо пройти в меню «Прибор→Настройки...» или нажать клавишу “F8”.

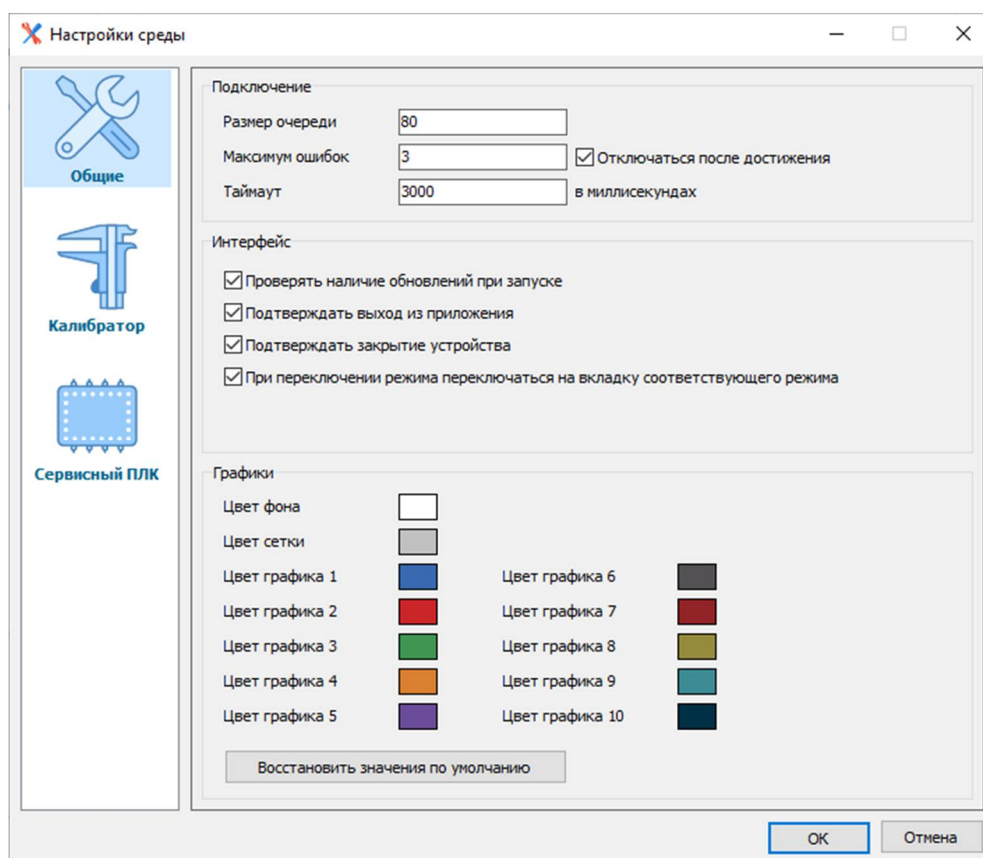


Рисунок 6 – Настройка размера очереди

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист


17

Формат А4

Согласовано



73619730.26.20.30.000.018 PЭ

Далее завершив работу с модулем нажатием  и перезагрузив питание модуля, можно подключиться по уже известным настройкам.

2.3.5 Работа с модулем

При установке связи, появляется окно, представленное на рисунке 8.

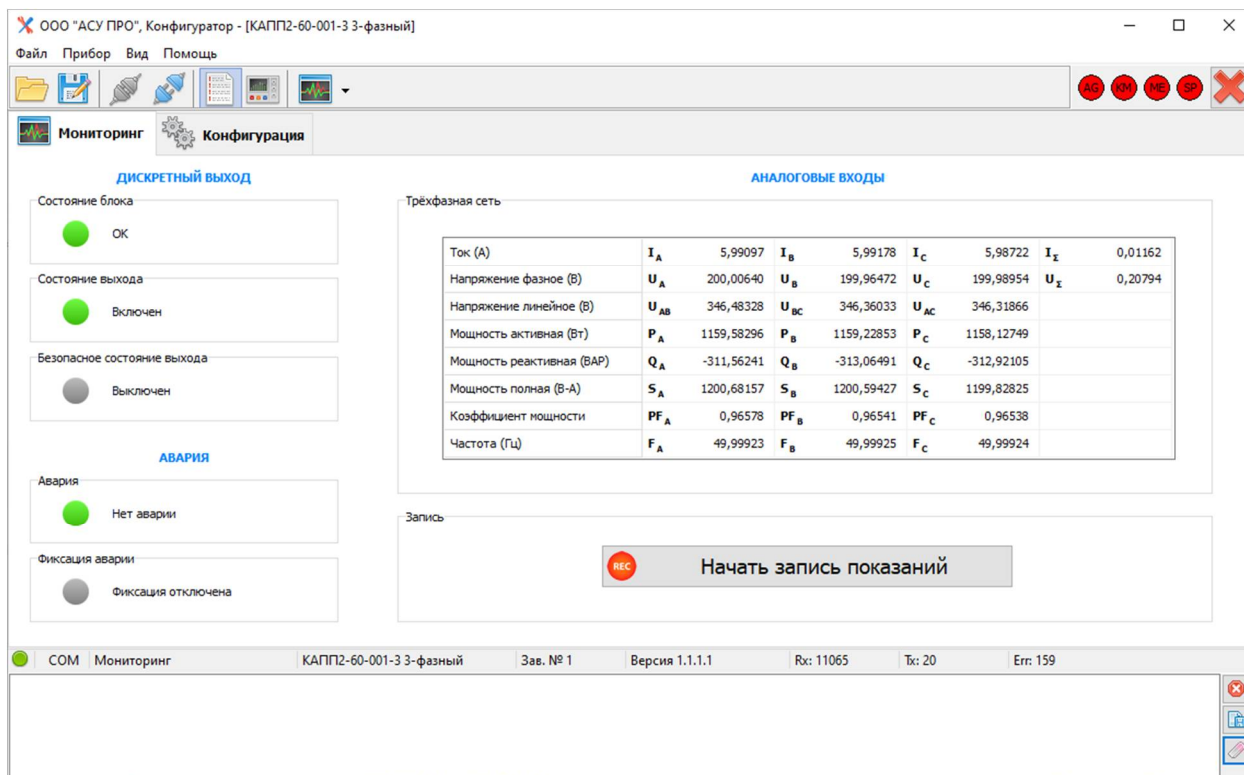
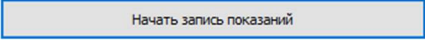
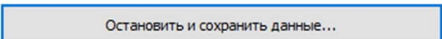


