



**Контроллер расширения выходов
КР-8А**

Руководство по эксплуатации

КГПШ 466514.035-04РЭ

Паспорт

КГПШ 466514.035-04ПС



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
ПРОМАВТОМАТИКА

www.skbpa.ru

Оглавление

1. Описание и работа.....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2. Технические характеристики.....	3
1.2.1 Выходы.....	3
1.2.2 Порт связи.....	4
1.2.3 Индикация.....	4
1.2.4 Конструктивное исполнение.....	4
1.2.5 Условия эксплуатации.....	4
1.3 Состав изделия.....	4
1.4 Устройство и работа.....	5
2. Использование по назначению.....	5
2.1 Требования безопасности.....	5
2.2 Подготовка к работе.....	5
2.2.1 Подключение цепей питания каналов и управления.....	5
2.2.2 Подключение внешних устройств к порту связи.....	6
2.3 Использование по назначению.....	6
3. Хранение.....	7
4. Транспортирование.....	7
5. Гарантийные обязательства.....	8
6. Свидетельство о приемке.....	8
Приложение 1. Протокол MODBUS для КР-8А.....	9
Рис.1 Габаритно-присоединительные размеры КР-8А.....	12
Рис.2 Плата контроллера при снятой верхней крышке с указанием назначения клемм и переключателей.....	13
Рис.3 Схема подключения КР к контроллеру ПЛК-84.М2 через интерфейс RS485.....	14
Рис.4 Подключение цепей питания и сигналов управления контроллера.....	15
Рис.5 Подключение КР к компьютеру при изменении настроек.....	15

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках контроллера расширения выходов КР-8А (далее по тексту КР).

В руководстве приведены указания, необходимые для правильной и безопасной работы КР, а также для оценки его технического состояния.

К работе с КР допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие местный инструктаж по безопасности труда. КР может обслуживать лицо, имеющее квалификационную группу по технике безопасности не ниже 3.

1. Описание и работа

1.1 Назначение.

Контроллер расширения выходов КР предназначен для функционирования в информационно-управляющих системах (АСУТП, SCADA-системы, системы автоматизированного коммерческого учета энергоносителей, системы телемеханики и т.п.) в качестве устройства дистанционного управления и взаимодействия с более высокими уровнями систем, в том числе ПЛК-84.М2, ТК-166.02, ТК-84.М1.

1.2. Технические характеристики.

1.2.1 Выходы

КР имеет 8 каналов аналогового управления. Каждый канал имеет два выхода: выход напряжения и выход тока. Диапазон изменения сигнала на выходе тока может иметь значения 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА. Диапазон изменения сигнала на выходе напряжения может иметь значения 0-5 В, 0-10 В, ± 5 В, ± 10 В. Все каналы имеют гальваническую развязку относительно друг друга напряжением 1 кВ. Для каждого канала необходим внешний источник питания со следующими характеристиками: напряжение $24\text{В} \pm 10\%$, ток потребления не более 30 мА, пульсации не более 1%.

Нагрузочные характеристика канала в зависимости от заданного диапазона изменения выходного сигнала приведены в таблице:

№	Выходной сигнал	Заданный диапазон изменения выходного сигнала канала	Нагрузочная характеристика канала
1	Ток	0-5 мА	не более 3.6 кОм
2	Ток	0-20 мА	не более 0.9 кОм
3	Ток	4-20 мА	не более 0.9 кОм
4	Напряжение	0-5 В	не менее 1 кОм
5	Напряжение	0-10 В	не менее 2 кОм
6	Напряжение	± 5 В	не менее 2 кОм
7	Напряжение	± 10 В	не менее 4 кОм

Приведенная погрешность преобразования задаваемого значения в выходной сигнал тока или напряжения - не более 1%;

Время установления выходного сигнала относительно получения команды управления - не более 200 мсек.

Режим работы канала (диапазон изменения сигналов тока и напряжения) задается микропереключателями, расположенными под верхней крышкой КР.

Одновременное использование в одном канале токового выхода и выхода напряжения допустимо только в режимах выхода напряжения 0-5В или 0-10В, режим выхода тока при этом может быть любым, а подключаемые к данным выходам устройства должны быть гальванически развязаны друг от друга.

1.2.2 Порт связи.

КР имеет порт связи: RS-485 с гальванической развязкой 2 кВ от каналов управления.

Протокол обмена – MODBUS, формат команд указан в Приложении 1.

Скорость обмена - до 38400 бод.

Количество объединяемых устройств - до 32.

Длина линии связи до 1500м.

1.2.3 Индикация.

