

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«АНТ-Информ»

УТВЕРЖДАЮ

В части раздела 3.2 «Поверка»
Начальник испытательного центра
ФБУ «Краснодарский ЦСМ»

 В.И. Даценко

«15» августа 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
ООО «АНТ-Информ» в г.Краснодаре

 С.В. Стрекалов

«18» августа 2017 г.



КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПК-300

Руководство по эксплуатации

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

АЕТВ.424300.001 РЭ-ЛУ

Директор филиала

ООО «АНТ-Информ» в г.Краснодаре

С.В. Стрекалов

«28» августа 2017 г.



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«АНТ-ИНФОРМ»**

Утверждено
АЕТВ.424300.001 РЭ-ЛУ



КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПК-300

Руководство по эксплуатации

АЕТВ.424300.001 РЭ

Версия 3.1

2017

1
2

3

4

Для заметок

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	6
1.1	Общие данные.....	6
1.2	Состав комплекса.....	6
1.3	Основные характеристики.....	7
1.4	Устройство и работа.....	11
1.4.1	Модуль центрального процессора.....	11
1.4.2	Модули ввода/вывода.....	13
1.4.3	Модули связи.....	17
1.4.4	Модули сопряжения с СКЗ.....	20
1.4.5	Принадлежности комплекса.....	21
1.5	Конструкция.....	24
1.6	Маркировка.....	25
1.7	Упаковка.....	25
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	27
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	27
2.2	Подготовка модулей к использованию.....	27
2.2.1	Общие положения.....	27
2.2.2	Меры безопасности при эксплуатации модулей.....	28
2.2.3	Размещение и монтаж.....	28
2.3	Конфигурирование КТС ПК-300.....	32
2.3.1	Настройка модуля центрального процессора.....	32
2.3.2	Инсталляция модулей.....	32
2.3.3	Настройка инсталлированных модулей.....	34
2.3.4	Задание и проверка уставок.....	36
2.3.5	Удаление инсталлированных модулей.....	37
2.4	Включение и опробование КТС ПК-300.....	37
2.4.1	Включение КТС ПК-300.....	37
2.4.2	Проверка межмодульного обмена.....	37
2.4.3	Проверка каналов телемеханики.....	38
2.4.4	Проверка обмена данными с ПУ.....	38
2.5	Функционирование КТС ПК-300.....	38
3	ДЕЙСТВИЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА.....	42
3.1	Техническое обслуживание.....	42
3.1.1	Общие сведения.....	42
3.1.2	Меры безопасности.....	42
3.1.3	Порядок технического обслуживания.....	42
3.1.4	Оформление результатов технического обслуживания.....	44
3.2	Проверка.....	44
3.2.1	Операции проверки.....	44

3.2.2 Средства поверки45
 3.2.3 Требования безопасности46
 3.2.4 Условия поверки и подготовка к ней46
 3.2.5 Проведение поверки46
 3.3 Консервация51
 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ52
 4.1 Транспортирование изделия52
 4.2 Хранение изделия52
 ПРИЛОЖЕНИЕ А53
 ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ54
 ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ55
 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ57

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					

ИСТОРИЯ ДОКУМЕНТА

Версия	Дата	Автор	Примечание
1.0	01.12.2011	Костенко Ю.А.	Начальная редакция
1.1	25.04.2012	Краев М.А.	
2.0	19.05.2014	Краев М.А.	Актуализация документации. Добавление модуля М-320А, М-321А. Удаление модуля М-321.
2.1	26.08.2014	Краев М.А.	п 1.3.10 в табл. 1-5 добавлен БП-340.3, изменены характеристики БП-340 и БП-315М. Добавлены п. 1.3.13, 1.3.14.
2.2	29.09.2015	Краев М.А.	Добавлен модуль М-320И
2.3	10.11.2015	Туричная Е.В.	Изменение реквизитов
2.4	04.05.2016	Краев М.А.	Добавлено требование о прохождении обучения на предприятии – изготовителе персонала, допускаемого к монтажным, пуско-наладочным работам и техническому обслуживанию
3.0	30.03.2017	Краев М.А.	Исключены модули М-302.4, МП-301, М-320, М-326, М-320А, БРП-404. Исключены блоки питания. Добавлены модули М-306 и М-306.1. Замена М-80 на М100. Актуализация документации
3.1	25.08.2017	Краев М. А.	Отредактирован п. 3.2.5.3. П. 3.2.5.5 дополнен ссылками на РЭ отдельных модулей измерения. Изменён п. 3.2.5.6.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на Комплекс технических средств ПК-300 (далее КТС ПК-300, комплекс), выпускаемый по техническим условиям ТУ 26.51.44-002-92306876-2017 [1]. РЭ содержит описание модулей, входящих в комплекс, предназначено для ознакомления потребителя с устройством и принципом их работы, основными техническими характеристиками и условиями применения, может быть адресовано проектным и монтажно-наладочным организациям, занимающимся проектированием и внедрением комплексов телемеханики и систем сбора информации с приборов учета.

Декларация о соответствии требованиям безопасности и электромагнитной совместимости ТС N RU Д-РУ.ММ04.В.07013.

Сертификат соответствия техническим требованиям ОАО «Газпромрегионгаз» к системам телемеханики объектов газораспределительных сетей № ЮАЧ0.RU.1401.H00131.

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.021.A № 47340.

Ввиду постоянной работы по улучшению устройств, входящих в состав КТС ПК-300, изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, технические характеристики и ПО без уведомления об этом потребителя. Для получения сведений о последних изменениях необходимо обращаться по адресу: Филиал ООО «АНТ-Информ» в г. Краснодаре, 350020, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Одесская, д. 26; <http://www.ant-inform.ru/>.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Общие данные

КТС ПК-300 представляет собой набор микропроцессорных устройств – модулей, предназначенных для создания устройств телемеханики, систем учета и т.д.

В состав технических средств комплекса входят: модуль центрального процессора, модули ввода/вывода, модули связи и другие вспомогательные модули. Требуемая комплектация устройств обеспечивается набором модулей комплекса, исходя из поставленных задач. Связь между модулями осуществляется по двухпроводному интерфейсу RS-485.

Разнообразие модулей КТС ПК-300 обеспечивает гибкость при проектировании систем телемеханики и учета на объектах с различной топологией. К модулям центрального процессора можно подключить устройства ввода/вывода в необходимом количестве, модули связи. КТС ПК-300 обеспечивает обмен данными с пунктом управления (далее ПУ) по следующим каналам связи:

- Физическая линия;
- Радиоканал;
- GSM CSD;
- GSM GPRS;
- Ethernet.

Наличие последовательных портов RS-232, RS-485 и RS-422 позволяет подключить различные многофункциональные устройства – МФУ (счетчики, вычислители, корректоры, станции катодной защиты цифрового типа и др.) при организации систем учета.

Основным средством настройки является устройство конфигурирования M100 (далее M100).

1.2 Состав комплекса

В состав комплекса входят модули, обеспечивающие комплектование устройств телемеханики, автоматики и систем сбора информации:

- M-320И – процессорный модуль;
- M-301.8 – модуль дискретных входов ТС/ТНН;
- M-302.8 – модуль аналоговых входов ТНТ;
- M-303.4 – модуль дискретных выходов ТУ;

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ

1. Комплекс технических средств ПК-300. Технические условия. ТУ 26.51.44-002-92306876-2017.
2. Комплекс технических средств ПК-300. Модуль М-320И. Руководство по эксплуатации. АЕТВ.421452.001 РЭ.
3. Система обеспечения коммуникаций клиентов телемеханики по протоколу ТСР/ПР ПК «ВИКИНГ». Сервер соединений. Руководство оператора. 643.45985393.00005-01 34 01.
4. Комплекс технических средств ПК-300. Модули М-301.8, М-302.4, М-303.4. Руководство по эксплуатации. АЕТВ.426451.001 РЭ.
5. Комплекс технических средств ПК-300. Модули М-306 и М-306.1. Руководство по эксплуатации. АЕТВ.421413.001 РЭ.
6. Комплекс технических средств ПК-300. Преобразователь сигналов ПС-41.3. Руководство по эксплуатации. АЕТВ.426448.001 РЭ.
7. Комплекс технических средств ПК-300. Формуляр. АЕТВ.424300.001 ФО.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

БП	Блок питания
БРП	Блок реле-повторителей
КП	Контролируемый пункт
КТС	Комплекс технических средств
МФУ	Многофункциональное устройство
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
ПУ	Пункт управления
РС	Радиостанция
РЭ	Руководство по эксплуатации
СКЗ	Станция катодной защиты
ТИИ	Телеизмерение интегральное
ТИТ	Телеизмерение текущее
ТО	Техническое обслуживание
ТР	Телерегулирование
ТС	Телесигнализация
ТУ	Технические условия
ФЛ	Физическая линия

- М-306 – модуль сопряжения с СКЗ с ненормированными каналами;
- М-306.1 – модуль сопряжения с СКЗ с нормированными каналами;
- М-315 – модуль связи ФЛ/РС;
- М-321А – модуль связи Ethernet.
- М100 – устройство конфигурирования;
- ПС-41.3 – преобразователь сигналов.

1.3 Основные характеристики

1.3.1 Процессорный модуль является ведущим ModBus-Master устройством, остальные модули ModBus-Slave.

1.3.2 Модули дискретных входов имеют характеристики, представленные в таблице 1-1.