Рисунок 8 – Окно мониторинга




В окне отображаются текущие измеренные значения токов, напряжений, активных, реактивных и полных мощностей, коэффициентов мощности, частот по фазам, а также векторные суммы токов и напряжений.

Также в окне отображаются кнопка-индикатор переключения DO, индикаторы состояния DO, аварии и кнопка-индикатор для сброса зафиксированной аварии. Кнопка переключения доступна, если в конфигурации модуля настроено прямое управление DO.

При нажатии на кнопку  программа запросит количество необходимых точек записей и начнет запись в оперативную память. При истечении установленного количества записей, либо при нажатии на кнопку  программа сохранит данные на жесткий диск в формате .csv.

В нижней части отображается история работы программы. Статус подключения, ошибки и т.д.

В строке состояния отображается:

-  модуль успешно соединен;
-  подключение;
-  модуль отключен;

ABT – автономный режим;

COMx – модуль подключен к COM порту x;

Мониторинг – режим отображения текущих значений;

Конфигурация – режим настройки;

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Лист

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

19

ФорматА4

КАПП2-60-001-3 AI-6 тип модуля;
 Зав № xx – заводской номер;
 Версия x.x.x.x – версия встроенного ПО;
 Rx – количество принятых пакетов;
 Tx – количество отправленных пакетов;
 Err – количество ошибок обмена.

2.3.6 Настройка модуля

В меню «Конфигурация» отображаются настройки связи модуля (см. Рисунок 9). В данном режиме можно просматривать текущие настройки подключения модуля (поля недоступны для изменения и отображаются серым цветом).

ООО "АСУ ПРО", Конфигуратор - [КАПП2-60-001-3 3-фазный]

Файл Прибор Вид Помощь

Мониторинг Конфигурация

Кoeffициенты трансформации
 Напряжения: 2 Тока: 3

Авария
 Режим контроля: More
 Контролируемый параметр: Действующее значение напряжения в любой фазе
 Level 1: 252 В Level 2: 253 В
 h1: 0 В h2: 0 В
☐ Фиксация аварии
 Задержка включения: 50 мс
 Задержка выключения: 50 мс

Дискретный выход
☒ Прямое управление
☐ Авария
☐ Состояние при включении
☐ Безопасное состояние при включении

Обновить Записать

Фильтры

Ток

	Кoeffициент дельта	Глубина буфера	Интервал усреднения
Фаза А	1	60	600 мс
Фаза В	1	60	600 мс
Фаза С	1	60	600 мс
Нейтраль	1	60	600 мс

Мощность активная

	Кoeffициент дельта	Глубина буфера	Интервал усреднения
Фаза А	1	60	600 мс
Фаза В	1	60	600 мс
Фаза С	1	60	600 мс

Напряжение

	Кoeffициент дельта	Глубина буфера	Интервал усреднения
Фаза А	1	60	600 мс
Фаза В	1	60	600 мс
Фаза С	1	60	600 мс

Мощность реактивная

	Кoeffициент дельта	Глубина буфера	Интервал усреднения
Фаза А	1	60	600 мс
Фаза В	1	60	600 мс
Фаза С	1	60	600 мс

Частота

	Кoeffициент дельта	Глубина буфера	Интервал усреднения
Фаза А	1	60	600 мс
Фаза В	1	60	600 мс
Фаза С	1	60	600 мс

Мощность полная

	Кoeffициент дельта	Глубина буфера	Интервал усреднения
Фаза А	1	60	600 мс
Фаза В	1	60	600 мс
Фаза С	1	60	600 мс

Интерфейс:
 Скорость: 9600
 Адрес: 2
 Задержка RS485: 5

Если настройки связи неизвестны, необходимо снять питание и подать его снова с зажатой кнопкой RESET. Прибор загрузит настройки по умолчанию (см. руководство по эксплуатации).