КР имеет 2 светодиодных индикатора на левой боковой панели, отражающих исправное состояние контроллера и обмен данными с управляющим устройством, а также 8 светодиодных индикатора на верхней крышке, отражающих наличие питающего напряжения каждого канала управления.

1.2.4 Конструктивное исполнение.

КР изготавливается в металлическом корпусе для настенного монтажа. Чертеж корпуса КР приведен на рис.1.

Габаритные размеры корпуса - 261x117x44мм.

1.2.5 Условия эксплуатации.

Питание КР осуществляется от сети переменного тока напряжением (187-242)В; частотой 50±1Гц. Потребляемая мощность - не более 15Вт.

Степень защиты КР от воздействия окружающей среды – IP50.

КР предназначен для работы в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40°С до +60°С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 95 % при температурах ниже +35°С, без конденсации влаги.

1.3 Состав изделия

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Контроллер КР-8А	КГПШ 466514.035-04ТУ	1	
Руководство по эксплуатации	КГПШ 466514.035-04РЭ	1	На компакт-диске
Паспорт	КГПШ 466514.035-04ПС	1	
Программа изменения настроек КР_PROG.EXE	КГПШ 466514.035ПО	1	На компакт-диске
Преобразователь интерфейсов А232/485-РСМ	КГПШ 407374.016ТУ		По доп. заказу
Преобразователь интерфейсов IP-RS	КГПШ 407374.019ТУ		По доп. заказу

1.4 Устройство и работа

КР представляет собой специализированный одноплатный контроллер, адаптированный для выполнения задач управления объектом.

По командам управления КР устанавливает заданное значение тока/напряжения на выходе каналов для управления внешними устройствами.

Передача информации и объединение КР производится через интерфейс RS-485. Протокол обмена – MODBUS, описание которого приведено в Приложении 1.

КР выводит на светодиодные индикаторы «Контроль» и «Передача» состояние своей работы. Наличие напряжения питания каналов отображается соответствующими светодиодами на верхней крышке КР.

2. Использование по назначению

2.1 Требования безопасности.

При работе с КР опасным производственным фактором является напряжение 220 В в силовой электрической цепи.

К работе с КР допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации вычислителя, достигшие 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте .

Подключение внешних цепей КР должно производиться согласно маркировке только при выключенном напряжении питания.

При эксплуатации и проведении испытаний должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и ГОСТ 12.2.007.0.

Общие требования безопасности при проведении испытаний - по ГОСТ 12.3.019.

При обнаружении внешних повреждений вычислителя или сетевой проводки следует отключить КР до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту КР запрещается:

- производить смену электрорадиоэлементов во включенном приборе;

- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, либо без подключения их корпусов к шине защитного заземления.

Розетки питающего напряжения 220В, предназначенные для подключения КР и подсоединяемых к КР внешних устройств, должны обеспечивать соединение заземляющего контакта сетевой вилки с общим контуром заземления.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Подключение цепей питания каналов и управления

Каждый задействованный канал управления должен быть запитан от индивидуального источника напряжения с характеристиками, указанными в п. 1.2.1.

Неиспользуемые каналы могут не запитываться.

При наличии гальванически развязанных друг от друга нагрузок допустимо их каналы запитать параллельно от одного источника напряжения с соответствующей мощностью (токи потребления объединенных каналов суммируются).

Монтаж линий цепей питания и сигналов управления осуществляется на клеммы контроллера (расположение клемм показано на рис.2) в соответствии со схемой, приведенной на рис.4, креплением «под винт».

Максимально допускаемое сечение проводника 2.5 кв.мм. Минимальное сечение определяется в соответствии с током нагрузки и допустимым сопротивлением линии.

2.2.2 Подключение внешних устройств к порту связи

Связь КР с управляющим компьютером или контроллером более высокого уровня осуществляется через интерфейс RS485. Монтаж связной линии осуществляется подключением связного кабеля на клеммы, маркированные А и В. Всего с контроллером верхнего уровня (например, ПЛК-84.M2) могут работать до 4 устройств КР-8А. При этом каждый контроллер КР-8А должен иметь уникальный сетевой номер, который задается переключателями N0, N1 на плате контроллера (рис.2) в двоичном коде. Наличие переключателя соответствует лог.0 в соответствующем разряде адреса, отсутствие переключателя – лог.1.

Интерфейс RS485 позволяет объединить до 32 устройств на одной линии связи. Для программирования адреса по всему адресному пространству в регистр базового адреса контроллера необходимо записать соответствующее смещение, используя команды протокола MODBUS (Приложение 1) или программу KR_PROG.EXE..

Схема примера соединения блоков КР и ПЛК-84.M2 приведена на рис.3.

