

Модуль телеуправления

МТК-30.ТУ-04

Паспорт

АДМШ.426467.001 ПС

(версия 09.17)

Предприятие-изготовитель: ООО «СИСТЕЛ», Россия
Адрес: 127006, г. Москва, ул. Садовая - Триумфальная, д. 4 – 10
Телефон / факс: (495) 727-39-65, (495) 727-39-64
E-mail: info@sysavt.ru
Адрес сайта:<http://www.sysavt.ru>

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Модуль телеуправления МТК-30.ТУ-04 (далее в тексте – модуль ТУ, Устройство) выполнен на базе микроконтроллера ATMEGA8515B, его функцией является дистанционное управление четырьмя двухпозиционными объектами. Управление объектом осуществляется подачей напряжения на пусковую обмотку исполнительного механизма и удержанием этого напряжения в течение фиксированного интервала времени. Выполнение команды управления предполагает подачу управляющего напряжения только на одну обмотку исполнительного механизма: либо обмотку включения, либо выключения.

Как правило, модуль ТУ управляет промежуточными реле (ПР), исполнительные контакты которых включаются в цепь управления силового контактора (коммутационного аппарата).

Алгоритм функционирования модуля (прием команды, ее дешифрация, управление обмотками и контроль выполнения команды) реализуется микропрограммным способом. Программа записывается в память микроконтроллера.

Исполнение (категория) Устройства – УХЛ 2.1 по ГОСТ 15150-69.

Устройство выполнено согласно техническим условиям ТУ 4232-130-17683977-2017.

Технические характеристики модуля ТУ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики модуля ТУ

Наименование параметра, условия	Ед. изм.	Значение			
		Мин.	Типовое	Макс.	
Вероятность ложного телеуправления		10 ⁻¹⁴			
Время наработки на отказ	час.	100 000			
Диапазон рабочих температур	°С	-40		+70	
Относительная влажность при эксплуатации	%	98 при +25°С			
Требования к источнику питания	Напряжение	В	+21,6	+24	+26,4
	Ток	А			0,2
Способ подключения сигнальных кабелей от модуля		Съемные наборы клемм			
Возможность «горячей» замены модуля		Имеется			
Количество каналов ТУ				4	
Схема телеуправления объектом		4-х релейная схема			
Количество каналов АПВ				4	
Интерфейсы физические для связи		магистраль RS-485 (или CAN)			
Электрическая прочность изоляции цепи RS485 от цепи питания и каналов ТУ	кВ	4			
Протоколы обмена		внутрифирменный* или CANex			
Ток нагрузки	А	0,1		7	
Коммутируемое напряжение	~	В	36	260	
	=	В	24	250	
Коммутационная способность при напряжении от 24 до 250 В	Вт	30			
Постоянная времени в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой	с		0,02		
Коммутационная износостойкость контактов	цикло в	10000			
Полный средний срок службы	лет	20			
Габариты (Ш x В x Г), мм.	мм	205 x 110 x 51			
Масса	кг	0,612			
Охлаждение		за счет естественной конвекции			

*Протокол передачи данных основан на протоколе Гранит.

Модуль ТУ состоит из следующих основных частей:

- процессорная плата;
- разъем интерфейса RS-485 и питания;
- 4 разъема подключения нагрузки;
- корпус, обеспечивающий крепление модуля ТУ.

Расположение разъемов на плате модуля ТУ приведено на рисунке 1.

