



КОНТРОЛЛЕР МАРШРУТНОГО УКАЗАТЕЛЯ КМУ–1аМ

заводской номер _____

ПАСПОРТ

ТПКЦ.426471.005 ПС

Настоящий паспорт включает в себя сведения, предназначенные для изучения контроллера маршрутного указателя **КМУ–1аМ** (в дальнейшем КМУ) и содержит описание его устройства и технических характеристик, а также другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации изделия.

Надежность и долговечность работы КМУ обеспечивается не только качеством самого изделия, но и правильной его эксплуатацией, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем документе, обязательно.

В процессе изготовления КМУ предприятие-разработчик оставляет за собой право замены отдельных деталей и комплектующих изделий без ухудшения технических и эксплуатационных характеристик.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1.1. Контроллер маршрутного указателя предназначен для управления отображением буквенно-числовой и графической информации с помощью матрицы светодиодных ячеек – кластеров.
- 1.2. Областью применения прибора являются системы железнодорожной автоматизации.
- 1.3. Рабочие условия применения прибора:
температура окружающего воздуха, °С от –60 до +60;
отн. влажность воздуха при температуре 35°С, % 95±3;
атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1. Формат матрицы светодиодных ячеек.....5×7.
- 2.2. Максимальный ток нагрузки светодиодной ячейки, мА..... 100.
- 2.3. Длина линий связи от КМУ до кластеров, м, не более10.
- 2.4. Тип интерфейса
с управляющим устройством RS-485, изолированный.
- 2.5. Длина линий связи от КМУ до управляющего устройства при использовании согласованного кабеля, км, не более 1.
- 2.6. Напряжение питания, переменное, Вот 10,8 до 13,8.
- 2.7. Максимальный потребляемый ток
без подключения светодиодных ячеек, мА200.
- 2.8. Габаритные размеры КМУ, мм 140×78×60.
- 2.9. Масса, кг0,5;
- 2.10. Комплект поставки:
контроллер маршрутного указателя КМУ–1аМ..... 1 шт;
паспорт ТПКЦ.426471.005 ПС 1 шт.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

- 3.1. КМУ представляет собой электронный блок для монтажа на DIN-рейку шириной 35 или 32 мм. Печатная плата контроллера с установленными на ней элементами помещена в пластмассовый конструктив; от внешних воздействий плата защищена съемным кожухом.
- 3.2. На плате КМУ установлены:
соединитель для подключения питающего напряжения – ХТ1;
соединитель для подключения линий связи с управляющим устройством (УУ) – ХТ2;
вилка DSUB–37 для подключения светодиодных ячеек – ХS1;
DIP-переключатель режимов – S1.1...S1.8;
светодиодный индикатор наличия питающего напряжения – HL1.
Габаритный чертеж КМУ приведен в Приложении 1.
- 3.3. Для обеспечения работы КМУ при низкой температуре окружающего воздуха на плате контроллера расположены нагревательные элементы, управляемые с помощью встроенного датчика температуры.
- 3.4. КМУ принимает информацию от УУ в виде битового образа (БО) и управляет включением соответствующих светодиодных ячеек; поддерживается режим управления яркостью и режим мерцания.
- 3.5. Описание работы КМУ.
- 3.5.1. Для реализации обмена между УУ и контроллерами на шине, каждый контроллер имеет свой адрес. После подачи питания на КМУ происходит считывание системного адреса, настройка скорости обмена и режима работы; эти параметры во время работы КМУ не меняются.
Системный адрес, скорость обмена и режим работы задаются с помощью DIP-переключателя.

S1.8	S1.7	S1.6	S1.5	S1.4	S1.3	S1.1	S1.1
Режим	Скорость, бод		Адрес				
1 – тест; 0 – работа	0	0	A4	A3	A2	A1	A0
	4800						
	0	1					
	9600						
	1	0					
	19200						
1	1						
57600							

3.5.2. При включенном S1.8 КМУ переходит в тестовый режим.

Порядок прохождения встроенного теста:

- 1) последовательное включение строк кластеров от верхней до нижней;
- 2) последовательное включение столбцов кластеров от левого до правого;
- 3) изменение яркости при всех включенных кластерах;
- 4) режим мерцания при всех включенных кластерах и максимальной яркости.

3.5.3. Микроконтроллер КМУ загружает битовый образ в регистры, управляющие состоянием выходных цепей, подключающих светодиодные ячейки к источнику питания.

Расположение кластеров приведено на рисунке 2.