При подключении контроллера к физической линии (экранированная витая пара длиной до 1500м) следует корректно установить согласующую нагрузку в устройствах, находящихся на концах связного кабеля. В схеме на рис.3 согласующая нагрузка устанавливается при помощи переключателя между клеммами В и Т в ПЛК-84.M2 и крайнем в сети КР (установлена переключатель Т, показанный на рис.2).

2.3 Использование по назначению

После подсоединения выходных сигналов к управляемому объекту и сигналов интерфейса RS-485 к другим объектам системы необходимо проверить системные установки КР.

Предприятие-изготовитель выпускает контроллер со следующими первоначальными установками, запрограммированными в EEPROM:

- базовый адрес контроллера F0(hex). Адрес контроллера вычисляется как сумма базового адреса и значения переключателей N0, N1 (0..3), т.е. переключателями можно задать 4 различных адреса при одном базовом адресе (установленный переключатель = «0», снятый = «1»);

- скорость 9600 бод, 8 бит, четность, 1 стоп;
- задержка передачи и макс. допустимая пауза между символами при приеме 3.5 символа;
- выключен алгоритм определения аварии питания (см. Приложение 1).

При установленной переключателе S (рис.2) задается режим работы, независимо от параметров, запрограммированных в EEPROM и определяемый версией программного обеспечения.

Внимание! Переключатель “М” используется для программирования контроллера (см. Изменение первоначальных установок). В режиме работы она должна быть снята.

Для запуска контроллера необходимо установить адрес контроллера (переключатели N0-N1) и подать напряжение питания 220В на подключенный соответствующим образом маркированный сетевой кабель.

На плате контроллера имеются 2 светодиодных индикатора. При исправном функционировании КР индикатор «Контроль» мигает с частотой один раз в секунду. Индикатор «Передача» светится при передаче данных КР по сети телемеханики.

Для изменения настроек контроллера необходимо подключить КР к компьютеру согласно схеме рис.5 и воспользоваться программой KR_PROG.EXE, входящей в комплект поставки.

Для изменения настроек КР необходимо установить переключку “М”. При этом, вне зависимости от текущих настроек, разрешается запись в EEPROM и устанавливаются следующие параметры обмена:

- скорость 9600 бод;
- четность;
- длина слова – 8 бит, 1 стоп;
- задержка на передачу и допустимая пауза между символами – 4 мсек;
- номер КР – 1.

Режим работы выходов каналов задается с помощью микропереключателя, расположенного напротив клеммников каждого канала, под верхней крышкой (рис.2). Режим работы выходов тока задается положением движка микропереключателей 1, 2 и 6 каждого канала в соответствии с таблицей:

Режим выхода тока	Состояние переключателя		
	1	2	6
0 – 5 мА	OFF	OFF	ON
0 - 20 мА	OFF	ON	ON
4 –20 мА	ON	ON	ON

Режим работы выходов напряжения задается положением движка микропереключателей 3, 4, 5, 6 каждого канала в соответствии с таблицей:

Режим выхода напряжения	Состояние переключателя			
	3	4	5	6
0 – 5 В	OFF	OFF	ON	ON
0 - 10 В	OFF	ON	OFF	ON
± 5 В	ON	OFF	ON	OFF
± 10 В	ON	ON	OFF	OFF

3. Хранение

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды - в соответствии с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 30°С до +60°С.

В помещении, предназначенном для хранения КР не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию металла.

4. Транспортирование.

Транспортирование КР производится всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на конкретном виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды - в соответствии с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 30°C до +60°C.

5. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель ООО «СКБ «Промавтоматика» гарантирует соответствие качества КР-8А требованиям технических условий КГПШ 466514.035-04ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортировки и хранения в течение 48 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 54 месяцев с момента отгрузки потребителю.

Гарантийный срок хранения КР-8А 6 месяцев со дня приемки ОТК. Гарантийный срок хранения предшествует гарантийному сроку эксплуатации.

Гарантийные обязательства прекращаются в следующих случаях:

- 1) возникновения дефектов вследствие нарушения потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа или эксплуатации;
- 2) нарушения целостности пломб изготовителя или его официального представителя;
- 3) истечения гарантийного срока эксплуатации.

Предприятие-изготовитель выполняет гарантийный ремонт при наличии паспорта на КР-8А, рекламационного акта и акта ввода КР-8А в эксплуатацию.

Контактная информация ООО «СКБ «Промавтоматика»:
юридический и почтовый адрес - г. Москва, Зеленоград, Георгиевский проспект, дом 5, ООО «СКБ «Промавтоматика».

e-mail root@skbpa.ru ;

тел. (495) 221-91-65.