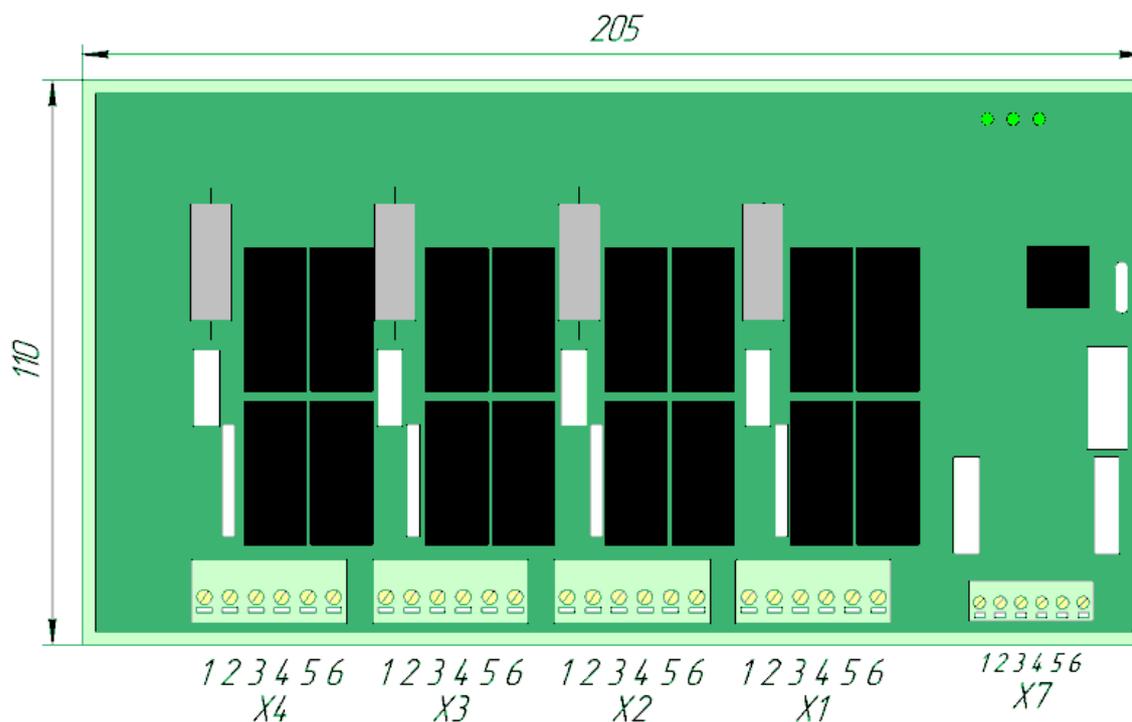


Рисунок 1 – Расположение разъемов на плате модуля ТУ

2.1 Описание работы

После включения питания модуль ТУ выполняет проверку рабочих контактных групп на замыкание и размыкание по каждому из 4-х каналов путем включения и выключения реле по определенному алгоритму. Если проверка контактных групп реле проходит успешно, то модуль ТУ переводится в состояние готовности к приему команд телеуправления (на плате модуля включается зеленый светодиод). В противоположном случае микроконтроллер блокирует прохождение команд телеуправления (при этом включенный красный светодиод на плате указывает на неисправность) модуля ТУ.

Внешний вид модуля ТУ представлен на рисунке 2.