Таблица 1-1

Характеристика	Модуль		
	М-306/М-306.1	М-301.8	М-320И
Количество каналов ТС/ТИИ	2	8	2
Режим работы ТС/ТИИ	«Сухой контакт»	«Сухой контакт» / «Потенциальный вход»	«Сухой контакт»
Напряжение гальванической развязки	500 В		Нет
Частота счетных импульсов	50 Гц		
Длительность счетного импульса	≥ 10 мс		
Выходное напряжение	(12 ± 1,2) В		
Диапазон входного напряжения	-	от 9 до 27 В	-

1.3.3 Модуль М-301.8 в режиме ТС обеспечивает прием и гальваническую развязку дискретных сигналов от контактных и бесконтактных датчиков. Сопротивление датчика в замкнутом состоянии не более 10 Ом при токе от 2 до 10 мА. Сопротивление разомкнутого контакта не менее 1 МОм.

1.3.4 Предел допускаемой абсолютной погрешности при счете числа импульсов в каналах ТИИ устройств телемеханики составляют ± 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

КАБЕЛЬ МЕЖМОДУЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ

1.3.5 Модуль аналоговых входов имеют характеристики, представленные в таблице 1-2.

Таблица 1-2

Характеристика	Модуль		
	М-302.8	М-306	М-306.1
Количество каналов	8	3	3
Разрядность преобразования	10 бит		
Предел основной приведенной погрешности измерений	± 0,5 % в рабочем диапазоне температур		
Диапазон входных сигналов	От 0 до 10 В, От 0 до 20 мА	от 0 до 100 В, от -100 до 0 В от 0 до 75 мВ, от -75 до 0 мВ От -5 до +5 В	От 0 до 10 В, От 0 до 20 мА

1.3.6 Основная приведенная погрешность измерений постоянных напряжений и токов в каналах ТИГ устройств телемеханики не превышает ±0,5 % (нормирующим значением, при определении приведенной погрешности, является верхнее значение диапазона входных сигналов).

1.3.7 Модули дискретных выходов М-303.4, М-306 и М-306.1 имеют характеристики, представленные в таблице 1-3.

Таблица 1-3

Характеристика	М-303.4	М-306	М-306.1
Количество каналов	4	2	1
Напряжение изоляции	1500 В		
Коммутируемое напряжение	до -280 В, =400 В	=42	
Коммутируемый ток, А, макс.	0,7	0,3	
Время удержания команды (задается дистанционно)	от 0,1 до 250 с		

1.3.8 Модули связи имеют характеристики, представленные в таблице 1-4.

Схема кабеля для межмодульного соединения АЕТВ.424934.005 приведена на рисунке А.1.

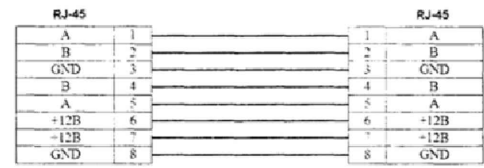


Рисунок А.1 Схема кабеля межмодульного соединения

Кабель состоит из двух вилок ТР8Р8С (RJ-45), контакты которых соединены между собой плоским кабелем. Нумерация контактов показана на рисунке А.2.

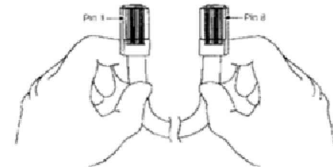


Рисунок А.2 Расположение контактов в кабеле АЕТВ.424934.005

Назначение контактов разъёма питания и интерфейса, а также их расположение показано на рисунке А.3.

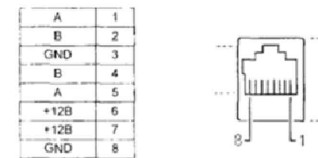


Рисунок А.3 Розетка питания и интерфейса RS-485

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование изделия

Изделия должны транспортироваться в соответствии с требованиями ГОСТ 26.205 всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом - в трюмах, самолетом - в отопляемых герметизированных отсеках).

Перед транспортированием изделия должны быть упакованы в транспортную тару в соответствии с п. 1.7 и надежно закреплены. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться режим ударам и воздействию атмосферных осадков.

Условия транспортирования: температура окружающей среды от минус 50 до плюс 55 °С, влажность воздуха до $(95 \pm 3) \%$ при температуре 35 °С.

4.2 Хранение изделия

Хранение изделия на складах предприятия-изготовителя (потребителя) должно осуществляться в закрытых отопляемых помещениях в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931 в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

Изделия без упаковки или в потребительской таре допускается хранить в отопляемых и вентилируемых складах и хранилищах с кондиционированием воздуха, расположенных в любых макроклиматических районах при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С и более низких без конденсации влаги.

Помещение не должно содержать паров кислот и щелочей и других агрессивных элементов, вызывающих коррозию металла.

После длительного хранения или транспортировки в окружающей среде с температурой ниже плюс 5 °С включение устройства необходимо производить в сухом отопляемом помещении, предварительно выдержав его в упаковке в этом помещении не менее 2 часов.

Таблица 1-4

Характеристика	Модуль		
	M-315	M-321A	M-320И
Протокол обмена	Modbus RTU / СКАТ	Modbus RTU/Викинг	Modbus RTU/Викинг/СКАТ
Стандарт передачи	V.23 «1» - 1300 Гц «0» - 2100 Гц	Ethernet 10Base-T / 100Base-TX	GSM (900/1800), 3G
Канал связи	2/4-х проводная выдел. линия	Ethernet	CSD/GPRS
Режим обмена	полудуплекс	дуплекс	дуплекс

1.3.9 Массогабаритные характеристики, рабочий температурный диапазон и характеристики питания модулей представлены в таблице 1-5.

Таблица 1-5

Модули	Габариты, мм, не более	Масса, г. не более	Диапазон рабочих температур, °С	Параметры потребления		
				Напряжение пи- тания, В	Ток потреб- ления, А	Мощность, ВА
М-301.8	70 × 77 × 110	250	-40...+55	9...18	<0,15	<1,46
М-302.8	70 × 77 × 110	250	-40...+55	12 ± 1,2	<0,11	<1,46
М-303.4	45 × 76 × 110	200	-40...+55	12 ± 1,2	<0,1	<1,32
М-315	45 × 76 × 110	200	-40...+55	12 ± 1,2	<0,11	<1,46
М-306	70 × 77 × 110	250	-40...+55	12 ± 1,2	<0,15	<1,7
М-306,1	55 × 77 × 110	200	-40...+55	12 ± 1,2	<0,15	<1,7
М-320И	70 × 105 × 60	200	-40...+55	9...18	<0,16	<2,5
М-321А	70 × 100 × 60	200	-40...+55	9...18	<0,15	<2
ПС-41.3	95 × 41,5 × 162,5	250*	-20...+50	220 ⁺¹⁰ ₋₁₅ , 50 Гц	<0,4	

* без учёта блока питания

3.3 Консервация

Консервация изделия осуществляется в следующем порядке:

- отключите все внешние цепи;
- отключите радиостанцию и освободите от креплений. Упакуйте в соответствии с ее эксплуатационной документацией;
- отключите аккумулятор КТС ПК-300;
- изделие оберните подпергаментной бумагой и полиэтиленовой пленкой. Упакуйте изделие в штатную тару.

таймер. По прошествии 20 минут времени отключите выход генератора от входов поверяемого изделия и образцового прибора. Считайте показания P_i и S_i на поверяемом и образцовом приборах соответственно.

Рассчитайте абсолютную погрешность измерения поверяемого прибора по формуле (5):

$$\Delta_{op} = [|S_i - S_0 + p(S_m + I)| - |P_i - P_0 + k(P_m + I)|], \quad (5)$$

где S_m – максимальное значащее число показаний образцового прибора; P_m – максимальное значащее число показаний поверяемого прибора. $p = 0$, если $S_i > S_0$ и $p = 1$, если $S_i < S_0$, $k = 0$, если $P_i > P_0$ и $k = 1$, если $P_i < P_0$, и в расчете на каждые 10000 импульсов Δ_a рассчитайте по формуле (6):

$$\Delta_a = (\Delta_{op} / |S_i - S_0 + p(S_m + I)|) \cdot 10^4. \quad (6)$$

Изделие бракуется если величина $\Delta_a > 1$.

3.2.5.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Для каждого метрологического модуля из состава ПК-300 проверьте версию программного модуля измерения и его контрольную сумму.

Для модуля М-320И проверка осуществляется в соответствии с п. 2.4.8 РЭ [2]. Для модулей М-301.8 и М-302.8 проверка осуществляется в соответствии с п. 2.2.1 РЭ [4].

Изделие считается прошедшим проверку, если версии модуля измерения и CRC-коды для каждого состоящего в КТС ПК-300 модулей измерения соответствуют указанным в описании типа.

3.2.5.6 Оформление результатов проверки

При положительных результатах проверки оформляется свидетельство о проверке, делается запись в таблице 8 формуляра и наносятся знаки проверки:

- в виде наклейки - на свидетельство о проверке;
- в виде оттиска - на наклейку, установленную на заглушки разъемов программирования модулей М-320И, М-301.8, М-302.8 и в таблице 11 формуляра.

При отрицательных результатах проверки свидетельство о проверке аннулируется, знаки проверки гасятся и выдается извещение о непригодности.

1.3.1 Модули КТС ПК-300 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до $(95 \pm 3) \%$ при температуре 35°C .

1.3.2 Межмодульный обмен осуществляется по интерфейсу RS-485 с протоколом информационного обмена Modbus RTU.

1.3.3 Информационная емкость модулей комплекса соответствует данным, приведенным в таблице 1-6. Общее количество модулей, подключаемых к центральному процессору, не может быть более 31.

Таблица 1-6

Модуль	Количество каналов				Интерфейс		
	ТИТ	ТС	ТИИ	ТУ	RS-485	RS-232	RS-422
М-320И	-	2*	2*	-	2	1	1
М-301.8	-	8*	8*	-	1	-	-
М-302.8	8	-	-	-	1	-	-
М-303.4	-	-	-	4	1	-	-
М-306	4	1	1	2	1	-	-
М-306.1				1			

* - каналы ТС/ТИИ настраиваемые

1.3.4 Основные параметры устройства конфигурирования приведены в таблице 1-7.