6. Свидетельство о приемке

Контроллер расширения выходов КР-8А

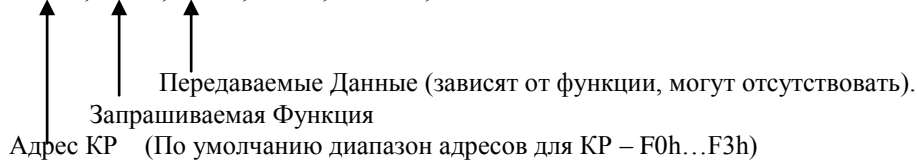
КГПШ 466514.035-04ТУ, зав.№ _____

соответствует требованиям технической документации КГПШ 466514.035-04 и признан годным к эксплуатации.

Приложение 1. Протокол MODBUS для КР-8А

Входные данные (к КР) / Выходные данные (от КР).

ADDR, FUNC, DATA, DATA, ... CRCL, CRCH



КР имеет 8(4) аналоговых выходов с адресами регистров значений 0..7h (0..3h). «0000h»- значение выхода соответствует нижнему значению шкалы (0/-5/-10В, 0/4 мА), «FFFFh»- соответственно верхнему значению шкалы (+5/+10В, 5/20мА) в зависимости от конфигурации выхода.

В КР имеется 9 двухбайтных регистров с адресами 00h...08h и 256 регистров EEPROM с адресами 100h..1FFh, содержащих информацию о настройках КР.

Назначение регистров:

00h-07h – Значение выхода (ст, мл).

08h - Номер версии ПО (ст.), адрес КР (мл.) [доступен только по чтению]

100h - Регистр конфигурации КР (мл.) . (по умолчанию 00h)

0 бит –«1»-включен/«0»-выключен режим определения Аварии Питания (см. примечание в конце)
1-7 биты – резерв.

101h - Базовый адрес КР (мл.) (по умолчанию F0h). Адрес КР вычисляется как сумма базового адреса и значения переключателей N0..N1 (0..3), т.е. переключателями можно задать 4 различных адреса при одном базовом адресе.

102h - Конфигурация последовательного порта (мл.) (по умолчанию 9600, четность)

бит 2-0: скорость порта

000 – 38400 бод

001 – 19200 бод

010 – 9600 бод

011 – 4800 бод

100 – 2400 бод

101,110,111-резерв

3 бит: «0»-нет/ «1»-есть четность

4 бит: «0»-нечет/ «1»-чет

длина слова – 8 бит, 1 стоп

103h - резерв

104h - Задержка на передачу (ст.) мсек= значение байта x 307.2/ скорость(бод) . (по умолчанию 80h)

- Допустимая пауза между символами (мл.) мсек= значение байта x 307.2/ скорость(бод) . (по умолчанию 80h)

105h - резерв

106h - Время сброса значения канала в 0000h при отсутствии обмена (мл.) сек. (по умолчанию 60 сек). Если значение = 0, то данная функция не активна.

107h-1FFh – Резерв

Поддерживаемые функции:**03(04) Read Holding Registers (Чтение регистров).**

Формат запроса:	Пример	Формат ответа:	Пример
Адрес КР	F0h	Адрес КР	F0h
Функция	03	Функция	03
Начальный адрес (ст.)	00 (00,01)	Счетчик байт	04
Начальный адрес (мл.)	00h(00h-FFh)	Регистр 00 (ст.)	FFh
Кол-во регистров (ст.)	00	Регистр 00 (мл.)	FFh
Кол-во регистров (мл.)	02(01-17h)	Регистр 01 (ст.)	05
CRC	--	Регистр 01 (мл.)	40h
		CRC	--

Примечание: Данные регистров в ответе передаются как 2 байта на регистр. Для каждого регистра первый байт содержит старшие биты, второй байт содержит младшие биты.

06 Preset Single Register (Запись единичного регистра).

Формат запроса:	Пример	Формат ответа:	Пример
Адрес КР	F0h	Адрес КР	F0h
Функция	06	Функция	06
Адрес регистра (ст.)	00 (00,01)	Адрес регистра (ст.)	00
Адрес регистра (мл.)	00h(00h-FFh)	Адрес регистра (мл.)	00h(00h-FFh)
Данные (ст.)	00(00-FFh)	Данные (ст.)	00(00-FFh)
Данные (мл.)	00(00-FFh)	Данные (мл.)	00(00-FFh)
CRC	--	CRC	--

Примечание: Запись возможна только в регистры 00h-07h при любом положении перемычки «М» и в EEPROM при установленной перемычке “М” по адресам 100h-1FFh.

16 (10 Hex) Force Multiple Register (Запись группы регистров).