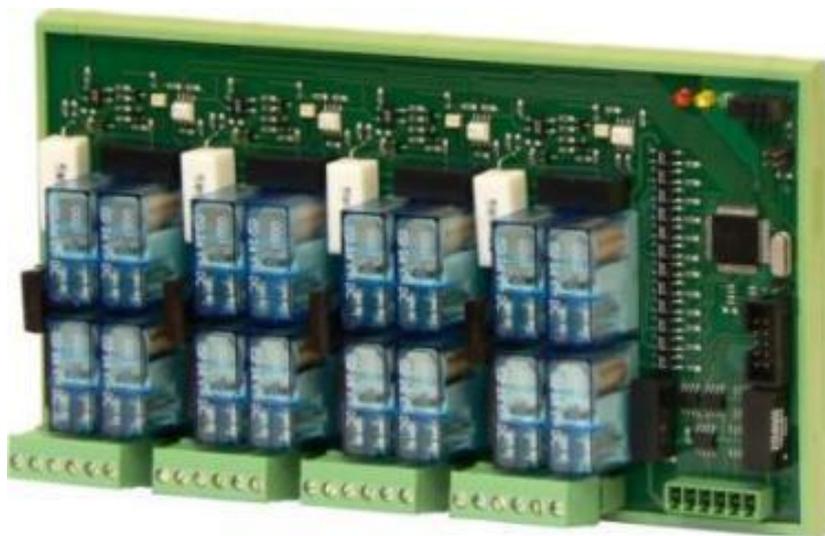


Рисунок 2 – Внешний вид модуля ТУ

После приема команды телеуправления модуль ТУ, непосредственно перед ее исполнением, выполняет описанную выше процедуру проверки исправности контактных групп реле, участвующих в исполнении команды.

Диагностика состояния реле, как положительная, так и отрицательная, передается по цифровому каналу в протоколе передачи данных на контроллер телемеханики. Информация о неисправности конкретного канала модуля ТУ, в котором обнаружена ошибка, содержится в кадре диагностики работы Устройства.

Особенностями схемотехнической реализации модуля ТУ являются:

- применение в цепи управления трех реле: двух электромагнитных реле контактного типа и мощного электронного ключа (25 А, 800 В), несущего основную коммутационную нагрузку;
- использование специального алгоритма исполнения команды управления, обеспечивающего коммутацию электромагнитных реле при отсутствии (т.е. минимального по величине) тока в цепи питания катушки реле объекта управления;
- блокировка автоматического повторного включения (АПВ).

В процессе выполнения команды управления первым включается реле «выбор объекта», далее с задержкой (~20 мс) включается реле «код операции» (ВКЛ/ОТКЛ), а после истечения времени (~50 мс), необходимого для надежного замыкания его контактов, срабатывает электронный ключ, выполняющий функцию основного коммутационного устройства.

Реле «выбор объекта» и «код операции» выполнены на электромагнитных реле типа Finder 40.52 с коммутационной способностью контактов 8 А, 250 В.

Прием команды управления модулем ТУ осуществляется по двухпроводному магистральному интерфейсу RS-485 или CAN. На одну магистраль RS-485 может быть включено до 29 модулей (116 объектов ТУ), по CAN может быть подключено до 31 модуля ТУ.

Идентификация модулей на шине производится по пятиразрядному логическому адресу модуля ТУ, который устанавливается набором из пяти перемычек на плате (колодка P1).

Для снижения взаимного влияния каналов управления каждый канал модуля ТУ содержит индивидуальный источник питания. Схемы управления каналов ТУ, коммуникационный интерфейс RS-485 и контроллер модуля ТУ гальванически развязаны друг от друга и от внешних цепей.

Передача команды управления от контроллера телемеханики к модулю ТУ реализована с использованием протокола канального уровня HDLC с защитой передачи данных по правилам защиты циклических кодов с образующей полинома 16-ой степени и применением позиционного кода в прямом и инверсном виде, что обеспечивает гарантированную передачу команды управления.

Модуль ТУ обеспечивает защиту от ложных команд телеуправления:

- при снятии и подаче электропитания и оперативного тока;
- при снижении или повышении напряжения электропитания и оперативного тока, а также замыканиях на землю в этих цепях;
- при перезапуске устройства;
- при любых одиночных отказах.

Запись программы в микроконтроллер модуля ТУ производится с помощью программатора, который может быть подключен к компьютеру через последовательный (или параллельный) порт.

Программатор подключается к модулю ТУ через разъем X5.

Подключение цепей управления к модулям ТУ производится через разъемные наборы клемм X1 – X4.

Питание модуля и подключение магистрали производится через разъемный набор клемм X7.

Алгоритм управления реализуется микропрограммным способом.

На рисунке 3 приведена упрощенная схема соединения исполнительных контактов реле одного из каналов модуля ТУ.