Таблица 1-7

Наименование параметра	М100
Отображение символьной информации	OLED дисплей 4 строки по 16 символов
Количество клавиш управления	8
Напряжение питания	от 3 до 5,5 В
Физический уровень протокола связи	1 ^С

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Модуль центрального процессора

Модуль М-320И является процессорным с возможностью контроля и управления МФУ, а также обмена данными с ПУ по каналам CSD/GPRS и резервированием оператора связи.

Под управлением ПО модуль выполняет следующие действия:

- 1) канал связи GPRS:
- устанавливает канальное PPP/GPRS соединение в сети провайдера;
 - устанавливает соединение с сервером регистрации на уровне TCP/IP транспорта;
 - производит авторизацию на сервере;
 - обеспечивает приём и передачу служебных сообщений и сообщений уровня приложения через порт сервера регистрации по протоколу «ВИКИНГ»;
 - поддерживает соединение с сервером регистрации в отсутствие обмена с ПУ путём передачи статусных сообщений «KEEP ALIVE»;
 - производит трансляцию сообщений в подсеть TCP/IP GPRS и наоборот;
- 2) канал связи CSD:
- организует канал связи CSD;
 - производит трансляцию сообщений в подсеть GSM CSD и наоборот.
- 3) Каналы RS-232, RS-422 и RS-485:
- Обмен данными с подключенными МФУ по прозрачному каналу связи с ПО верхнего уровня;
 - Обмен данными между модулем и МФУ с использованием собственного протокола подключенного устройства.

Внешний вид модуля представлен на рисунке 1.1.

На лицевой панели модуля расположены разъемы для установки SIM-карт операторов сотовой связи основной (SIM1) и резервной (SIM2), а также светодиоды индицирующие: «GSM SYNC» - состояние GSM/GPRS модема; «SERBER» - подключение к серверу; «ОБМЕН» - обмен по RS-485.

Подробное описание в руководстве по эксплуатации [2].



Сервер «ВИКИНГ» – выделенный сервер со статическим IP адресом в сети Internet. Доступ к серверу осуществляется по локальному или глобальному IP-адресу через заданный TCP порт. Сервер осуществляет обмен данными с распределёнными КП по каналам GPRS или Ethernet. Используется при обмене данными через модули M-320И и M-321А.

Настройка сервера «ВИКИНГ» осуществляется в соответствии с руководством оператора [3].

4	7,00	3
5	9,00	3

При измерении постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА следует подавать на вход модулей ТИТ значения X_i из таблицы 3-6.

За оценку абсолютной погрешности Δ_{ci} в i -й поверяемой точке необходимо принять значение, вычисляемое по формуле (3):

$$\Delta_{ci} = \max \{ |Y_{ij} - X_i| \}, \quad (3)$$

где Y_{ij} выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

Таблица 3-6

i	Величина входного тока X_i , мА	Число отсчетов n
1	4,00	3
2	8,00	3
3	12,00	3
4	16,00	3
5	20,00	3

Для каждой проверяемой точки рассчитайте приведённую погрешность по формуле (4):

$$\delta x = \Delta_{ci} / X_i \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где X_i – нормирующее значение, которое зависит от типа шкалы измерительного прибора и определяется по его градуировке.

Канал измерения признаётся годным, если для каждой точки приведённая погрешность не превышает 0,5 %, в противном случае канал бракует.

Модуль признаётся годным, если все его каналы годны. Если хотя бы один из каналов модуля не годен, модуль бракуется.

Для проверки погрешности каналов счетных импульсов установите на выходе задатчика импульсов ТИИ частоту следования импульсов 50 Гц амплитудой 12 В при длительности импульсов 10 мс.

Считайте начальные показания счетчика на поверяемом изделии P_0 и показания образцового прибора S_0 .

Замкните тумблер S, подключите выход задатчика импульсов к входам поверяемого изделия и образцового прибора и включите

десять обращений ПУ к поверяемому изделию не удастся получить девять измерений.

Регулируя входной сигнал, убедитесь в том, что в каждом разряде отсчетного устройства включается каждый из предусмотренных символов (цифры от 0 до 9). Изделие бракуют, если не удастся установить хотя бы один из возможных символов в одном из разрядов.

Установите параметры импульсов, вырабатываемых задатчиком импульсов ТИИ, соответствующие требованиям документации на поверяемое изделие:

- длительность импульсов 10 мс;
- амплитуда импульсов 12 В;
- частота следования 50 Гц.

Отметьте начальное показание поверяемого изделия P_0 и подайте на его вход счетные импульсы от генератора. Через 3 минуты считайте показания поверяемого изделия P_1 . Изделие бракуют, если не выполняется неравенство (2):

$$8800 < |P_1 - P_0| < 9200 \quad (2)$$

3.2.5.4 Проверка погрешности измерений

Проверка погрешности измерительных каналов КТС ПК-300 проводится для каждого из входящих в него модулей, имеющих метрологические характеристики.

Для проверки погрешности каналов измерения постоянных напряжений и токов необходимо снять показания не менее чем в 5 точках i , равномерно распределенных в пределах диапазона преобразования. Установите значения измеряемой величины X_i ($i = 1...5$), соответствующие i -ой проверяемой точке, и запишите n показаний ($j = 1...n$) проверяемого устройства.

Для контроля погрешностей каналов измерения постоянного напряжения следует произвести соединение в соответствии с рисунком 3.3 и подать на вход модулей ТИТ значения X_i из таблицы 3-5.

Таблица 3-5

i	Напряжение входного сигнала, X_i	Число отсчетов, n
1	1,00	3
2	3,00	3
3	5,00	3



CSD – стандарт передачи данных в сети GSM с коммутацией каналов. При использовании CSD информация передается по одному выделенному и закрепленному за CSD-соединением каналу. Тарификация CSD-услуг не зависит от объема переданных и полученных данных.

GPRS – технология мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных. GPRS позволяет пользователю сети сотовой связи производить обмен данными с другими устройствами через Интернет. GPRS предполагает тарификацию по объему переданной/полученной информации.

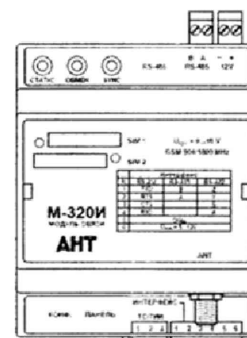


Рисунок 1.1 Модуль М-320И

1.4.2 Модули ввода/вывода

1.4.2.1 Модуль дискретных входов М-301.8

Модуль дискретных входов М-301.8 предназначен для ввода 8 гальванически развязанных сигналов от датчиков типа «сухой контакт» или «открытый коллектор» и передачи данных через интерфейс RS-485 по протоколу ModBus RTU.

Светодиоды «ГОТОВ» и «ОБМЕН» на лицевой панели модуля (см. рисунок 1.2) индицируют текущее состояние работы модуля. При нормальной работе светодиод «ГОТОВ» горит постоянно. Светодиод «ОБМЕН» индицирует вспышкой обращение к модулю. В режиме конфигурирования светодиод «ГОТОВ» вспышкает один раз в секунду.

Настройка входных каналов осуществляется перестановкой джамперов на плате клеммников под лицевой крышкой. На рисунке 1.3 каналы ТС1 и ТС8 (клеммники X3 и X10) переведены в режим «потенциальный вход», а ТС2 и ТС7 (клеммники X4 и X9) – «сухой контакт».

Режим работы входных каналов (ТС или ТИИ) устанавливается программно.

Подробное описание работы модуля дискретных входов М-301.8 см. в руководстве по эксплуатации [4].

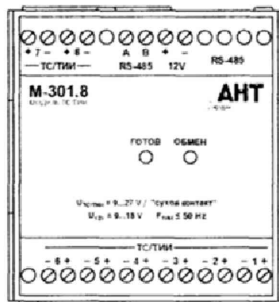


Рисунок 1.2 Модуль М-301.8

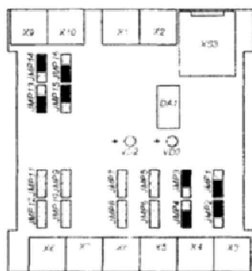


Рисунок 1.3 Плата клеммников модуля М-301.8

сигналов, кабели межблочных соединений, линии связи между поверяемым изделием и устройством ПУ.

Не допускаются к дальнейшей проверке изделия, при осмотре которых обнаружены следующие дефекты:

- отсутствуют, расшатаны или повреждены наружные части, органы присоединения;
- внутри изделия находятся незакрепленные предметы, имеются трещины, облупливания изоляции и другие повреждения.

3.2.5.2 Проверка сопротивления изоляции

Измеряют сопротивление изоляции цепей изделия, указанных в таблице 3-4. Минимально допускаемое электрическое сопротивление изоляции цепей изделия, указанных в таблице 3-4, при нормальных условиях применения должно быть 20 МОм. Испытательное напряжение 500 В.

Таблица 3-4

Модуль	Электрические цепи метрологических модулей
М-320И	Гальванически развязанные цепи отсутствуют
М-301.8	1) Соединенные между собой клеммы для подключения источника питания 12В и межмодульного интерфейса RS-485 2) Соединенные между собой клеммы для подключения каналов ТС/ТИИ
М-302.8	1) Соединенные между собой клеммы для подключения источника питания 12В и межмодульного интерфейса RS-485 2) Соединенные между собой клеммы для подключения каналов ТИТ

3.2.5.3 Обробование

После включения питания изделия должны быть прогреты в течение 1 часа.

Включите устройство ПУ и проверьте обмен информацией между ПУ и поверяемым изделием. Изделие бракуют, если на каждые

Генератор импульсов	Г5-54	Диапазон частот импульсов от 0,01 до 100 кГц, максимальная амплитуда импульсов не менее 50 В
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-85R	Диапазон измеряемых частот от 0,001 Гц до 9000 МГц, пределы относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-10}$

Для индикации измеряемых величин может быть использовано М100 или ПК с установленной SCADA-системой.