Формат запроса:	Пример	Формат ответа:	Пример
Адрес КР	F0h	Адрес КР	F0h
Функция	10h	Функция	10h
Адрес выхода (ст.)	00 (00,01)	Адрес выхода (ст.)	00
Адрес выхода (мл.)	00(00-FFh)	Адрес выхода (мл.)	00(00-0Fh)
Кол-во регистров (ст.)	00	Кол-во регистров (ст.)	00
Кол-во регистров (мл.)	01h(01-0Bh)	Кол-во регистров (мл.)	01h(01-0Bh)
Счетчик байт	02 (01-16h)	CRC	--
Данные (ст.)	00(00-FFh)		
Данные (мл.)	00(00-FFh)		
CRC	--		

Примечание: Запись возможна только в регистры 00h-07h при любом положении перемычки «М» и в EEPROM при установленной перемычке “М” по адресам 100h-1FFh.

17 (11HEX) Чтение идентификатора подчиненного.

Содержание байтов данных в ответе специфично для каждого типа контроллеров. Формат ответа для КР-8А показан ниже.

Формат запроса:	Пример	Формат ответа:	Пример
Адрес КР	F0h	Адрес КР	F0h
Функция	11h	Функция	11h
CRC	--	Счетчик байт	04
		Идентификатор у-ва	F0h
		Индикатор пуска	xx(0-OFF,FF-ON)
		Счетчик (ст.)	xx

Счетчик (мл.)	xx
CRC	--

Примечание: В поле “счетчик” содержится информация о количестве принятых пакетов после включения питания.

Примечание: алгоритм обнаружения аварии питания может быть включен или выключен путем установки бита в *Регистре конфигурации КР (100h)*. При включении режима после подачи или сбоя питания КР на любую команду MODBUS (кроме 17) возвращает сообщение об ошибке с кодом ошибки 05h (после аварии питания *все регистры* обнуляются). В нормальный режим КР переходит после получения команды 17 *Чтение идентификатора подчиненного*.