[i]12:41:57> Подключение к COM3 (9600 8N1)...
 [i]12:41:57> Соединение установлено.
 [i]12:41:57> Идентификатор модуля (ID): 4353

COM Мониторинг КАПП2-60-001-3 3-фазный Зав. № 1 Версия 1.1.1.1 Rx: 15 Tx: 0 Err: 0

Рисунок 9 – Окно конфигурации

Для того чтобы изменить и записать новые настройки связи необходимо нажать «Сменить режим работы устройства» (кнопка на панели) и выбрать пункт «Изменение конфигурации» (см. Рисунок 10). Поля настроек станут доступны для изменения.

Согласовано

Изм. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

20

Формат А4

Далее рассмотрим подробнее настройки аварий и дискретного выхода и особенности работы через Modbus.

Цифровой выход DO может управляться непосредственно через Modbus, либо в автоматическом режиме в зависимости от настроек аварии.

Если регистр DIRECT_DRIVE установлен в «1» (в окне конфигуратора выбрано «Прямое управление» в блоке «Дискретный выход»), то осуществляется прямое управление рабочим состоянием DO из программы пользователя. Для переключения состояния необходимо производить запись в регистр FUTURE_OPERATION_STATE.

Для получения рабочего состояния DO необходимо считать регистр OPERATION_STATE.

Аналогично осуществляется работа с регистрами безопасного состояния. Доступ к ним не зависит от настроек регистра DIRECT_DRIVE.

Если в регистр DIRECT_DRIVE записан «0» (в окне конфигуратора выбрана «Авария» в блоке «Дискретный выход»), то рабочее состояние выхода DO определяется состоянием аварии. Аварийному состоянию соответствует включенный выход DO, отсутствию аварии – выключенный. Изменить это нельзя, но можно гибко настроить режимы срабатывания сигнализации.

Сигнализация об аварийной ситуации также работает независимо от значения регистра DIRECT_DRIVE. Для получения информации о состоянии аварии необходимо прочитать регистр ALARM_STATUS.

С помощью регистра USE_TRIGGER можно настроить фиксацию аварии (В окне конфигуратора состояние этого регистра определяет галочка «Фиксация аварии» в блоке «Авария»). Если используется фиксация аварии, то регистр TRIGGERED будет содержать информацию о факте фиксации. Чтобы вывести модуль из состояния аварии, при использовании фиксации, необходимо записать в TRIGGERED "0".

Если пользователь меняет настройки режима аварии, происходит автоматический сброс фиксации. Настройки, влияющие на сброс фиксации: контролируемый параметр, тип аварии, пороги, гистерезисы. Изменение задержки включения не приводит к сбросу фиксации.

Для включения и выключения аварии можно настроить задержки в миллисекундах в окне конфигуратора. Соответствующие значения будут записаны в регистры DELAY_ALARM_ON и DELAY_ALARM_OFF в единицах кратных 10 мс.

Есть четыре основные схемы работы аварии: More, Less, In_range, Out_range. Они представлены на рисунке 11.

В режиме Less авария активируется, если контролируемый параметр ниже значения в регистре Level1, выход из аварийного состояния происходит при превышении параметром значения в регистре Level2.

Режим More является инверсией режима Less. В этом режиме аварийное состояние активируется при превышении контролируемым параметром значения в регистре Level2, выход из аварийного состояния происходит при снижении параметра ниже значения в регистре Level1.

В режиме In_range аварийное состояние активируется, если контролируемый параметр превышает значение Level1 + Hysteresis1, либо снижается ниже значения Level2 - Hysteresis2, выход из аварийного состояния происходит при превышении параметром значения Level2 + Hysteresis2, либо при снижении ниже Level1 - Hysteresis1.

Режим Out_range является инверсией режима In_range. аварийное состояние деактивируется, если контролируемый параметр превышает значение Level1 + Hysteresis1, либо снижается ниже значения Level2 - Hysteresis2, активация аварийного состояния происходит при превышении параметром значения Level2 + Hysteresis2, либо при снижении ниже Level1 - Hysteresis1.

Согласовано					
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.	№Взаим. инв.		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

22

Значения Level1, Level2, Hysteresis1, Hysteresis2 должны записываться в единицах измерения физической величины с учетом коэффициентов трансформации. Соответствия контролируемых параметров физическим величинам приведены в таблице 19.