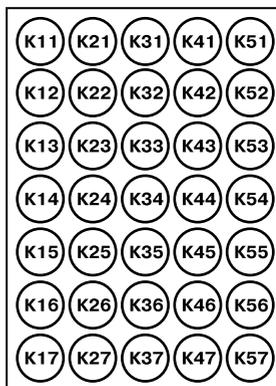


Рис. 2.

3.5.4. КМУ управляет питанием матрицы кластеров посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ).

Сквозность ШИМ характеризует яркость свечения кластеров.

Возможны следующие градации яркости: от 0h [выключено] до FFFFh [максимальная яркость].

3.5.5. КМУ осуществляет режим мерцания матрицы светодиодных кластеров посредством включения питания на одном полупериоде и отключения на другом; период мерцания равен 0,5 с.

3.5.6. Питание КМУ обеспечивается применением типового трансформатора из ряда СТ-4, СТ-5, СТ-6.

В цепи питания установлен плавкий предохранитель; наличие питания КМУ индицируется светодиодом.

3.6. Описание протокола обмена по интерфейсу RS485.

3.6.1. В качестве протокола обмена между КМУ и УУ используется промышленный последовательный протокол MODBUS-ASCII. КМУ всегда является подчинённым узлом.

3.6.2. КМУ реализует таймаут между приемом двух соседних посылок: если время между приемом двух соседних посылок больше таймаута, то контроллер переходит в исходное состояние готовности к взаимодействию с УУ. Величина таймаута равна 200 мс.

3.6.3. Формат байта протокола MODBUS-ASCII следующий:

Start bit	D0 (LSB)	D1	D2	D3	D4	D5	D6 (MSB)	Stop bit	Stop bit
-----------	-------------	----	----	----	----	----	-------------	----------	----------

Последовательный порт УУ должен быть настроен в следующий режим. Скорость: соответствует выбранной для КМУ с помощью соединителей SB6 и SB7 (см. п. 3.6.1); биты данных – 7; бит чётности – отсутствует; стоповые биты – 2.

3.6.4. Каждый байт сообщения передаётся как два ASCII-символа, а именно, две шестнадцатеричные цифры.

Например, 7Bh = 3742 (ASCII).

Каждое сообщение передаётся непрерывным потоком.

3.6.5. Формат посылки, запроса и ответа, следующий:

НАЧАЛО ПОСЫЛКИ	АДРЕС УСТРОЙСТВА	КОД ФУНКЦИИ	БАЙТЫ ДАННЫХ	КОНТРОЛЬНАЯ СУММА	КОНЕЦ ПОСЫЛКИ
1 байт (3Ah)	1 байт	1 байт	N байт	1 байт	2 байта (0D0Ah)
1 символ (": ")	2 символа	2 символа	Nx2 символов	2 символа	2 символа (CRLF)

3.6.6. Поле АДРЕС УСТРОЙСТВА в ответе всегда повторяет поле АДРЕС УСТРОЙСТВА в запросе.

Поле КОД ФУНКЦИИ в запросе говорит КМУ, какое действие необходимо произвести; поле БАЙТЫ ДАННЫХ содержит информацию, необходимую для выполнения запрошенной функции.

Если КМУ может выполнить требуемую функцию, поле КОД ФУНКЦИИ в ответе повторяет КОД ФУНКЦИИ в запросе; поле БАЙТЫ ДАННЫХ содержит затребованную информацию. Если имеет место ошибка, поле КОД ФУНКЦИИ в ответе модифицируется: старший бит устанавливается в единицу; поле БАЙТЫ ДАННЫХ содержит причину ошибки.

КОНТРОЛЬНАЯ СУММА вычисляется по всем байтам сообщения, исключая поля НАЧАЛО ПОСЫЛКИ и КОНЕЦ ПОСЫЛКИ, по алгоритму LRC (Longitudinal Redundancy Check).

3.6.7. Байт контрольной суммы LRC вычисляется арифметическим сложением последовательности байтов сообщения, отбрасывая все переносы, далее результат вычитается из FFh (первое дополнение), и к получившемуся значению прибавляется 01h (второе дополнение).

Для проверки контрольной суммы арифметически складываются все байты сообщения (включая байт LRC), кроме символов начала и конца посылки. Если результат равен 00h, сообщение передано без коммуникационных ошибок.

3.6.8. В КМУ реализованы две функции:

- 1) чтение из регистра (регистров) (код 03h) – Read Holding Registers;
- 2) запись в регистр (регистры) (код 10h) – Preset Multiple Registers.