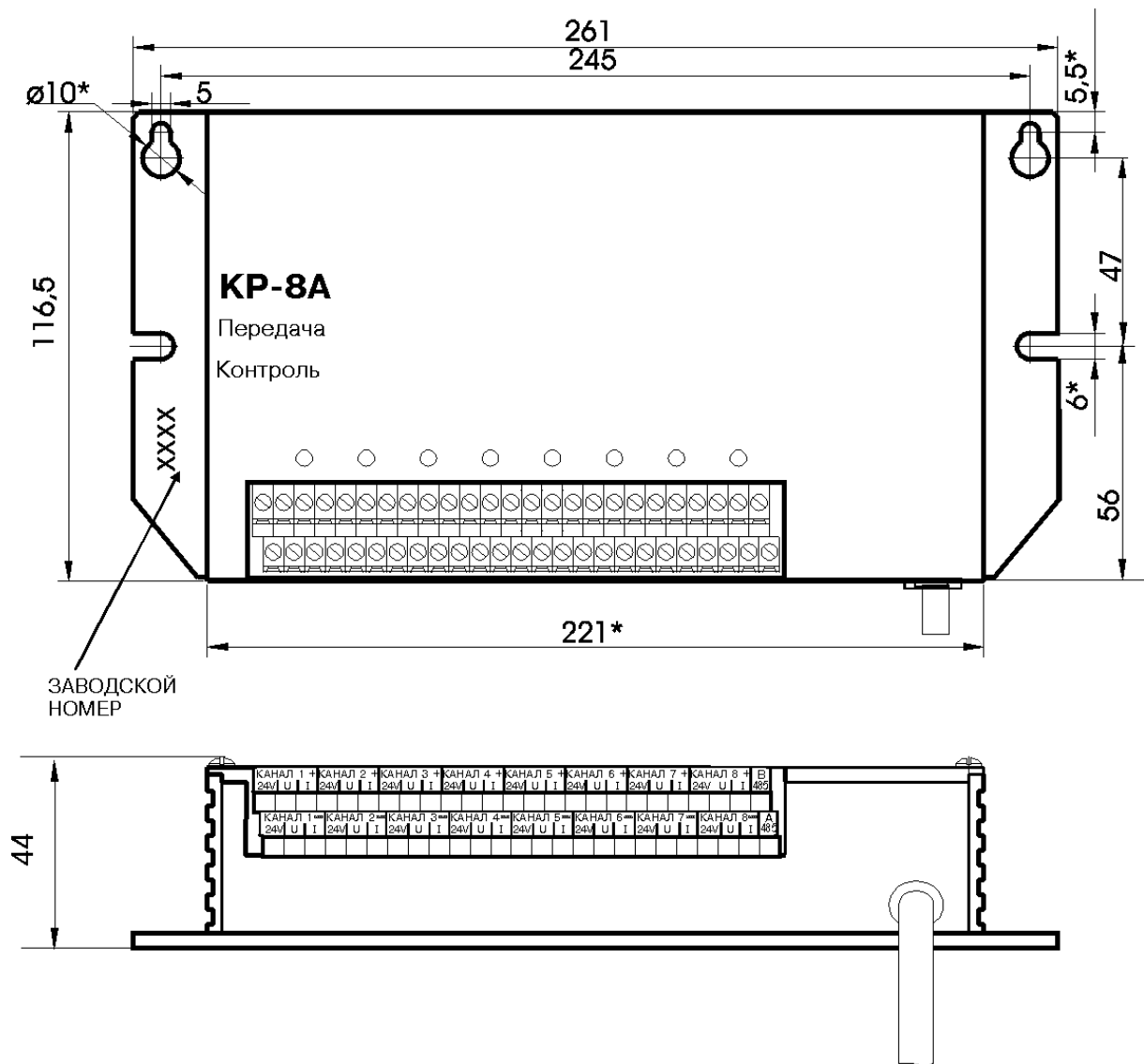


Рис.1 Габаритно-присоединительные размеры KP-8A

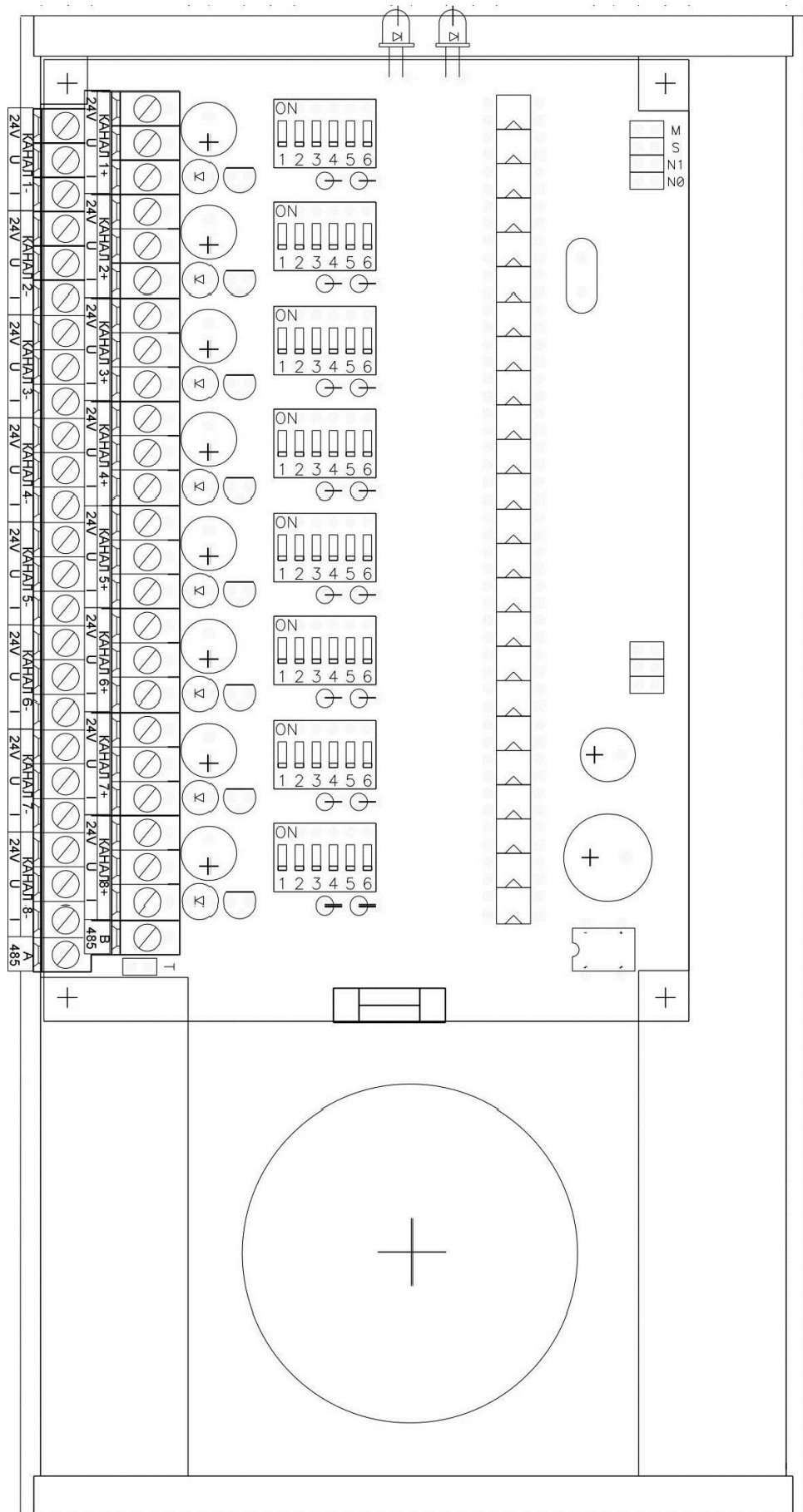


Рис.2 Плата контроллера при снятой верхней крышке с указанием назначения клемм и переключек.