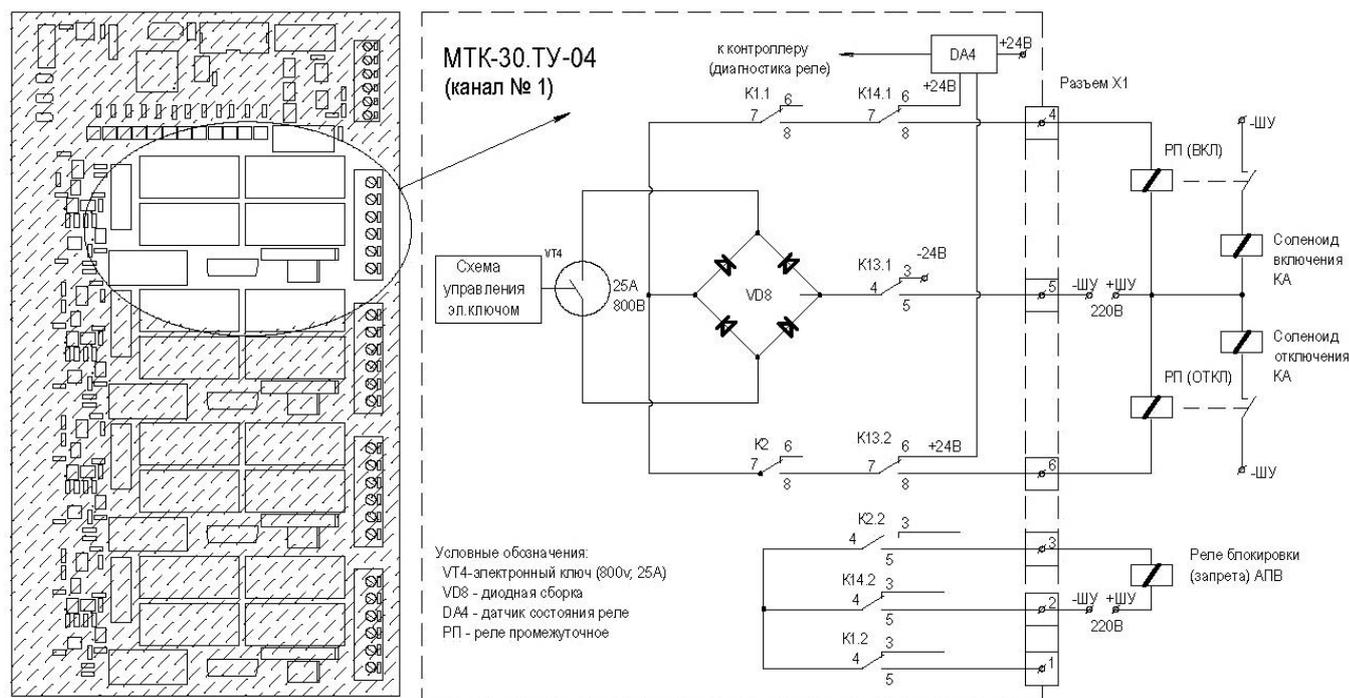


Рисунок 3 – Схема соединений контактов реле одного из каналов модуля ТУ

В исходном состоянии реле K1, K2, K13, R14 и электронный ключ VT4 находятся в выключенном состоянии. Функции реле «код операции» выполняют реле K1 и K2, а функции реле «выбор объекта» — реле K13 и K14. Обмотки реле K13 и K14 для размножения контактов включены параллельно и поэтому функционально выступают как одно реле.

В режиме тестирования реле K12 и K13 находятся в выключенном состоянии и через их нормально замкнутые контакты проверяются цепи управления внешними объектами путем поочередного включения и выключения реле K1, VT4 и K2, VT4.

Команда управления «ВКЛ» осуществляется в два этапа:

- Включение реле "выбор объекта" (K12, K13) — замыкаются контакты 4 – 5, 7 – 8 реле K13 и контакты 4 – 5, 7 – 8 реле K14.
- Включение реле «код операции» (K1) — замыкаются контакты 4 – 5, 7 – 8 реле K1 и спустя ~50 мс происходит включение электронного ключа VT4. Ключ VT4 включен в диагональ диодного моста и его срабатывание завершает операцию сборки цепи питания внешнего промежуточного реле РП «ВКЛ», исполнительные контакты которого включены в цепь питания объекта управления (КА).