3.2.3 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ Р 52319, указаниями по технике безопасности, приведенными в настоящем РЭ.

3.2.4 Условия поверки и подготовка к ней

Перед проведением поверки необходимо изучить настоящее РЭ. Все операции поверки, если это не оговорено особо, должны проводиться при нормальных условиях эксплуатации:

- температура воздуха (25 ± 10)°С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

Поверяемое изделие должно быть выдержано перед поверкой при температуре от 15 до 30 °С не менее 2 часов и в нормальных условиях не менее 1 часа.

Модули измерения должны поверяться во всех доступных режимах работы.

3.2.5 Проведение поверки

3.2.5.1 Внешний осмотр

Внешним осмотром проверяются маркировка изделия и его комплектность. Не допускаются к дальнейшей поверке изделия, у которых отсутствуют или повреждены соединительные кабели входных

1.4.2.2 Модуль аналоговых входов М-302

Модуль аналоговых входов М-302.8 предназначен для преобразования входных аналоговых сигналов в цифровой код. Входной аналоговый сигнал может быть представлен в виде постоянного тока или постоянного напряжения. Цепи интерфейса модуля имеют гальваническую развязку от основной схемы.

Для выбора типа входного сигнала применяются джамперы, устанавливаемые на вилки ХР1...ХР4 и JP1...JP8 плат клеммников модулей М-302.4 (рисунок 1.4а) и М-302.8 (рисунок 1.4б) соответственно.

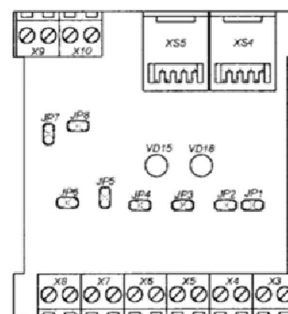


Рисунок 1.4 Плата клеммников модуля М-302.8

При замыкании контактов ХР1...ХР4 или JP1...JP8 входы каналов ТИТ1...ТИТ4 или ТИТ1...ТИТ8 соответственно конфигурируются для работы с токовым сигналом от 0 до 20 мА (от 4 до 20 мА), при снятых перемычках на входы каналов может быть подано напряжение от 0 до 10 В или ток от 0 до 5 мА.

Внешний вид представлен на рисунке 1.5.

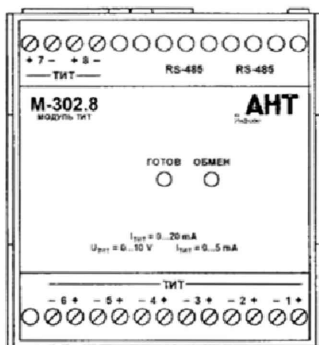


Рисунок 1.5 Модуль M-302.8

Для индикации работы модулей на передней панели имеются два светодиода «ГОТОВ» и «ОБМЕН». При нормальной работе светодиод «ГОТОВ» горит постоянно, светодиод «ОБМЕН» вспышками индицирует прохождение пакета данных по шине: длинная вспышка сообщает о том, что пакет адресован данному модулю, короткая вспышка – другим модулям. В режиме конфигурирования светодиод «ГОТОВ» вспышками один раз в секунду.

Подробное описание работы модуля аналоговых входов M-302.8 см. в руководстве по эксплуатации [4].

1.4.2.3 Модуль дискретных выходов M-303.4

Модуль дискретных выходов M-303.4 предназначен для осуществления коммутации внешних силовых цепей по сигналам от модуля центрального процессора. Модуль M-303.4 содержит 4 канала коммутации и обеспечивает удержание команды в пределах от 1 до 250 с.

Внешний вид модуля M-303.4 представлен на рисунке 1.6. На передней панели устройства имеется два светодиода-индикатора работы «ГОТОВ» и «ОБМЕН». При нормальной работе светодиод «ГОТОВ» горит постоянно, светодиод «ОБМЕН» индицирует каждое обращение к модулю от процессорного модуля. В режиме конфигурирования светодиод «ГОТОВ» вспышками один раз в секунду.

При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

- внешний осмотр;
- проверка сопротивления изоляции (при первичной поверке и после ремонта);
- опробование;
- проверка погрешности измерений;
- проверка идентификационных данных ПО.

3.2.2 Средства поверки

При проверке сопротивления изоляции используется мегаомметр ЭСО202,2-Г с диапазоном измерений от 0 МОм до 10000 МОм и погрешностью измерения ± 15 %.

При проверке погрешности измерений постоянных напряжений и токов должны быть применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 3-2.

Таблица 3-2

Наименование	Обозначение	Используемые основные технические характеристики СИ
Калибратор токовой петли	Flyke 715	Диапазон воспроизведения тока от 0 до 24 мА; диапазон воспроизведения напряжения от 0 до 100 мВ, от 0 до 10 В; погрешность воспроизведения тока ±(0,00015·I + 2 е.м.р.); погрешность воспроизведения напряжения ±(0,0002·U + 2 е.м.р.)

При проверке погрешности каналов счетных импульсов должны быть применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 3-3.

При проведении поверки разрешается применять другие поверенные средства измерений, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

Таблица 3-3

Наименование	Обозначение	Используемые основные технические характеристики СИ
--------------	-------------	---

- повреждение или загрязнение разъёмов и соединений не позволяет надёжно зафиксировать подключение внешних цепей;
- обнаружены несанкционированные изменения в схеме внешних электрических соединений.

3.1.3.2 Проверка функционирования

Проверка функционирования проводится в соответствии с п. 2.4 данного РЭ в следующей последовательности:

- проверка межмодульного обмена;
- проверка каналов телемеханики;
- проверка обмена данными с ПУ;
- проверка работы резервного источника питания.

3.1.4 Оформление результатов технического обслуживания

По окончании ТО результаты заносятся в журнал, который должен вестись специализированной службой эксплуатирующей организации. В журнале указываются следующие сведения:

- дата и время проведения ТО;
- результат осмотра и проверки функционирования;
- выявленные замечания и дефекты;
- предпринятые действия для устранения замечаний и дефектов;
- подпись лица ответственного за ТО.

В случае если выявленные замечания и дефекты неустраняемы силами эксплуатирующей организации, то изделие демонтируется, составляется дефектный акт с указанием дефекта и условий его обнаружения, изделие отправляется производителю для анализа и ремонта в соответствии с гарантийными обязательствами.

По результатам анализа состояния может быть выдано заключение о достижении изделием или его компонентами предельного состояния. В таком случае по согласованию со службой эксплуатации может производиться капитальный ремонт изделия или его замена.

3.2 Проверка

3.2.1 Операции проверки

Интервал между проверками модулей КТС ПК-300 4 года.



Рисунок 1.6 Модуль M-303.4

Модуль обеспечивает коммутацию постоянного или переменного тока на резистивную или индуктивную нагрузку мощностью до 150 Вт при величине переменного напряжения не более 280 В и постоянного – не более 400 В.

Подробное описание работы модуля дискретных выходов M-303.4 см. в руководстве по эксплуатации [4].

1.4.3 Модули связи

1.4.3.1 Модуль связи ФЛ/РС M-315

Модуль связи ФЛ/РС M-315 предназначен для согласования сигналов модуля центрального процессора с радиостанцией или каналами физической линии. Для передачи цифровых сигналов по линиям связи или радио они преобразовываются в аналоговые частотные сигналы и в таком виде передаются в канал связи. На приемной стороне происходит обратное преобразование аналоговых частотных сигналов в цифровые.

Модуль может быть применен для работы к выделенным физическим линиям, как с двухпроводным, так и с четырехпроводным окончанием. Он может работать также по радио и по линиям с широкополосным уплотнением. Несущие частоты соответствуют стандарту V.23, скорость обмена 1200 бит/с, режим обмена – полудуплекс.

Тип окончания линии связи задается замыканием/размыканием вилки JP1 платы клеммников (см. рисунок 1.7). При использовании четырехпроводного окончания линии связи на вилку JP1 устанавливается джампер, при использовании двухпроводного окончания – джампер

снимается. При выборе радиоканала следует замкнуть контакты ФЛ 1.2 и ФЛ 2.2.

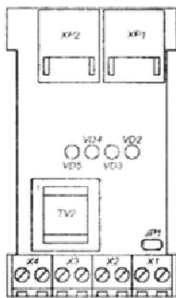


Рисунок 1.7 Плата клеммников модуля М-315

На передней панели модуля расположено четыре светодиода, индицирующих его работу (см. рисунок 1.8). Светодиоды «ГОТОВ» и «ОБМЕН» индицируют текущее состояние работы устройства.



Рисунок 1.8 Модуль М-315

При нормальной работе светодиод «ГОТОВ» горит постоянно. Светодиод «ОБМЕН» индицирует вспышкой каждое обращение к модулю. Светодиоды «ПРИЕМ» и «ПЕРЕДАЧА» отражают направление прохождения сигнала по каналу связи.

ежеквартально с целью снижения количества сбоев и отказов, а ТО2 проводится 1 раз в год вместо очередного ТО1.

Таблица 3-1

Пункт РЭ	Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО		Норма времени (чел/час)
		ТО1	ТО2	
3.1.4.1	Внешний осмотр	+	+	0,5
3.1.4.2	Проверка функционирования		+	1,0

Для проведения ТО2 требуется присутствие оператора на ПУ.

3.1.3.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- состояние контактов клеммных соединений внешних цепей и цепей питания;
- отсутствие загрязнений и пыли;
- отсутствие повреждений кабелей и нарушения изоляции проводов;
- отсутствие механических повреждений корпуса изделия, разъемов и клеммных соединений;
- отсутствие несанкционированных изменений в схеме внешних электрических соединений (обнаружение лишних или отсутствие предусмотренных цепей внешних соединений и/или электронных элементов на этих цепях).