Таблица 19 физические величины для настройки аварий

Контролируемый параметр	Единица измерения
Действующее напряжение	В
Действующий ток	А
Активная мощность	Вт
Реактивная мощность	вар
Полная мощность	В·А
Коэффициент мощности	Безразмерная величина
Частота	Гц

Ниже представлен перечень возможных контролируемых параметров:

- 1) Действующее значение тока в фазе А;
- 2) Действующее значение тока в фазе В;
- 3) Действующее значение тока в фазе С;
- 4) Действующее значение тока в любой фазе;
- 5) Действующее значение векторной суммы токов;
- 6) Действующее значение напряжения в фазе А;
- 7) Действующее значение напряжения в фазе В;
- 8) Действующее значение напряжения в фазе С;
- 9) Действующее значение напряжения в любой фазе;
- 10) Напряжение нулевой последовательности;
- 11) Коэффициент мощности в фазе А;
- 12) Коэффициент мощности в фазе В;
- 13) Коэффициент мощности в фазе С;
- 14) Коэффициент мощности в любой фазе;
- 15) Активная мощность в фазе А;
- 16) Активная мощность в фазе В;
- 17) Активная мощность в фазе С;
- 18) Сумма активных мощностей по всем фазам;
- 19) Реактивная мощность в фазе А;
- 20) Реактивная мощность в фазе В;
- 21) Реактивная мощность в фазе С;
- 22) Сумма реактивных мощностей по всем фазам;
- 23) Полная мощность в фазе А;
- 24) Полная мощность в фазе В;
- 25) Полная мощность в фазе С;
- 26) Сумма полных мощностей по всем фазам.
- 27) Частота в фазе А;
- 28) Частота в фазе В;
- 29) Частота в фазе С;
- 30) Частота в любой из фаз.

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

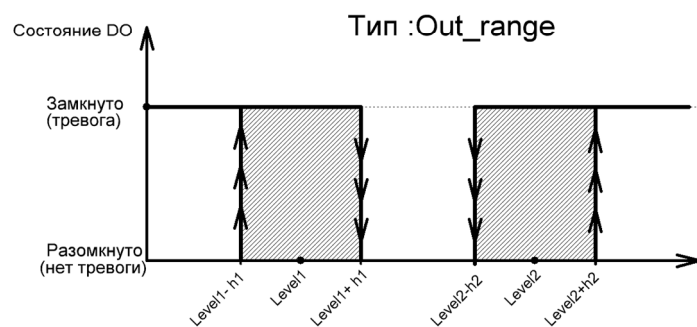
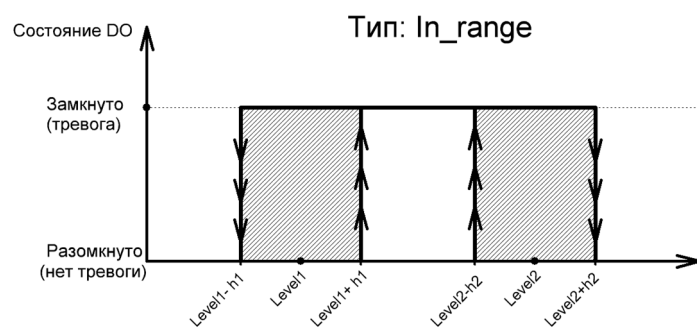
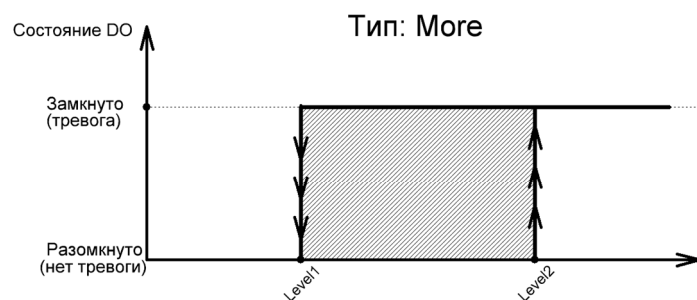
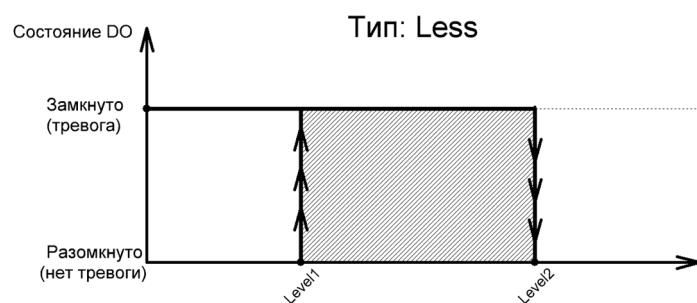
Лист

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

23

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

ФорматА4



 - зона неопределенности

Level1 - Уставка 1

Level2 - Уставка 2

h1 - гистерезис 1

h2 - гистерезис 2

Рисунок 11 – Режимы аварии и DO

Также существует два дополнительных режима контроля асимметрии сети: Asymmetric less и Asymmetric more.

В режиме Asymmetric_less авария активируется, если действующее значение тока в нейтральном проводнике и напряжение нулевой последовательности ниже заданных

Согласовано			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №Взаим. инв.
--------------	--------------	--------------------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.018 РЭ



Формат А4

73619730.26.20.30.000.018 PЭ

Индикатор «Испр.» постоянно горит зеленым светом, индицируя наличие питания на шине TBUS.