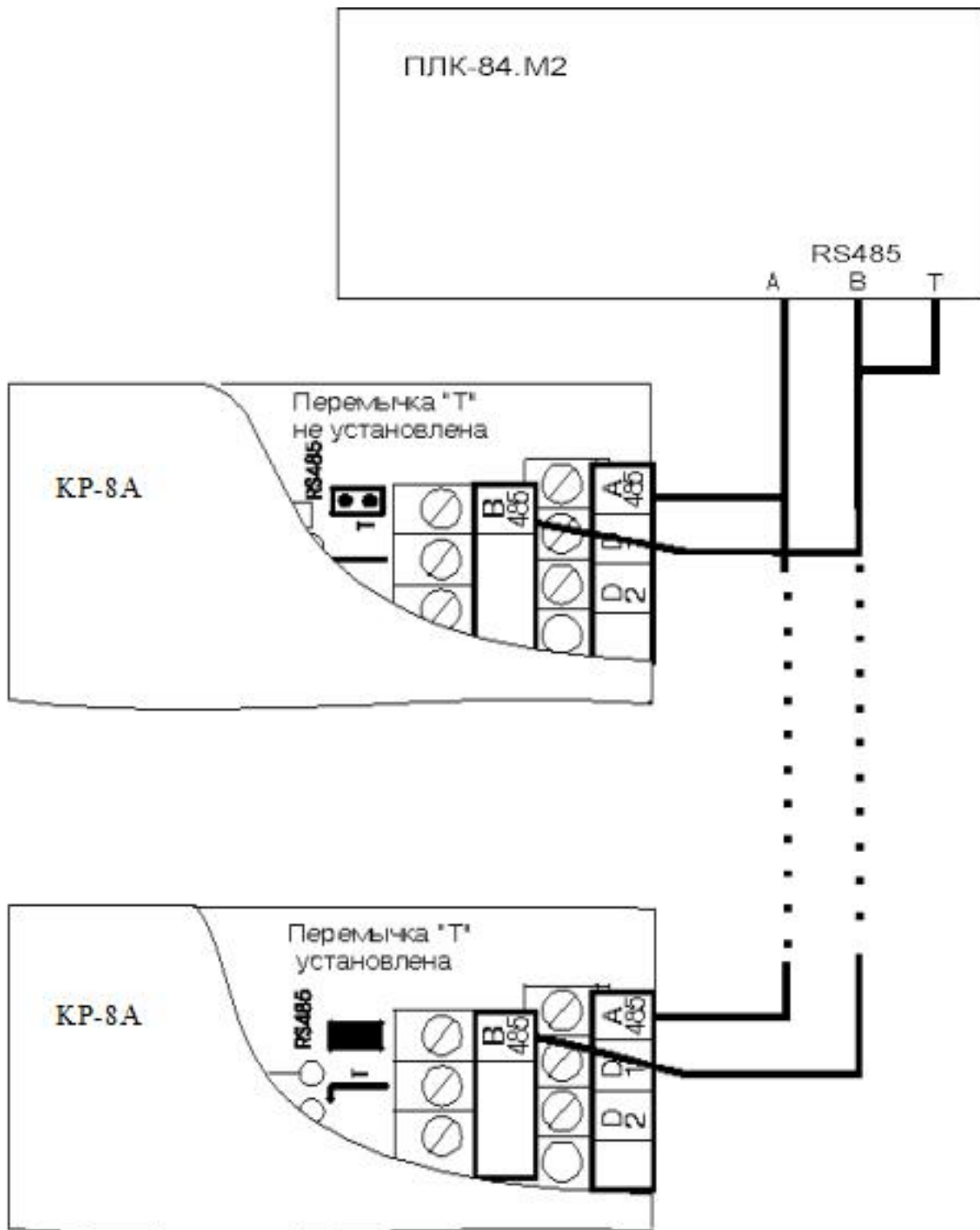
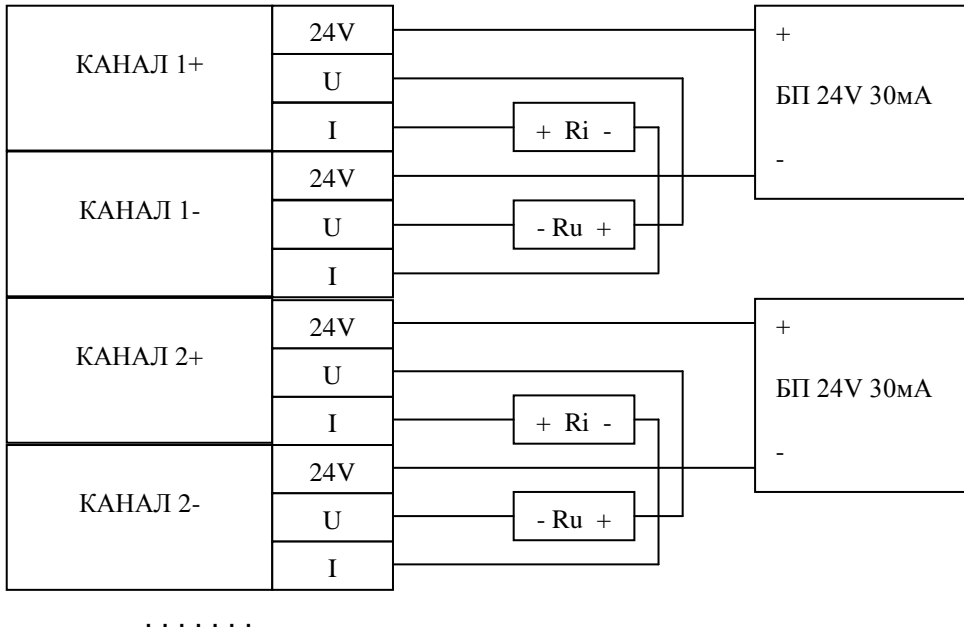