Выявленные недостатки состояния изделия по возможности устраняются на месте, при этом производятся следующие действия:

- очистка от грязи и пыли;
- очистка от окислений соединительных контактов и разъемов;
- подтяжка винтовых соединений;
- замена поврежденных соединительных кабелей и разъемов.

Не допускается дальнейшая эксплуатация изделия, если выявлены следующие замечания:

- механические повреждения корпуса нарушают степень защиты от пыли и влаги;
- повреждение изоляции проводов привело к оголению проводников;

3 ДЕЙСТВИЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

3.1 Техническое обслуживание

3.1.1 Общие сведения

Техническое обслуживание изделия включает:

- профилактическое обслуживание;
- обслуживание по устранению неисправностей.

Профилактическое обслуживание производится один раз в квартал. Обслуживание по устранению неисправностей производится немедленно при обнаружении неисправности.

При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать правила предосторожности, указанные в п. 3.1.2 настоящего РЭ.

В ходе ТО используется устройство конфигурирования М100.

Техническое обслуживание КТС ПК-300 производится в порядке и по методике, указанным в п. 3.1.3 настоящего РЭ.

К проведению технического обслуживания КТС ПК-300 допускаются только прошедший обучение на предприятии – изготовителе персонал.

Ремонт модулей производится предприятием - изготовителем.

Служба эксплуатации должна вести учет его работы и содержать в порядке все эксплуатационные документы.

3.1.2 Меры безопасности

При эксплуатации изделия необходимо строго руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором.

Монтажные и ремонтные работы производить только при полном снятии напряжения питания.

Работы по установке, включению, регулированию и ремонту изделия должны выполняться бригадой не менее двух человек, имеющих квалификацию и обученных правилам техники безопасности.

3.1.3 Порядок технического обслуживания

Система технического обслуживания (см. таблицу 3-1) включает в себя ТО1 и ТО2. Техническое обслуживание ТО1 проводится

1.4.3.2 Модуль связи Ethernet M-321A

Модуль связи Ethernet M-321A предназначен для организации обмена данными по локальной вычислительной сети или по сети Internet. При этом подключение к локальному сегменту сети производится витой парой по интерфейсу Ethernet.

Модуль M-321A выполняет следующие действия:

- получает IP параметры по протоколу DHCP (если имеется сервер DHCP в локальном сегменте, иначе применяются IP параметры, заданные вручную);
- устанавливает соединение с сервером соединений на уровне TCP/IP;
- производит подключение к серверу соединений на уровне приложения (регистрация);
- обеспечивает приём и передачу данных через порт сервера соединений;
- поддерживает соединение с сервером соединений путём передачи служебных сообщений «KEEP ALIVE».



DHCP (англ. *Dynamic Host Configuration Protocol* — протокол динамической настройки узла) — сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Данный протокол работает по модели «клиент-сервер». Для автоматической конфигурации компьютер-клиент на этапе конфигурации сетевого устройства обращается к так называемому серверу DHCP, и получает от него нужные параметры. Сетевой администратор может задать диапазон адресов, распределяемых сервером среди компьютеров. Это позволяет избежать ручной настройки компьютеров сети и уменьшает количество ошибок. Протокол DHCP используется в большинстве сетей TCP/IP.

Внешний вид модуля представлен на рисунке 1.9.

На лицевой панели модуля расположены светодиоды индикации: «LAN» - состояние подключения Ethernet; «LINK» - обмен по каналу Ethernet; «ОБМЕН» - обмен по RS-485; «ГОТОВ» - готовность модуля к работе.

При непосредственной связи между объектами телемеханики, между ПУ и контролируемым пунктом (далее КП), используется протокол СКАТ. При связи через сервер соединений применяется прото-

кол ВИКИНГ, который является транспортом по отношению к протоколу СКАТ.

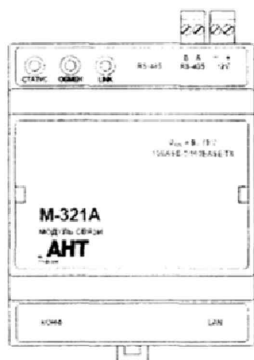


Рисунок 1.9 Внешний вид модуля M-321A

1.4.4 Модули сопряжения с СКЗ

Модули сопряжения с СКЗ М-306 и М-306.1 предназначены для стыковки технических средств телемеханики со станциями катодной защиты (далее СКЗ) с целью обеспечения мониторинга, задания и поддержания режимов их работы.

Посредством интерфейса RS-485 обеспечивается подключение к внешним системам автоматики и телемеханики.

Модуль М-306 применяется для совместного использования с СКЗ аналогового типа (например, В-ОПЕ-М1, В-ОПЕ-М2, В-ОПЕ-М3, В-ОПЕ-ТМ-1В, ОПС-2, ПАСК и др., не имеющими нормированных выходных сигналов).

Модуль М-306.1 применяется для использования с СКЗ, имеющими нормированный выход (например, В-ОПЕ-ТМ1, В-ОПЕ-ТМ2, НГК-ИПКЗ, ПКЗ-АР и др.).

СКЗ цифрового типа (например, НГК-ИПКЗ-ЕВРО или СКЗ-ИП-Б) могут быть подключены непосредственно к процессорному модулю М-320И по интерфейсу RS-485.

Внешний вид модулей М-306 и М-306.1 представлен на рисунке 1.10.

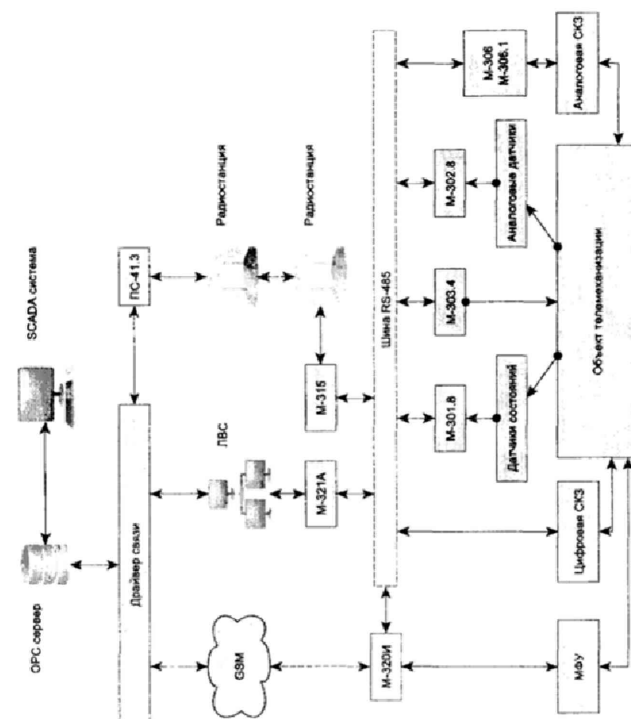


Рисунок 2.2 Схема работы КТС ПК-300

- В режиме аварийных сообщений «ВВ» и при опросе командой «ВА» (расширенный опрос) количество каналов должно определяться неравенством (2):

$$\text{ТИТ} \times 2 + \text{ТИТ}/8 + \text{ТС}/8 \times 2 + \text{ТИИ} \times 4/8 \leq 226 \quad (2)$$

- Результат деления должен округляться вверх до целого;
- Общее количество каналов ТИТ не должно превышать 63;
- Общее количество каналов ТС не должно превышать 256.

Вышеперечисленные правила применяются для обеих формул.

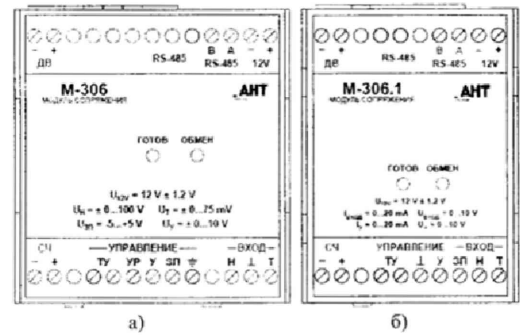


Рисунок 1.10. Модули М-306 (а) и М-306.1 (б)

Перед началом эксплуатации модули М-306 и М-306.1 должны быть сконфигурированы аппаратно на приём и выдачу требуемых сигналов и их полярности.

Подробное описание настройки и работы модулей М-306 и М-306.1 см. в руководстве по эксплуатации [5].



1.4.5 Принадлежности комплекса







1.4.5.1 Устройство конфигурирования М100

М100 является основным инструментом настройки и проверки работы изделия. Для подключения М100 к модулю используется соединительный кабель АЕТВ.424934.012 (входит в комплект поставки М100). Подключение М100 может производиться к работающему изделию, отключение питания не требуется.

В М100 (рисунок 1.11) имеются 4-х строчный OLED-дисплей и 8 кнопок, используемые в качестве органов управления. При помощи кнопок осуществляется набор необходимых команд, выбор и редактирование параметров.

Кнопки М100 выполняют следующие основные функции*:

-  Осуществляет очистку вводимой строки символов или перебор доступных вариантов значений;
-  Отмена изменений и/или выход из текущего меню;

-  Изменение вида отображаемой информации или вызов списка символов;
-  Смещение позиции курсора вверх или выбор предыдущего доступного значения;
-  Смещение позиции курсора влево;
-  Смещение позиции курсора вниз или выбор следующего доступного значения;
-  Смещение позиции курсора вправо;
-  Подтверждение изменений или выбор текущего пункта меню.


* - в зависимости от оборудования, к которому подключено устройство выполняемые функции могут отличаться.

Настраиваемые параметры изделия разбиты по вложенным меню, отображаемым на экране M100.