Таблица 20 значения светодиодной индикации

Светодиод	Состояние	Значение
Исправность	Не горит	Напряжение питания на шине TBUS некорректное или отсутствует
	Горит зеленым	Штатная работа модуля
	Мигает красным	Неисправность модуля
	Мигает зеленым-красным	Штатная работа модуля, нарушена последовательность фаз (либо отсутствует напряжение на одной или двух фазах)
Связь	Не горит	Связи нет
	Мигает зеленым	Происходит обмен пакетами
DO	Не горит	DO выключено
	Горит зеленым	DO включено
	Горит красным	DO находится в состоянии ошибки, нет питания, либо в безопасном состоянии
Ia, Ib, Ic, Va, Vb, Vc	Мигает зеленым	Уровень сигнала менее 1 % ВПИ
	Горит зеленым	Уровень сигнала от 1 до 110 % ВПИ
	Горит красным	Уровень сигнала выше 110 % ВПИ

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

В целях обеспечения правильной и безопасной эксплуатации обслуживающий персонал должен пройти производственное обучение на рабочем месте. В процессе обучения персонал должен быть ознакомлен в объеме, необходимом для данной должности, с назначением, техническими данными, работой и устройством модуля, с порядком подготовки и включения модуля в работу и другими требованиями данного руководства.

3.2 Меры безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 модуль относится к классу I.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Любые подключения к модулю и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании модулю и подключенных к модулю устройств.

Не допускается работа модуля с открытым корпусом.

Подключение и техническое обслуживание модуля должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

При обнаружении неисправностей, необходимо отключить модуль от электрической сети и произвести замену прибора.

Запрещается эксплуатирование модуля с имеющимися неисправностями.

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

26

ФорматА4

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

Для обеспечения нормальной работы модуля рекомендуется выполнять в установленные сроки, следующие мероприятия:

В ПЕРИОД НАЛАДКИ

Проверять правильность функционирования модуля в составе средств управления по показаниям контрольно-измерительных приборов, фиксирующих протекание регулируемых технологических процессов, или с помощью SCADA систем.

ЕЖЕМЕСЯЧНО

– очищать корпус и клеммные колодки прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;

– проверять качество крепления модуля на DIN-рейке;

– проверять качество подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

В ПЕРИОД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ И ПОСЛЕ РЕМОНТА МОДУЛЯ

Производить проверку технического состояния и измерения параметров модуля в лабораторных условиях.

3.4 Консервация

Перед упаковыванием модуль должен пройти консервацию согласно требованиям ГОСТ 9.014-78.

Консервацию проводить по варианту защиты ВЗ-10. Вариант внутренней упаковки - ВУ-5.

Срок защиты без переконсервации – один год.

4 Хранение

Условия хранения модуля приведены в таблице 2.

Срок хранения в упаковке изготовителя - 1 год.

5 Транспортирование

Условия транспортирования модуля приведены в таблице 2.

Модуль, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться железнодорожным транспортом без ограничения скорости и расстояния, автомобильным транспортом на расстоянии не более: 4000 км по шоссе; 1000 км по грунтовым дорогам; 300 км по бездорожью.

При транспортировании воздушным транспортом груз должен быть помещен в герметизированный отсек. Модули, упакованные в транспортную тару, должны храниться в отапливаемом или неотапливаемом помещении.

6 Утилизация

После вывода из эксплуатации и демонтажа, изделие подлежит ликвидации (в том числе утилизации и захоронению) в установленном порядке ГОСТ Р 52108-2003 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения».

Образующиеся при ликвидации изделия отходы соответствуют 5 классу опасности. Особых требований к обращению с образовавшимися отходами не предъявляется.

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

27

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

ФорматА4

7 Гарантийные обязательства

ООО «АСУ ПРО» (далее по тексту - Изготовитель) гарантирует работоспособность модуля и его качество (соответствие требованиям ТУ 26.20.30.000-018-73619730-2018) при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных настоящим руководством.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с момента ввода модуля в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента продажи.

Гарантийный срок хранения модуля в упаковке Изготовителя – 1 год.

В рамках настоящих гарантий Изготовитель обязуется осуществить ремонт во взаимосогласованные сроки любой и каждой неисправности оборудования, за исключением нижеуказанных случаев.

Изготовитель не несет гарантийных обязательств, если модуль:

- имеет механические повреждения;
- хранился или транспортировался с нарушением правил, указанных в настоящем руководстве или чётко оговорённых иным образом (в заключенном Договоре, технической документации и т.д.);
- поврежден в процессе установки (монтажа);
- модифицирован, изменен или восстановлен без письменного согласия Изготовителя;
- установлен или эксплуатируется с нарушением требований настоящего руководства;
- поврежден, изношен или разрушен из-за использования не по назначению или вследствие небрежного обращения во время эксплуатации;
- при эксплуатации модуля использовались некачественные и/или несоответствующие расходные материалы;
- утрачен или поврежден вследствие действий третьих лиц или в результате наступления обстоятельств непреодолимой силы.

Действие гарантийных обязательств Изготовителя распространяется на неисправности, установленные в течение гарантийного периода, если уведомление об этих неисправностях отправлено Потребителем Изготовителю в письменном виде в течение тридцати календарных дней с момента обнаружения предполагаемого дефекта. Датой подачи уведомления считается дата почтового отправления.