По истечении примерно 1,7 секунды снимается команда управления с электронного ключа, обесточивается промежуточное реле РП «ВКЛ» и после завершения переходного процесса коммутации этого реле, т.е. при отсутствии тока в цепи питания РП «ВКЛ», снимается сигнал управления с реле К1 и К13, К14.

Аналогичным образом реализуется процедура выключения коммутационного аппарата, путем воздействия на обмотку питания промежуточного реле РП «ОТКЛ», при этом в качестве реле «код команды» выступает реле К2.

Вторая контактная группа реле К1, К2 и К14 используется для блокировки (запрета) прохождения сигнала АПВ. Требования по безотказности цепей АПВ позволяют реализовать эти цепи несколько проще, т.е. без электронного реле.

Нагрузка подключается через разъем Х1, позволяющий отключить нагрузку без общего выключения Устройства.

2.2 Описание внешних цепей Устройства

Назначение контактов разъемов модуля ТУ представлено в таблице 2.

Подключение цепей управления к модулям ТУ производится через разъемные наборы клемм Х1 – Х4. Питание модуля и подключение магистрали производится через разъемный набор клемм Х7.

Таблица 2 – Назначение контактов разъемов модуля ТУ

№ объекта	Сигнал		Разъем	№ контакта
Интерфейсный разъем	Питание модуля 24В	+	Х7	6
		-		5
	Не используется			4
	Не используется			3
	RS_Lo (B)			2
	RS_Hi (A)			1
Объект 1	Пусковая обмотка отключения объекта		Х1	6
	Общая пусковых обмоток (выбор) объекта			5
	Пусковая обмотка включения объекта			4
	АПВ3 (Запрет)			3
	АПВ2 (Общая)			2
				1

№ объекта	Сигнал	Разъем	№ контакта
Объект 2	Пусковая обмотка отключения объекта	X2	6
	Общая пусковых обмоток (выбор) объекта		5
	Пусковая обмотка включения объекта		4
	АПВ3 (Запрет)		3
	АПВ2 (Общая)		2
			1
Объект 3	Пусковая обмотка отключения объекта	X3	6
	Общая пусковых обмоток (выбор) объекта		5
	Пусковая обмотка включения объекта		4
	АПВ3 (Запрет)		3
	АПВ2 (Общая)		2
			1
Объект 4	Пусковая обмотка отключения объекта	X4	6
	Общая пусковых обмоток (выбор) объекта		5
	Пусковая обмотка включения объекта		4
	АПВ3 (Запрет)		3
	АПВ2 (Общая)		2
			1

2.2.1 Подключение Устройства к магистрали и установка адреса

Модуль ТУ подключается к магистрали RS-485 витой парой через разъем X7.

Назначение контактов разъема для подключения RS-485 приведено в таблице 3.

Адрес модуля ТУ на шине должен быть уникальным, чтобы обеспечить обращение к модулю со стороны контроллера телемеханики. Адрес модуля ТУ устанавливается пятью переключателями на колодке P1, что позволяет задавать двоичный адрес модуля на магистрали в пределах от 0 до 31. Адрес 0 является широковещательным и не устанавливается в рабочем режиме на устройство. Установка переключателей для задания адреса модуля ТУ выполняется в соответствии с таблицей 4.