В левой части M100 располагается разъем для подключения соединительного кабеля АЕТВ.424934.025

Пункты меню располагаются в виде списка с вертикальной прокруткой. Переход между пунктами меню осуществляется нажатием кнопок «↑» и «↓» M100. Выбор производится кнопкой «✓». Кнопками «←» и «→» осуществляется перелистывание меню на страницу назад и вперед, соответственно.

При вводе параметра, требующего задания набора символов (например, строка инициализации модема), необходимо выполнить следующие действия:

- установите курсор на место вводимого символа нажатием кнопок «←» и «→»;
- нажмите кнопку  появится список буквенных, пунктуационных и математических символов, повторное нажатие вызовет список цифровых символов;
- выберите необходимый символ и вставьте его в строку нажатием кнопки «✓»;
- переместите курсор на следующую позицию.

и формирование аварийных сообщений в зависимости от заданных настроек.

Аварийные сообщения передаются на ПУ по выбранному каналу связи. В КТС ПК-300 могут быть заданы основной и резервный каналы связи. Передача аварийных сообщений по резервному каналу осуществляется при отсутствии связи по основному.

Оператор на ПУ может производить опрос состояния контролируемого объекта, СКЗ и МФУ по основному каналу связи с КТС ПК-300, задавать уставки каналов измерения, задавать режим работы СКЗ, производить настройку архивирования и производить управление каналами ТУ модуля М-303.4.

Обмен данными между SCADA системами и КТС ПК-300 осуществляется через драйвер связи и сервер OPC-DA/HDA (далее OPC). Драйвер связи осуществляет обмен пакетами между модулями КТС ПК-300 и OPC сервером по протоколу SKAT. OPC сервер преобразует полученные пакеты SKAT в международный стандарт OPC и наоборот. Применение OPC сервера позволяет использовать на ПУ любую SCADA систему, совместимую с этим стандартом данных.

КТС ПК-300 может работать в режиме ретрансляции данных, например, если прямой радиоканал между КТС ПК-300 и ПУ затруднен по причине удаленности или сложного рельефа местности. В этом случае устанавливаются промежуточные КП, включающие оборудование связи соответствующего типа, производится настройка драйвера связи с указанием маршрута ретрансляции и производится опрос целевого контролируемого пункта. Пакет данных от ПУ к целевому КП проходит по заданному маршруту ретрансляции. Целевой КП запоминает маршрут ретрансляции для передачи данных на ПУ.

Маршрут ретрансляции может содержать не более 10 ретрансляторов. При изменении маршрута ретрансляции необходимо производить однократный опрос целевого КП.

При проектировании и/или изменении конфигурации КТС ПК-300 расчёт доступного количества каналов измерения производится по следующим правилам:

- В режиме аварийных сообщений «А2» и при опросе командой «80» (стандартный опрос) количество каналов должно определяться неравенством (1)

$$\text{ТИТ} \times 2 + \frac{\text{ТС}}{8} + \text{ТИИ} \times 4 \leq 227 \quad (1)$$

где ТИТ, ТС и ТИИ – количество соответствующих каналов.

бренным модулем считается успешной, если на 100 обменов не обнаруживается ошибок.

Проверка проводится со всеми проинсталлированными модулями.

2.4.3 Проверка каналов телемеханики

Перейдите в меню **Данные**. Убедитесь, что количество каналов телемеханики соответствует проекту. Последовательно выбирая все каналы телемеханики, проверьте их статус, состояние и заданные уставки (при необходимости).

2.4.4 Проверка обмена данными с ПУ

Выполните опрос комплекса с ПУ. Убедитесь, что канал связи с ПУ работает, переданные данные соответствуют ситуации на контролируемом объекте. Спровоцируйте формирование и передачу на ПУ аварийного сообщения (например, выключив и включив изделие). Проконтролируйте передачу аварийного сообщения на ПУ.

Сверьте данные полученные на ПУ с показаниями штатных измерительных приборов.

При наличии резервного канала связи физически отключите основной и спровоцируйте формирование аварийного сообщения. Проконтролируйте передачу аварийного сообщения на ПУ по резервному каналу связи. Может потребоваться значительное время в зависимости от настроек времени ожидания квитанции и числа попыток. Подключите основной канал связи и опросите изделие с ПУ. Проверка считается успешной, если комплекс опрашивается с ПУ и получает аварийные сообщения по основному и резервному каналам связи.

2.5 Функционирование КТС ПК-300

Структурная схема работы КТС ПК-300 представлена на рисунке 2.2.

Модули КТС ПК-300 и СКЗ соединяются параллельно по шине RS-485. Процессорный модуль последовательно производит опрос всех подключённых и проинсталлированных модулей.

Модули КТС ПК-300, имеющие входы измерения контролируют состояние дискретных и аналоговых датчиков и передают полученные значения по запросу в процессорный модуль. Процессорный модуль осуществляет обработку полученных значений, запись в архив

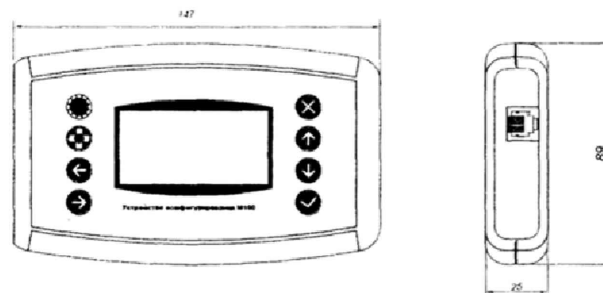


Рисунок 1.11 Внешний вид M100

Нажатие кнопки «O» очищает вводимую строку символов (исключение – настройка модема, где нажатие кнопки «O» перебирает предварительные настройки строки инициализации модема, номера телефона дозвона, логина и пароля оператора сотовой связи). При вводе параметра, требующего значения из предусмотренного списка (например, скорость работы интерфейса связи) перебор осуществляется нажатием кнопок «D» и «U», а выбор «✓».

Задание цифрового значения (например, текущий месяц) производится следующим образом:

- установите курсор на нужную позицию кнопками «←» и «→»;
- кнопками «D» и «U» выберите нужную цифру от 0 до 9;
- переместите курсор на следующую позицию;
- по окончании ввода подтвердите цифру нажатием кнопки «✓».

Нажатие кнопки «X» отменяет введённые настройки в текущем подменю и переводит в меню на уровень выше.

При подключении M100 к настраиваемому модулю на ЖК-индикаторе отображается текущая версия программного обеспечения. Нажатие клавиши «O» в этот момент вызывает сервисное меню для настройки режимов работы M100:

- Повтор – временной таймаут (в мс) повторного срабатывания клавиши при её длительном нажатии («залипание» клавиши);
- Яркость – настройка яркости подсветки ЖК-индикатора;
- Сохранить – сохранение произведённых настроек в энергонезависимой памяти M100;
- Выйти – выход из меню настройки режимов работы M100.

1.4.5.2 Преобразователь сигналов ПС-41.3

Преобразователь сигналов ПС-41.3 предназначен для организации канала связи между модулем М-315 и ПК по двухпроводной, четырехпроводной выделенной физической линии или радиоканалу. ПС-41.3 осуществляет преобразование цифрового сигнала в аналоговый и наоборот.

Внешний вид ПС-41.3 представлен на рисунке 1.20.

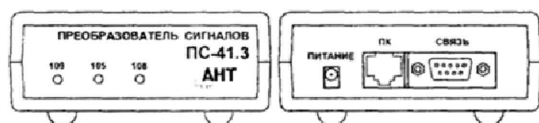


Рисунок 1.12 Внешний вид ПС-41.3

Сопряжение ПС-41.3 с ПК производится по последовательно-му интерфейсу типа RS-232. Питание внешнее ~220В.

Подробное описание см. в руководстве по эксплуатации [6].

1.5 Конструкция

Корпуса модулей выполнены из ABS-пластика с возможностью крепления на DIN-рельсе 35 мм. Степень защиты от пыли и влаги не хуже IP20.

На лицевой панели модулей нанесено их сокращенное наименование, логотип предприятия-изготовителя, расположены органы индикации рабочих режимов, клеммные соединители и обозначения их контактов.

Подключение модулей к интерфейсу RS-485 осуществляется с помощью разъемного соединения типа T4-8P8C (RJ-45) или винтовых клеммных соединителей. В первом случае используется кабель АЕТВ.424934.005 (см. Приложение А), во втором – провода с максимальным сечением жил 2,5 мм²: два информационных провода и два провода питания. Минусовый провод питания общий для информационных сигналов канала RS-485. Цепи питания, сигнальные цепи датчиков и внешних устройств подключаются к клеммным соединителям соответствующих модулей.

После задания уставок необходимо проверить их сохранение в памяти изделия. Для этого перейдите в меню **Данные ► Каналы ТИТ**. Последовательно выбирая каналы ТИТ, проверяйте наличие верхней и нижней уставок. Уставки отображаются в виде величины % от шкалы измерения данного канала.

Перейдите в меню **Данные ► Каналы ТС**. Последовательно выбирая каналы ТС, проверяйте режим работы и нормальное состояние канала.

Если при выборе канала ТИТ и ТС отображается только номер и текущее состояние, уставка задана не была.

2.3.5 Удаление установленных модулей

КТС ПК-300 имеет 2 способа удаления установленных модулей:

- 1) Выборочно:
 - Откройте подменю М100 **Настройка ► Модули ► Удалить модуль**. Откроется список установленных модулей. Выберите модуль, который следует удалить;
- 2) Очистка таблицы модулей:
 - Выберите подпункт М100 **Настройка ► Модули ► Очистка таблицы**. Модуль выдает запрос на подтверждение очистки таблицы модулей. Подтвердите очистку нажатием кнопки «✓» М100. Все установленные модули будут удалены.