Для осуществления гарантийного ремонта или замены модуля в течение указанного выше гарантийного срока, Потребитель, после письменного уведомления Изготовителя, должен отправить модуль с паспортом и кратким описанием неисправности в офис Изготовителя в г. Оренбург, либо в другое, указанное Изготовителем место.

Адрес офиса Изготовителя:

460000, г. Оренбург, ул. Черепановых, д. 7, ООО «АСУ ПРО»

тел/факс: (3532) 68-90-88 доб. 195, e-mail: irn@asupro.ru

По согласованию сторон, возможен гарантийный ремонт модуля на объекте. В этом случае Потребитель направляет письменный запрос Изготовителю на вызов специалиста. В запросе должен быть кратко описан предполагаемый дефект модуля для выявления причины дефекта и закупки необходимых запасных частей.

Согласовано

Инов. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

28

Общий вид модуля аналогового ввода КАПП2-60-001-3

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Таблица Modbus адресов

Команды	Адрес	Параметр	Примечание	Тип	Значение по умолчанию	Доступ
3	0	ID устройства		2 байта uint16	0x1101	чтение
3	1, 2	Заводской номер устройства		4 байта uint32	1	чтение
3	3	Версия приложения: главное число (старший байт), второстепенное число (младший байт)	MAJOR, MINOR	2 байта uint16		чтение
3	4	Версия приложения: номер патча (старший байт), вспомогательное число (младший байт)	PATCH, MISC	2 байта uint16		чтение
3	5	Режим работы		2 байта uint16	1	чтение/запись
3	6	Резерв		2 байта uint16	0	
3	7	Резерв		2 байта uint16	0	
3	8	Номер стандартной настройки скорости передачи	0 - 2400 бит/с 1 - 4800 бит/с 2 - 9600 бит/с 3 - 14400 бит/с 4 - 19200 бит/с 5 - 38400 бит/с 7 - 57600 бит/с 8 - 115200 бит/с	2 байта uint16 2 байта uint16 2 байта uint16 2 байта uint16 2 байта uint16 2 байта uint16	2 - 9600	чтение/запись
3	9	Адрес устройства	0..128	2 байта uint16	2	чтение/запись
3	12	Статус модуля	0 – состояние «ок» 1 – ошибка связи с АЦП	2 байта uint16		чтение
3	14	Последовательность фаз	0 - последовательность фаз не нарушена 1 - последовательность фаз нарушена	2 байта uint16		чтение
3	124	Задержка ответа по Modbus	мс	2 байта uint16	5	чтение/запись *
3	361	Коэффициент трансформации напряжения		8 байт double	1	чтение/запись *
3	365	Коэффициент трансформации тока		8 байт double	1	чтение/запись *
3	393	INIT_SAFE_STATE (Безопасное состояние при инициализации)	0 – выключено 1 – включено	2 байта uint16	0	чтение/запись *
3	394	INIT_OPERATION_STATE (Рабочее состояние при инициализации)	0 – выключено 1 – включено	2 байта uint16	0	чтение/запись *
3	395	FUTURE_SAFE_STATE (Ожидаемое безопасное состояние)	0 – выключено 1 – включено	2 байта uint16	0	чтение/запись **
3	396	FUTURE_OPERATION_STATE (Ожидаемое рабочее состояние)	0 – выключено 1 – включено	2 байта uint16	0	чтение/запись **
3	397	SAFE_STATE (текущее безопасное состояние)	0 – выключено 1 – включено	2 байта uint16	0	чтение
3	398	OPERATION_STATE (Текущее рабочее состояние)	0 – выключено 1 – включено	2 байта uint16	0	чтение

Согласовано

Изм. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Лист

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

30

ФорматА4

Продолжение таблицы Modbus адресов

3	399	STATUS (Состояние DO)	0 – нормальная работа 1- ошибка, либо отсутствие питания со стороны DO 3 – DO в безопасном состоянии 4 – DO не инициализирован	2 байта uint16		чтение
3	400	ALARM_STATUS (Состояние тревоги)	0 – нет тревоги 1 – авария	2 байта uint16		чтение
3	401	TRIGGERED (Флаг фиксации тревоги)	0 – нет тревоги 1 – авария зафиксирована	2 байта uint16		чтение\запись ***
3	402	USE_TRIGGER (Фиксация тревоги)	0 – Не фиксировать тревогу 1 – фиксировать тревогу	2 байта uint16	0	чтение\запись *
3	403	DIRECT_DRIVE (Прямое управление)	0 – автоматическое управление DO 1 – прямое управление DO	2 байта uint16	1	чтение\запись *
3	404	ALARM_TYPE (Тип тревоги)	0 – Less 1 – More 2 – In_range 3 – Out_range 4 – Asymmetric_less 5 – Asymmetric_more	2 байта uint16	1	чтение\запись *
3	405	ALARM_SOURCE (Контролируемый параметр)	6 – Действующее значение напряжения в фазе В 7 – Действующее значение напряжения в фазе С 8 – Действующее значение напряжения в любой фазе 9 – Напряжение нулевой последовательности 10 – Коэффициент мощности в фазе А 11 – Коэффициент мощности в фазе В 12 – Коэффициент мощности в фазе С 13 – Коэффициент мощности в любой фазе 14 – Активная мощность в фазе А 15 – Активная мощность в фазе В 16 – Активная мощность в фазе С 17 – Сумма активных мощностей по всем фазам 18 – Реактивная мощность в фазе А 19 – Реактивная мощность в фазе В 20 – Реактивная мощность в фазе С 21 – Сумма реактивных мощностей по всем фазам 22 – Полная мощность в фазе А 23 – Полная мощность в фазе В 24 – Полная мощность в фазе С	2 байта uint16	8	чтение\запись *