Таблица 3 – Назначение контактов разъема для подключения RS-485

Сигнал	Цвет	Разъем X7	Разъем DB9
RS_Hi (A)	Оранжевый	1	1,2,6
RS_Lo (B)	Синий	2	4,5,9
Не используется		3	3,7,8
Не используется		4	
-24 В (Общий)	Черный	5	
+24 В	Красный	6	

Таблица 4 – Установка адреса модуля ТУ в магистрали RS-485

Адрес модуля	Перемычка				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
0	-	-	-	-	-
1	+	-	-	-	-
2	-	+	-	-	-
3	+	+	-	-	-
4	-	-	+	-	-
5	+	-	+	-	-
6	-	+	+	-	-
7	+	+	+	-	-
8	-	-	-	+	-
9	+	-	-	+	-
10	-	+	-	+	-
11	+	+	-	+	-
12	-	-	+	+	-
13	+	-	+	+	-
14	-	+	+	+	-
15	+	+	+	+	-
16	-	-	-	-	+
17	+	-	-	-	+
18	-	+	-	-	+
19	+	+	-	-	+
20	-	-	+	-	+
21	+	-	+	-	+
22	-	+	+	-	+

Адрес модуля	Перемичка				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
23	+	+	+	-	+
24	-	-	-	+	+
25	+	-	-	+	+
26	-	+	-	+	+
27	+	+	-	+	+
28	-	-	+	+	+
29	+	-	+	+	+
30	-	+	+	+	+
31	+	+	+	+	+

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект Устройства входят составные части, согласно таблице 5.

Таблица 5 – Комплект Устройства

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Модуль телеуправления	МТК-30.ТУ-04	1 шт.	
Паспорт	АДМШ.426467.001 ПС	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	АДМШ.426467.001 РЭ	1 шт.	По заявке заказчика

Маркировка устройства соответствует ГОСТ 26.205-88.

Надписи выполнены на русском языке.

Пломбирование устройства не производится.

4 СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие Устройства требованиям технических условий ТУ 4232-130-17683977-2017.

Полный средний срок службы Устройства – не менее 20 лет.

В местах хранения Устройства в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

Срок хранения Устройства в упаковке без переконсервации – 1 год. По истечении срока хранения необходимо произвести переконсервацию устройства по ГОСТ 9.014-78.

Устройство должно храниться в упаковке, обеспечивающей консервацию в условиях хранения 2 по ГОСТ 15150-69.

Гарантийный срок эксплуатации Устройства – 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя при соблюдении потребителем правил монтажа и условий эксплуатации, применения, транспортировки и хранения (при сохранности заводских пломб).

Гарантийный срок хранения ЗИП – не менее 24 месяцев от даты выпуска.

5 КОНСЕРВАЦИЯ

Консервация Устройства производится согласно группе III-1 по ГОСТ 9.014-78.

Вариант защиты ВЗ-10, упаковка УМ-4 по ГОСТ 10354-82.

Работы по консервации и расконсервации проводить согласно ГОСТ 12.3.002-2014.

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Модуль телеуправления

наименование изделия

МТК-30.ТУ-04

обозначение

20431049

заводской номер

Упаковано

ООО «СИСТЕЛ»

наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации

должность

личная подпись

расшифровка подписи

июль 2021 г.

месяц, год

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Модуль телеуправления

наименование изделия

МТК-30.ТУ-04

обозначение

20431049

заводской номер

Начальник ОТК

МП

личная подпись

расшифровка подписи

июль 2021 г.

месяц, год

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Модуль телеуправления

Модификация МТК-30.ТУ-04

Заводской номер 20431049

Дата выпуска июль 2021 г.

Откуда получен ООО «СИСТЕЛ»
(наименование организации)

Дата получения _____

Введен в эксплуатацию _____
(дата ввода, подпись лиц, введивших в эксплуатацию)

Выведен из эксплуатации _____
(дата вывода, № документа)

Руководитель организации _____
(подпись) МП

===== (ЛИНИЯ ОТРЕЗА) =====

Модуль телеуправления

Модификация МТК-30.ТУ-04

Заводской номер 20431049

Выполнены работы по устранению неисправностей _____

Руководитель организации _____
(подпись) МП

Введен в эксплуатацию _____
(дата, подпись лиц, введивших в эксплуатацию)

ДЛЯ ЗАМЕТОК