Формат запроса функции Read Holding Registers следующий:

:	АДРЕС УСТР-ВА	03h	НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС РЕГИСТРА	КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	2 байта

Формат нормального ответа на функцию Read Holding Registers:

:	АДРЕС УСТР-ВА	03h	СЧЁТЧИК БАЙТ	ДАННЫЕ 1	...	ДАННЫЕ N	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта		2 байта	1 байт	2 байта

Поля ДАННЫЕ 1...ДАННЫЕ N : запрашиваемые значения регистров.
Поле СЧЁТЧИК БАЙТ : число байт в запрашиваемых регистрах (Nx2).

Формат ответа на функцию Read Holding Registers при ошибке:

:	АДРЕС УСТР-ВА	83h	КОД ОШИБКИ	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

Формат запроса функции Preset Multiple Registers следующий:

:	АДРЕС УСТР-ВА	10h	НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС РЕГИСТРА	КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ	СЧЁТЧИК БАЙТ	ДАННЫЕ 1	...	ДАННЫЕ N	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	2 байта		2 байта	1 байт	2 байта

Поля ДАННЫЕ 1...ДАННЫЕ N содержат значения для записи в регистры.

Поле СЧЁТЧИК БАЙТ содержит число байт для записи в регистры (Nx2).

Формат нормального ответа на функцию Preset Multiple Registers:

:	АДРЕС УСТР-ВА	10h	НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС РЕГИСТРА	КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	2 байта

Формат ответа на функцию Preset Multiple Registers при ошибке:

:	АДРЕС УСТР-ВА	90h	КОД ОШИБКИ	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

3.6.9. Список кодов ошибок и причины их возникновения:

- 1) Illegal Function (код 01h) – код функции неизвестен;
- 2) Illegal Data Address (код 02h) – обращение к регистру с несуществующим адресом;
- 3) Illegal Data Value (код 03h) – некорректные данные.

3.6.10. Карта регистров КМУ.

	Старший байт	Младший байт	Адрес
Регистр 1	ЯРКОСТЬ		00h
Регистр 2	МЕРЦАНИЕ	РЕЗЕРВ	01h
Регистр 3	ТЕМПЕРАТУРА ПОДОГРЕВА	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАТЫ	02h
Регистр 4	C1	C2	03h
Регистр 5	C3	C4	04h
Регистр 6	C5	РЕЗЕРВ	05h

Поле ЯРКОСТЬ: целое число в диапазоне от 0h до FFFFh, соответствующее яркости свечения ячеек от выключения до максимальной.

Поле МЕРЦАНИЕ:

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	0	0	0	0	0	0	МЕРЦАНИЕ

где: МЕРЦАНИЕ 1 – включение режима мерцания: см. п.3.5.5.

Поле ТЕМПЕРАТУРА ПОДОГРЕВА: при понижении температуры платы КМУ ниже установленного значения включается встроенный обогреватель (см. п. 3.3).

Поля C1 ... C5: 1 – включение соответствующей ячейки.

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
C1	0	K17	K16	K15	K14	K13	K12	K11
C2	0	K27	K26	K25	K24	K23	K22	K21
C3	0	K37	K36	K35	K34	K33	K32	K31
C4	0	K47	K46	K45	K44	K43	K42	K41
C5	0	K57	K56	K55	K54	K53	K52	K51

Поле ТЕМПЕРАТУРА ПЛАТЫ: текущая температура платы; диапазон значений: от –128 °С до 127 °С.

Значения, находящиеся в полях ТЕМПЕРАТУРА ПОДОГРЕВА и ТЕМПЕРАТУРА ПЛАТЫ, представляют собой целое число со знаком, записанное в дополнительном коде. Например:

Код	Значение
7Fh	+127 °С
01h	+1 °С
00h	0 °С
FFh	–1 °С
81h	–127 °С

3.6.11. По запросу заказчика возможно включение в комплект поставки тестовой программы, устанавливаемой ПК для проверки интерфейса КМУ с УУ.

В этом случае КМУ подключается к порту ПК с помощью соответствующего преобразователя интерфейса (в комплект поставки не входит)

4. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

- 4.1. Контроллер устанавливается на DIN-рейке. Место установки: в трансформаторном ящике ТЯ–10 у основания мачты, либо в корпусе маршрутного указателя.
- 4.2. Прокладка и разделка проводов и кабелей должна отвечать требованиям действующих Правил устройства электроустановок потребителей.
- 4.3. Схема соединителей КМУ приведена в Приложении 2.

5. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 5.1. К работе с прибором допускаются лица, имеющие необходимые знания и навыки, изучившие принцип действия реле и прошедшие соответствующие инструктажи и проверки знаний согласно ПТЭЭП.
- 5.2. При проведении входного контроля провести следующие операции:
 - подключить источник питания к соединителю ХТ1;
 - подключить соединительный кабель от кластеров к разъему ХS1;
 - включить переключатель S1.8 для инициализации тестового режима (см. п.3.5.1).
 - подать на КМУ рабочее напряжение питания;
 - после успешного завершения теста выключить S1.8.
- 5.3. Порядок подключения КМУ:
 - подключить цепи питания и цепи интерфейса с УУ к соединителям ХТ1 и ХТ2;
 - подключить соединительный кабель от кластеров к разъему ХS1;
 - установить с помощью DIP-переключателей S1.7...S1.1 адрес КМУ и скорость обмена с УУ (см. п.3.5.1).
- 5.4. Виды и периодичность технического обслуживания.
 - Периодический контроль:* проводится один раз в шесть месяцев, предусматривает удаление пыли и визуальный осмотр прибора; проверку соединений линий связи.
 - Внеплановое обслуживание:* проводится при возникновении неисправностей по истечении гарантийного срока и включает в себя работы, связанные с заменой элементов и деталей.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 6.1. Транспортирование изделия в упаковке предприятия-изготовителя производить любым видом транспорта, при условии защиты от атмосферных осадков и брызг воды в соответствии с правилами транспортирования, действующими на всех видах транспорта.

- 6.2. При транспортировании самолётом преобразователь должен быть размещён в отапливаемых герметизированных отсеках. Условия транспортирования – Ж по ГОСТ 23216.
- 6.3. Хранение изделия в упаковке предприятия-изготовителя в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе ЖЗ по ГОСТ15150 (температура от –50 °С до + 50 °С и относительная влажность воздуха не более 95 % при 35 °С.
- 6.4. Срок хранения – один год со дня отгрузки.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- 7.1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик КМУ значениям п.2 при правильном соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.
- 7.2. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. В течение гарантийного срока изготовитель производит бесплатный ремонт, если неисправность вызвана ошибками в технологии изготовления.
- 7.3. В случае возникновения неисправностей КМУ необходимо обращаться на предприятие-изготовитель для проведения гарантийного или послегарантийного обслуживания.
- 7.4. Предприятие-изготовитель:
ЗАО “СИЭЛ”, 196084, г. Санкт-Петербург, ул.Варшавская, д. 5а;
тел.: (812) 3691213, факс: (812) 3696197, www.syel.ru.

8. ПРИЕМКА

Контроллер маршрутного указателя КМУ–1аМ, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления _____ .

Начальник
ОТК

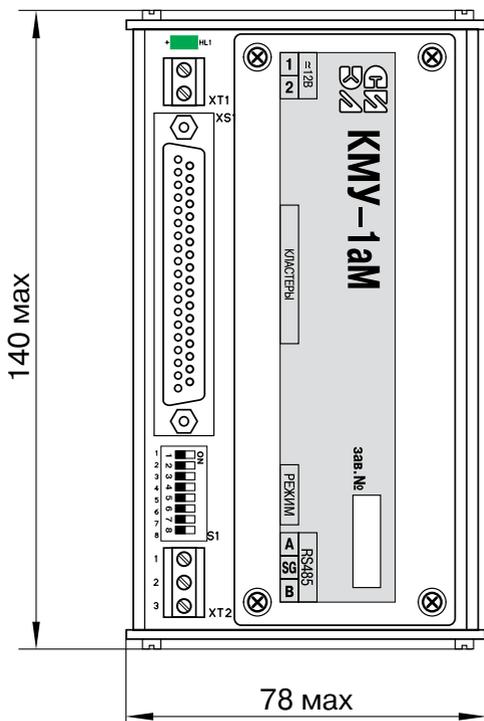
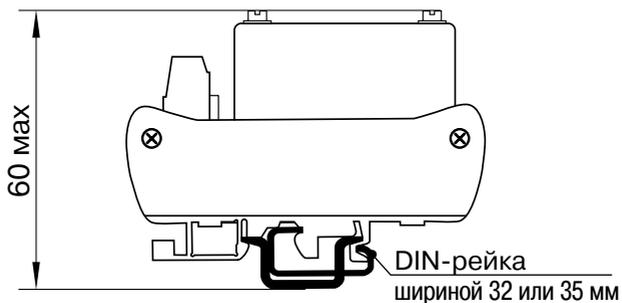
М.П.

личная подпись

9. УЧЕТ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Дата	Наименование работы и причина ее выполнения	Должность, фамилия и подпись		Примечание
		выполнившего работу	проверившего работу	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Габаритные размеры КМУ.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Схема соединителей КМУ.