Рис.3 Схема подключения КР к контроллеру ТК166.02 через интерфейс RS485



24V – клеммы подключения источника напряжения канала
 U – выход напряжения канала
 I – выход тока канала
 «+» - положительные клеммы
 «-» - отрицательные клеммы
 Ri – устройство с токовым входом
 Ru – устройство со входом по напряжению

Рис.4 Подключение цепей питания и сигналов управления контроллера

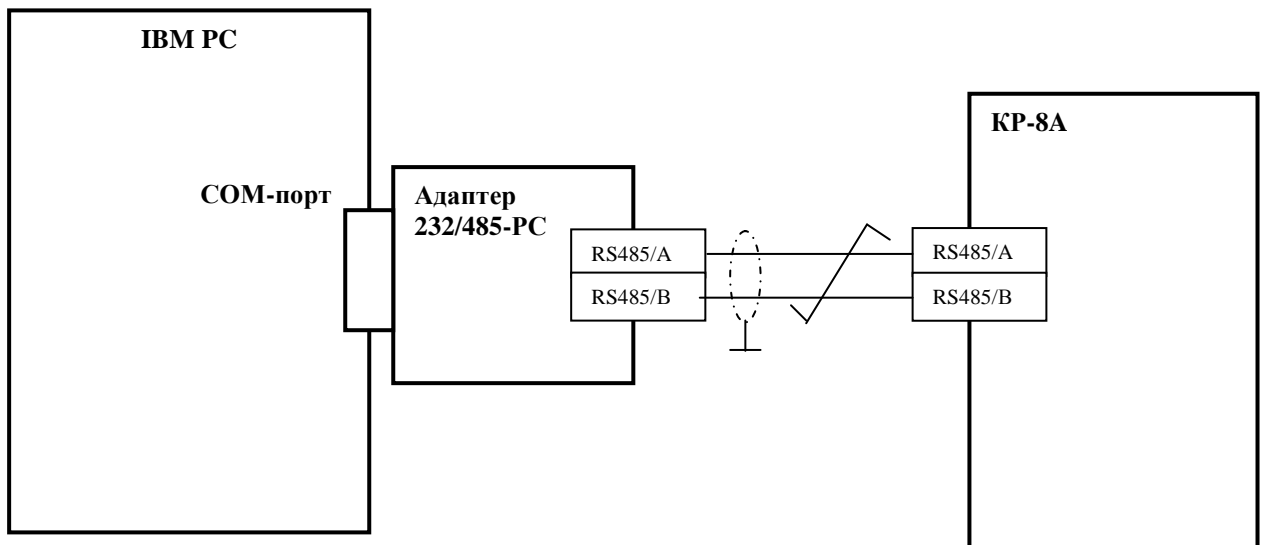


Рис.5 Подключение КР к компьютеру при изменении настроек