2.4 Включение и опробование КТС ПК-300

2.4.1 Включение КТС ПК-300

Проверьте цепи подключения питания к изделию, антенного кабеля к радиостанции или модему GSM. Включите питание КТС ПК-300. Проконтролируйте включение всех подключенных модулей. Проверьте синхронность индикации обмена по шине RS-485. Подключите к процессорному модулю М100.

2.4.2 Проверка межмодульного обмена

Перейдите в меню **Настройка ► Модули ► Настр. модуль**. Последовательно выбирая проинсталлированные модули, переходите в подпункт **Тест связи**. Установите размер пакета равный 10. Запустите обмен данными по интерфейсу RS-485. Проверка обмена с вы-

2.3.3.6 Настройка модуля М-321А

В модуле М-321А задаются настройки доступа к локальной сети и доступ к серверу «ВИКИНГ».

Перейдите в меню **Конфигурирование** модуля М-321А. Перейдите в подменю **Сервер**. Задайте значение следующих подпунктов:

- **IP-адрес** – задаётся IP-адрес сервера для локальной сети в формате IPv4;
- **TCP порт** – задаётся порт обмена с сервером «ВИКИНГ»;
- **PointID** – задаёт ID модуля для сервера «ВИКИНГ». Состоит из двух 16-значных значений. В общем случае первое число должно соответствовать адресу ПУ, второе – КП;
- **Логин** – задаётся логин для авторизации на сервере «ВИКИНГ»;
- **Пароль** – задаётся пароль для авторизации на сервере «ВИКИНГ»;
- **Keep alive** – задаётся период в секундах, по которому изделие передаёт на сервер «ВИКИНГ» пакет данных «KEEP ALIVE», для поддержания связи.

Перейдите в подменю **Хост**. Задайте значение следующих параметров:

- **Исп. DHCP** – включает и отключает службу DHCP.
- **Лок. IP адр.** – задаёт IP адрес модуля в локальной сети. Адрес задаётся в формате IPv4;
- **Маска подсети** – задаёт маску подсети;
- **IP адр. шлюза** – задаёт IP адрес шлюза;
- **MAC адр.** – задаёт MAC-адрес.

Задайте значение параметра **Контроль**. Установка данного параметра в режим «Вкл» добавляет канал ТС, отображающий состояние соединения с сервером «ВИКИНГ». «1» - соединение установлено, «0» - соединение отсутствует.

Сохраните настройки, выбрав подпункт **Запись**.

2.3.4 Задание и проверка уставок

Уставки задаются каналам ТС и ТИТ. Уставки задаются на ПУ. Каналам ТС задаётся режим работы (аварийный/известительный) и нормальное значение. Каналам ТИТ задаются уставки измеряемых значений.

1.6 Маркировка

Маркировка модулей и комплекса соответствует требованиям ГОСТ 26828 и ГОСТ 12.2.007.0.

Маркировка модулей содержит:

- наименование модуля;
- наименование предприятия-изготовителя и (или) его логотип;
- маркировку зажимов измерительных цепей,
- предупреждающую маркировку;
- обозначение присоединительных клемм и разъемов;
- номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя.

Обозначение модулей строится по следующей схеме:

XX-XXXX-X

1 2 3

- 1 – буквенный код, отражающий назначение модуля;
- 2 – цифробуквенный код, отражающий номер разработки и модификации модуля;
- 3 – цифровой код, отражающий модификацию исполнения или количество каналов.

Маркировка комплекса содержит:

- наименование комплекса;
- наименование предприятия-изготовителя и (или) его логотип;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения в соответствии с ПР 50.2.107.

1.7 Упаковка

Упаковка модулей выполняется согласно АЕТВ.424935.001. Упаковочным средством являются полиэтиленовый пакет и коробка из микрофрактона «Е».

Транспортная тара соответствует категории упаковки КУ-3 с условиями транспортирования «средние (С)» по ГОСТ 23170. Транспортная тара выполняется по ГОСТ 21140 из древесноволокнистой плиты (ДВП) толщиной 5 мм, усиленной каркасом из деревянных реек (брусков) и упаковочной стальной лентой. На наружных поверхностях

транспортной тары нанесены информационные надписи и манипуляционные знаки № 1, 3, 11 по ГОСТ 14192.

2.3.3.3 Настройка модуля М-302.8

В модуле М-302.8 настраивается измеряемый параметр. При выборе пункта **Конфигурирование** открывается список входных каналов и измеряемых параметров. Для каждого канала можно задать следующее значение:

- **Ток** – измеряется входной ток (от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА);
- **Напр** – измеряется напряжение (от 0 до 10 В);
- **Откл** – выход выключен.

Настройка должна соответствовать положению джамперов на платах клеммников модулей М-302.8. Выбирая каналы, задавайте режим работы. После задания режима работы всем каналам сохраните настройки, выбрав пункт **Запись**.

2.3.3.4 Настройка модуля М-303.4

В модуле М-303.4 настраивается состояние каналов ТУ. При выборе пункта **Конфигурирование** открывается список выходных дискретных каналов и их состояний. Каждому каналу можно задать состояние «Вкл» или «Откл».

Все каналы включены по умолчанию. Отключить канал может потребоваться только в особых случаях

Установите каналы ТУ, которые должны быть включены, после чего сохраните настройки, выбрав пункт **Запись**.

2.3.3.5 Настройка модуля М-315

В модуле М-315 задаются тип и настройки канала связи. В меню **Конфигурирование** содержатся следующие пункты:

- **Пилот** – задаёт длительность нормализованного сигнала в канале связи перед началом передачи. Диапазон от 0,00 до 0,99 с;
- **Пауза** – длительность паузы в канале связи между приемом и началом ответной передачи. Диапазон от 0,00 до 0,99 с;
- **Линия** – задаёт канал связи, по которому работает модуль, может принимать следующие значения:

Радио – радиоканал;

Ф.Л 4п – 4-х проводная физическая линия;

Ф.Л 2п – 2-х проводная физическая линия.

Настройка должна соответствовать положению джемпера на плате клеммников модуля М-315. Выберите канал, по которому модуль передаёт данные, настройте параметры **Пилот** и **Пауза**. Сохраните настройки, выбрав пункт **Запись**.

ям. При этом из списка установленных будут удалены те модули, которые не ответили на запрос изделия.

2.3.3 Настройка установленных модулей

2.3.3.1 Общие сведения

Настраиваемый модуль должен быть подключен, проинсталлирован и не должен находиться в режиме конфигурирования. Настраиваются следующие модули КТС ПК-300:

- М-301.8 – задается режим работы дискретных входов;
- М-302.8 – задается измеряемый параметр;
- М-303.4 – задается состояние каналов ГУ;
- М-315, М-321А – задаются тип и настройки каналов связи;
- М-306, М-306.1 – задаются режимы работы. Для настройки

М100 необходимо подключить непосредственно к настраиваемому модулю.

Настройки модулей КТС ПК-300 находятся в меню М100

Настройка» Модули» Настр.модуль» «Модуль»» Конфигурация.

Меню **Конфигурация** каждого модуля КТС ПК-300 помимо настроек содержит ещё два пункта: **Запись** и **Отмена**. Пункт **Запись** сохраняет настройки, после чего происходит выход из меню. Пункт **Отмена** приводит к выходу из меню без сохранения настроек.



Внимание! При добавлении/отключении каналов измерения смещается их адресация и производится очистка архива.

2.3.3.2 Настройка модуля М-301.8

В модуле М-301.8 настраиваются режимы работы дискретных входов. При выборе пункта **Конфигурирование** в меню модуля М-301.8 открывается список входных дискретных каналов и их режимов работы.

Каналы модуля могут находиться в следующих режимах:

- **ТС** – режим работы входа телесигнализация;
- **ТНН** – режим работы входа телеизмерение интегральное;
- **Откл** – вход выключен.

Выбирая каналы, задавайте режим работы. После задания режима работы всем каналам сохраните настройки, выбрав пункт **Запись**.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Комплекс технических средств ПК-300 предназначен для комплектования в соответствии с проектом различных вариантов оборудования, используемого при построении информационно-измерительных систем.

Промышленные контроллеры, комплектуемые из модулей КТС ПК-300, позволяют решать различные задачи по созданию телемеханики и систем сбора информации. Изделия обеспечивают:

- прием и обработку аналоговых сигналов от датчиков физических величин;
- прием и обработку массивов данных от МФУ и СКЗ;
- прием и обработку дискретных сигналов от датчиков состояния;
- формирование управляющих воздействий для объекта управления по команде с ПУ.

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Питание изделия – сеть переменного тока с напряжением, указанным в таблице 1-5.

2.1.2 Диапазон рабочих температур модулей см. таблицу 1-5.

2.1.3 Модули должны устанавливаться в шкафы со степенью защиты от пыли и влаги не менее IP54.

2.1.4 По согласованию с заказчиком модули могут быть установлены в обогреваемые шкафы.

2.1.5 Модули должны устанавливаться вне взрывоопасных зон помещений.

2.2 Подготовка модулей к использованию

2.2.1 Общие положения

При распаковке модулей следует руководствоваться надписями, содержащимися на транспортной таре. При вскрытии тары нужно пользоваться инструментом, не производящим сильных сотрясений. После вскрытия упаковки необходимо проверить комплектность на соответствие формуляру. После распаковки модулей следует поместить в сухое отопляемое помещение не менее чем на сутки.

Перед началом монтажа модулей должно быть тщательно смонтировано и проверено защитное заземление приборного шкафа и мачтовых сооружений радиостанции.

Монтаж модулей и ввод их в эксплуатацию должны выполняться специализированными пуско-наладочными организациями согласно договору на производство пуско-наладочных работ.

Подготовка и ввод модулей в эксплуатацию должны выполняться в следующей последовательности:

- 1) монтаж модулей на месте эксплуатации;
- 2) выполнение проводки всех соединений первичных преобразователей и измерительных устройств;
- 3) присоединение внешних цепей к клеммным соединениям изделия;
- 4) подключение к каналам связи;
- 5) конфигурирование;
- 6) опробование.