		Согласовано	
Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Взам. инв. №

						73619730.26.20.30.000.018 РЭ	Лист
							31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы Modbus адресов

			25 – Сумма полных мощностей по всем фазам 26 – Частота в фазе А 27 – Частота в фазе В 28 – Частота в фазе С 29 – Частота в любой из фаз			
3	406	DELAY_ALARM_ON (Задержка включения тревоги)	$x \times 10$ мс	2 байта uint16	5	чтение\запись *
3	407	DELAY_ALARM_OFF (Задержка выключения тревоги)	$x \times 10$ мс	2 байта uint16	5	чтение\запись *
3	408	LEVEL1 (Уставка1)	Ед. физической величины	8 байт double	252	чтение\запись *
3	412	LEVEL2 (Уставка2)	Ед. физической величины	8 байт double	253	чтение\запись *
3	416	HYSTERESIS1 (Гистерезис1)	Ед. физической величины	8 байт double	0	чтение\запись *
3	420	HYSTERESIS2 (Гистерезис2)	Ед. физической величины	8 байт double	0	чтение\запись *
3	427	MAF_IArms_deep (Глубина буфера фильтра тока по фазе А)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение\запись *
3	428	MAF_IBrms_deep (Глубина буфера фильтра тока по фазе В)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	429	MAF_ICrms_deep (Глубина буфера фильтра тока по фазе С)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	430	MAF_INrms_deep (Глубина буфера фильтра тока нейтрالي)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	431	MAF_VArms_deep (Глубина буфера фильтра напряжения по фазе А)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение\запись *
3	432	MAF_VBrms_deep (Глубина буфера фильтра напряжения по фазе В)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	433	MAF_VCrms_deep (Глубина буфера фильтра напряжения по фазе С)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	434	MAF_WATT_A_deep (Глубина буфера фильтра активной мощности по фазе А)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение\запись *
3	435	MAF_WATT_B_deep (Глубина буфера фильтра активной мощности по фазе В)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	436	MAF_WATT_C_deep (Глубина буфера фильтра активной мощности по фазе С)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	437	MAF_VAR_A_deep (Глубина буфера фильтра реактивной мощности по фазе А)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	438	MAF_VAR_B_deep (Глубина буфера фильтра реактивной мощности по фазе В)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	439	MAF_VAR_C_deep (Глубина буфера фильтра реактивной мощности по фазе С)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	440	MAF_VA_A_deep (Глубина буфера фильтра полной мощности по фазе А)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	441	MAF_VA_B_deep (Глубина буфера фильтра полной мощности по фазе В)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	442	MAF_VA_C_deep (Глубина буфера фильтра полной мощности по фазе С)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	443	MAF_Phase_VA_VB_deep (Глубина буфера фильтра угла между напряжениями по каналам А и В)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	444	MAF_Phase_VB_VC_deep (Глубина буфера фильтра угла между напряжениями по каналам В и С)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение

Согласовано

Изм. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

32

ФорматА4

Продолжение таблицы Modbus адресов

3	445	MAF_Phase_VA_VC_deep (Глубина буфера фильтра угла между напряжениями по каналам А и С)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	447	MAF_IARms_decfactor (Коэффициент децимации фильтра тока по фазе А)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение\запись *
3	448	MAF_IBrms_decfactor (Коэффициент децимации фильтра тока по фазе В)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	449	MAF_ICrms_decfactor (Коэффициент децимации фильтра тока по фазе С)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	450	MAF_INrms_decfactor (Коэффициент децимации фильтра тока нейтрали)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	451	MAF_VARms_decfactor (Коэффициент децимации фильтра напряжения по фазе А)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение\запись *
3	452	MAF_VBRms_decfactor (Коэффициент децимации фильтра напряжения по фазе В)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	453	MAF_VCRms_decfactor (Коэффициент децимации фильтра напряжения по фазе С)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	454	MAF_WATT_A_decfactor (Коэффициент децимации фильтра активной мощности по фазе А)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение\запись *
3	455	MAF_WATT_B_decfactor (Коэффициент децимации фильтра активной мощности по фазе В)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	456	MAF_WATT_C_decfactor (Коэффициент децимации фильтра активной мощности по фазе С)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	457	MAF_VAR_A_decfactor (Коэффициент децимации фильтра реактивной мощности по фазе А)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	458	MAF_VAR_B_decfactor (Коэффициент децимации фильтра реактивной мощности по фазе В)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	459	MAF_VAR_C_decfactor (Коэффициент децимации фильтра реактивной мощности по фазе С)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	460	MAF_VA_A_decfactor (Коэффициент децимации фильтра полной мощности по фазе А)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	461	MAF_VA_B_decfactor (Коэффициент децимации фильтра полной мощности по фазе В)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	462	MAF_VA_C_decfactor (Коэффициент децимации фильтра полной мощности по фазе С)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	463	MAF_Phase_VA_VB_decfactor (Коэффициент децимации фильтра угла между напряжениями по каналам А и В)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	464	MAF_Phase_VB_VC_decfactor (Коэффициент децимации фильтра угла между напряжениями по каналам В и С)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение

Согласовано

Инт. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

33

ФорматА4

Продолжение таблицы Modbus адресов

3	465	MAF_Phase_VA_VC_decfactor (Коэффициент децимации фильтра угла между напряжениями по каналам А и С)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	466	MAF_Freq_A_deep (Глубина буфера фильтра частоты в фазе А)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение\запись *
3	467	MAF_Freq_B_deep (Глубина буфера фильтра частоты в фазе В)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	468	MAF_Freq_C_deep (Глубина буфера фильтра частоты в фазе С)	От 1 до 60	2 байта uint16	60	чтение
3	469	MAF_Freq_A_decfactor (Коэффициент децимации фильтра частоты в фазе А)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение\запись *
3	470	MAF_Freq_B_decfactor (Коэффициент децимации фильтра частоты в фазе В)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	471	MAF_Freq_C_decfactor (Коэффициент децимации фильтра частоты в фазе С)	От 1 до 5	2 байта uint16	5	чтение
3	580	APF_VAL (Коэффициент мощности в фазе А)		8 байт double		чтение
3	584	BPF_VAL (Коэффициент мощности в фазе В)		8 байт double		чтение
3	588	CPF_VAL (Коэффициент мощности в фазе С)		8 байт double		чтение
3	816	AIRMS_AVG (Усредненное действующее значение тока в фазе А)		8 байт double		чтение
3	820	BIRMS_AVG (Усредненное действующее значение тока в фазе В)		8 байт double		чтение
3	824	CIRMS_AVG (Усредненное действующее значение тока в фазе С)		8 байт double		чтение
3	828	Резерв		8 байт double		чтение
3	832	ISUMRMS_AVG (Усредненное вычисленное действующее значение тока в нейтральном проводнике)		8 байт double		чтение
3	836	AVRMS_AVG (Усредненное действующее значение напряжения в фазе А)		8 байт double		чтение
3	840	BVRMS_AVG (Усредненное действующее значение напряжения в фазе В)		8 байт double		чтение
3	844	CVRMS_AVG (Усредненное действующее значение напряжения в фазе С)		8 байт double		чтение
3	848	VSUMRMS_AVG (Усредненное вычисленное действующее значение напряжения нулевой последовательности)		8 байт double		чтение
3	852	ABVRMS_AVG (Усредненное действующее значение линейного напряжения АВ)		8 байт double		чтение
3	856	BCVRMS_AVG (Усредненное действующее значение линейного напряжения ВС)		8 байт double		чтение
3	860	ACVRMS_AVG (Усредненное действующее значение линейного напряжения АС)		8 байт double		чтение
3	864	AWATT_AVG (Усредненное значение активной мощности в фазе А)		8 байт double		чтение
3	868	BWATT_AVG (Усредненное значение активной мощности в фазе В)		8 байт double		чтение

Согласовано

Инт. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. №Взаим. инв.

Лист

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

34

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

ФорматА4

Продолжение таблицы Modbus адресов

3	872	CWATT_AVG (Усредненное значение активной мощности в фазе C)		8 байт double		чтение
3	876	AVAR_AVG (Усредненное значение реактивной мощности в фазе A)		8 байт double		чтение
3	880	BVAR_AVG (Усредненное значение реактивной мощности в фазе B)		8 байт double		чтение
3	884	CVAR_AVG (Усредненное значение реактивной мощности в фазе C)		8 байт double		чтение
3	888	AVA_AVG (Усредненное значение полной мощности в фазе A)		8 байт double		чтение
3	892	BVA_AVG (Усредненное значение полной мощности в фазе B)		8 байт double		чтение
3	896	CVA_AVG (Усредненное значение полной мощности в фазе C)		8 байт double		чтение
3	1048	AFREQ_AVG (Усредненное значение частоты в фазе A)		8 байт double		чтение
3	1052	BFREQ_AVG (Усредненное значение частоты в фазе B)		8 байт double		чтение
3	1056	CFREQ_AVG (Усредненное значение частоты в фазе C)		8 байт double		чтение

- * - запись доступна только в режиме конфигурации
** - запись, если включено прямое управление DO
*** - запись только "0" для сброса аварии

Согласовано						
Изм. № подл.	Взаим. инв.		Взаим. инв.			
	Подп. и дата					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

73619730.26.20.30.000.018 РЭ

Лист

35