2.2.2 Меры безопасности при эксплуатации модулей

2.2.2.1 При монтаже и эксплуатации необходимо строго руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2.2.2 Корпуса шкафов, в которых устанавливаются модули, должны быть надежно заземлены с помощью болтов. Значение сопротивления между заземляющим болтом и корпусом шкафа не должно превышать 0,1 Ом.

2.2.2.3 Монтажные и ремонтные работы производить только при полном снятии напряжения питания.

2.2.2.4 Работы по установке, включению, регулированию и ремонту модулей должны выполняться бригадой не менее двух человек, имеющих квалификацию и обученных правилам техники безопасности при работе с аппаратурой до 1000 В.

2.2.3 Размещение и монтаж

2.2.3.1 Общие указания



Внимание! К проведению монтажных и пуско-наладочных работ допускается только прошедший обучение на предприятии – изготовителе персонал.

б) Перейдите в меню **Настройка ► Модули ► Инст.модуль.**

На экране M100 отобразится меню инсталляции модуля, содержащее следующие пункты:

- **Модуль** – обозначение модуля (не редактируется);
- **Адрес** – адрес модуля в протоколе Modbus RTU. Адрес задается в диапазоне 1-31 и должен быть уникальным для каждого модуля;
- **Скорость** – скорость обмена интерфейса модуля. Задается из списка стандартных скоростей обмена. Минимальная скорость 1200 бит/с, максимальная – 115200 бит/с. Скорость должна соответствовать настройкам интерфейса процессорного модуля;
- **Пауза** – пауза между передачами пакетов данных. Диапазон от 0 до 100 мс;
- **Запись** – сохраняет настройки, инсталлирует модуль и закрывает данное меню;
- **Отмена** – отменяет изменение настроек и закрывает данное меню.

в) Задайте адрес модуля и скорость обмена



Внимание! Адреса модулей не должны повторяться, а скорость обмена должна быть одинаковой для всех модулей и соответствовать настройкам модуля центрального процессора.

- г) Выполните сохранение настроек, тем самым проинсталлировав модуль;
- д) Выведите модуль из режима конфигурирования;
- е) Последовательно инсталлируйте все подключенные модули.

Процессорный модуль может автоматически произвести поиск и инсталляцию подключенных модулей из состава КТС ПК-300. Для этого модули должны быть заранее настроены, скорость обмена данными должна совпадать со скоростью интерфейса процессорного модуля, не должно быть повторяющихся адресов, модули не должны находиться в режиме конфигурирования.

Поиск производится при выборе пункта **Настройка ► Модули ► Поиск модулей**. Изделие произведет опрос всех подключенных модулей и инсталлирует те, которые удовлетворяют вышеперечисленным услови-

осуществляться, как внутри локальной сети, так и по Интернет через шлюз.

2.3 Конфигурирование КТС ПК-300

Конфигурирование осуществляется в следующей последовательности:

- а) настройка модуля центрального процессора;
- б) инсталляция модулей;
- в) настройка инсталлированных модулей;
- г) настройка СКЗ;
- д) задание уставок.



Внимание! Описание конфигурирования представлено для версии ПО модуля центрального процессора версии 1.7.8. В других версиях могут быть отличия.

2.3.1 Настройка модуля центрального процессора

При настройке модуля центрального процессора задается адресация комплекса, режимы работы внешних интерфейсов и пр. Подробнее о настройке см. в руководстве по эксплуатации.

2.3.2 Инсталляция модулей

Модули КТС ПК-300 связываются между собой посредством интерфейса RS-485 по протоколу ModBus RTU. Перед началом инсталляции следует подключить модули к модулю центрального процессора, подать питание и подключить устройство отображения и конфигурирования M100.

Предусмотрено 2 способа инсталляции модулей:

- 1) вручную;
- 2) автоматически.

Инсталлируемый вручную модуль должен быть подключён к изделю по интерфейсу RS-485 и переведён в режим конфигурирования. В один момент времени находиться в режиме конфигурирования и проходить процедуру инсталляции может только один модуль.

Инсталляция производится в следующей последовательности:

- а) Переведите инсталлируемый модуль в режим конфигурирования;

Изделие устанавливается в закрытых помещениях. Место установки изделия должно обеспечивать возможность открывания двери шкафа, подводу соединительных жгутов и шин заземления, размещения приборов для обслуживания изделия. В помещении должна находиться розетка сети 220 В для подключения сервисного оборудования.

Шкаф изделия крепится на стене, обеспечив удобный, свободный доступ для подключения присоединяемых цепей.

М-320И, модули сопряжения с СКЗ допускается устанавливать внутри корпуса СКЗ, при условии, что обеспечивается защита от пыли и влаги не менее IP54.

Монтаж электрических цепей от КТС ПК-300 к внешним датчикам и подключение кабелей питания следует производить в соответствии с технической документацией на датчики и проектом на объект контроля. При этом необходимо учитывать следующие общие положения:

- во избежание дополнительных помех и наводок от близко расположенных силовых кабелей или другого оборудования, а также для защиты от механического повреждения кабелей рекомендуется размещение всех кабелей в стальных заземленных трубах или металлооруках;
- не допускается прокладка измерительных цепей в одной трубе с силовыми цепями 220 В.

Внешние соединения к винтовым зажимам клеммников модулей ввода/вывода выполняются многожильным медным проводом, сечением от 0,35 до 2,5 мм² (в силовых цепях не менее 0,75 мм²). Для лучшего контакта рекомендуется применять наконечники для многожильного кабеля соответствующего диаметра.

Цепи входных аналоговых и дискретных сигналов рекомендуется выполнять витой парой, а при наличии значительных электромагнитных полей следует использовать экранированный кабель (экран заземлять вблизи датчика).

При наличии в комплекте поставки аккумулятора, подключать его к блоку питания с соблюдением полярности. Подключение вместо аккумулятора гальванических батарей не допускается.

Цепи нагрузки должны быть защищены автоматами питания, параметры которых определяются мощностью нагрузки. Для обеспечения безопасности необходимо выполнить заземление металлического шкафа.

2.2.3.2 Подключение входных сигналов

При подключении цепей входных сигналов необходимо соблюдать полярность.

Проконтролируйте правильность установки перемычек для модулей М-301.8, М-306, М-306.1 и М-302.8, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Перед подключением цепей телесигнализации модуля М-301.8 необходимо определить для каждого канала источник питания этих цепей. При этом необходимо руководствоваться тем фактом, что каналы типа «потенциальный вход» должны быть запитаны от внешних источников постоянного напряжения от 9 до 27 В.

Если источник счетных импульсов вырабатывает сигналы в виде импульсов напряжения, то их следует подключать непосредственно к входам ТИИ. При этом необходимо соблюдать полярность сигналов и обеспечить необходимые параметры импульсов – амплитуду от 9 до 27 В и частоту следования не более 50 Гц. Если источником сигнала является пассивный элемент (сухой контакт или ключ типа открытый коллектор), его необходимо запитать от внешнего источника напряжения от 9 до 27 В или перевести канал в режим «сухой контакт».

2.2.3.3 Подключение выходных сигналов

Модуль М-303.4 обеспечивает подключение нагрузки как переменного, так и постоянного тока. Максимальная мощность нагрузки не должна превышать 150 Вт.

2.2.3.4 Межмодульное подключение по интерфейсу RS-485

Шинное соединение модулей КТС ПК-300 строится по принципу «Master-Slave» (ведущий-ведомый). Роль ведущего выполняет модуль центрального процессора. Остальные модули, подключаемые к шине RS-485, являются ведомыми. На шине может быть только один ведущий модуль. Максимальное количество модулей на одной шине 32 (с учётом ведущего). Внутри шкафа или в пределах шасси модули подключаются к шине RS-485 посредством специального кабеля АЕТВ.424934.005, входящего в комплект поставки модулей, либо проводами с максимальным сечением жил 2,5 мм²: 2 информационными и 2 питания.

2.2.3.5 Подключение каналов связи

КТС ПК-300 поддерживает следующие каналы связи:

- а) Физическая линия. Обмен данными по физической линии связи обеспечивает модуль М-315 и преобразователь сигналов ПС-41.3. Линия может иметь двухпроводное или четырехпроводное окончания и подключается к клеммным соединителям.
- б) Радиоканал. Для обеспечения связи по радио могут быть использованы стандартные радиостанции УКВ диапазона и модуль М-315, включенные в четырехпроводном режиме. Схема подключения изображена на рисунке 2.1.

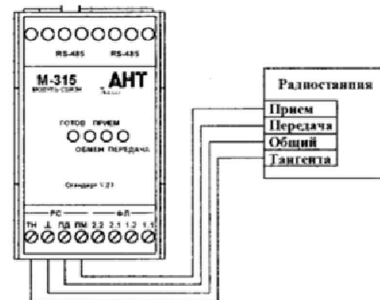


Рисунок 2.1 Подключение радиостанции

- в) Мобильная связь в стандарте GSM. Для организации связи по каналам GSM применяется М-320И. Поддерживается обмен по каналам GSM/CSD и GSM/GPRS. В случае обмена по каналу GSM/CSD на ПУ должен быть установлен GSM терминал (например, CINTERION MC35i), при обмене по каналу GSM/GPRS обмен происходит по сети Интернет через сервер регистрации «ВИКИНГ». GSM антенну рекомендуется устанавливать вне помещения. Локальная вычислительная сеть Ethernet. Для организации обмена по сети Ethernet используется модуль М-321А. Подключение осуществляется стандартным кабелем «пачи-корд» к разъёму RJ-45. Обмен происходит через сервер «ВИКИНГ». Доступ к серверу может

