

ООО «АЙСИБИКОМ»

**Модуль измерения параметров
электрических сетей
«МИПС-48В»**

**Руководство по эксплуатации
АСНБ.468266.026 РЭ**

Москва

Настоящее руководство содержит сведения о назначении, технических характеристиках, порядке установки и безопасной эксплуатации Модуля измерения параметров электрических сетей «МИПС-48В» или «МИПС-02» АСНБ.468266.026 (далее измеритель или устройство) и предназначено для обслуживающего персонала.

1 Назначение устройства

Устройство “Модуль измерения параметров сети” МИПС-02-48В (далее по тексту- измеритель или устройство) представляет собой средство автоматизации процесса мониторинга и обеспечивает одновременное измерение значений напряжения и тока по шести измерительным каналам .

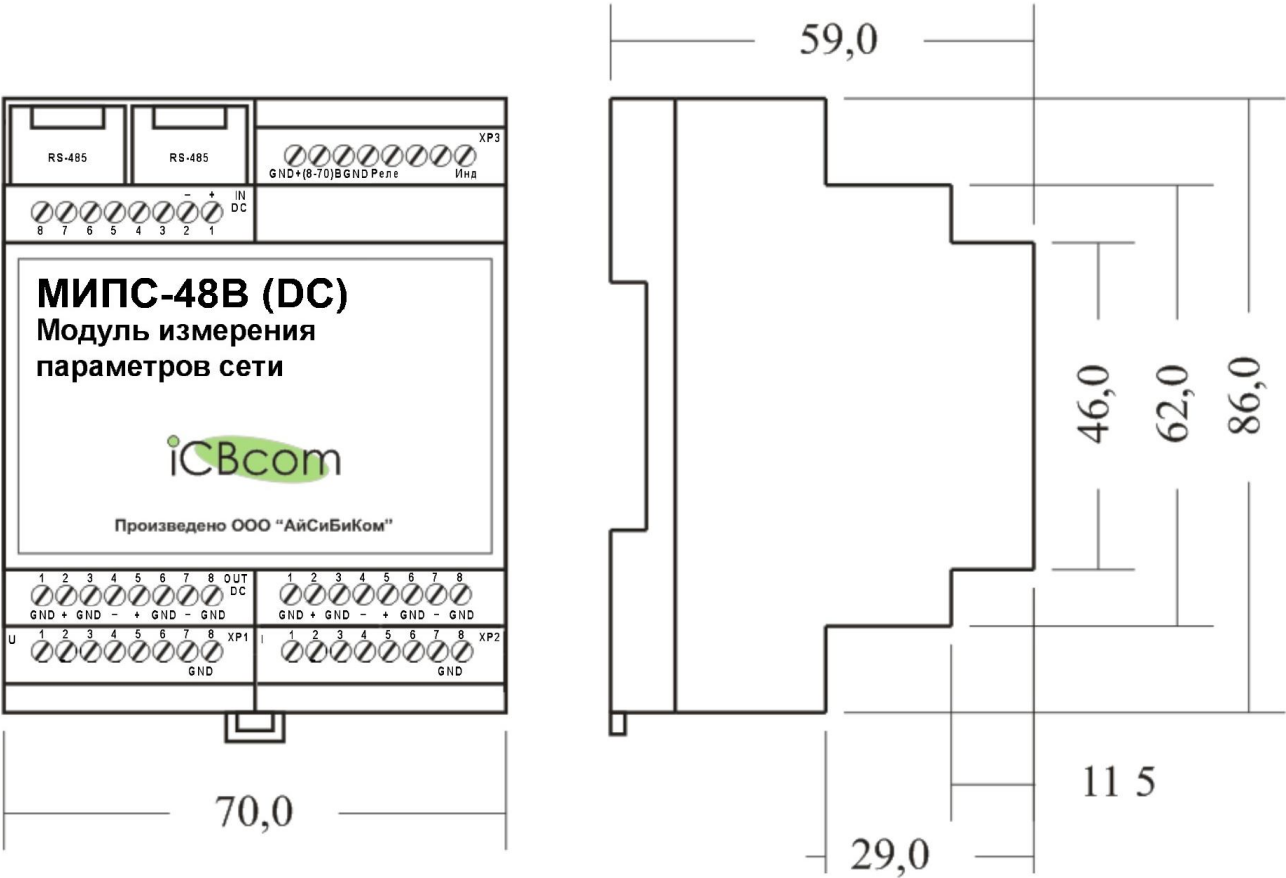
Устройство предназначено для работы в составе системы мониторинга производства ООО «АйСиБиКом» и рассчитано на непрерывную работу.

Основные функциональные возможности устройства МИПС-02 “ICBCOM”:

- мониторинг напряжений и токов для шести независимых каналов по интерфейсу RS485;
- измерение напряжения непосредственно на входе одного из шести каналов измерения напряжений;
- измерение напряжения с выхода напряжения датчика тока для одного из шести токовых каналов МИПС-02 ;
- использование в токовых измерительных каналах бесконтактных токовых датчиков, обеспечивает легкость подключений и позволяет охватить широкий диапазон токов;
- твердотельное реле для сигнализации о наступлении запрограммированного события;
- возможность интеграции устройства МИПС-02 в систему АИИСКУЭ,
- возможность конфигурирования устройства по интерфейсу RS485 через программу “Элемент-менеджер МИПС-02” локально или удаленно.

В состав комплекта входит устройство МИПС-02 (в корпусе на DIN- рейку) и датчики тока на основе трансформаторов тока (например типа 3E SC1V-100A), которые устанавливаются непосредственно на кабель и своим измерительным выходом подключаются к разъёму I нижней платы. Необходимое для питания датчиков двуполярное напряжение формируется отдельным источником питания, расположенным на верхней плате.

Габаритные размеры устройства МИПС приведены на рисунке 1.



Р

исунок 1

2 Технические характеристики.

Основные технические характеристики представлены в таблице1

Таблица1

2.1 Напряжение питания устройства: на контактах “+12”, “GND” на контактах “6...8”, “1...3” разъёма RJ45	+8,0...+60,0В +4,0...+12,0В
2.2 Максимальное предельно допустимое напряжение для каналов измерения напряжения (входы 1-3) .	+133В
2.3 Максимальное измеряемое постоянное напряжение на входе каналов измерения напряжения (входы 1-6 разъёма XP1) .	+100В
2.4 Максимальное предельно допустимое напряжение для каналов измерения тока.	+ 10В
2.5 Максимальное измеряемое постоянное напряжение на входе (входы 1-6	+ 7,5 В

разъёма ХР2) для токовых каналов	
2.6 Диапазон измеряемых токов определяется используемыми трансформаторами тока	до 500А
2.7 Частота дискретизации по каждому каналу измерения напряжения и тока	100Гц
2.8 Скорость передачи данных по последовательному интерфейсу	9600 бит/с.
2.9 Потребляемый ток (при напряжении питания +10,0В)	не более 25 мА

2.10 Монтаж на DIN рейку 35мм. Положение в пространстве произвольное.

2.11 Устройство обеспечивает заданные параметры при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха 0 °С..+60 °С;
- влажность воздуха при +25 °С (30..80)%;
- атмосферное давление (84..100) кПа.

2.12 Масса устройства не более 0,25 кг.

2.13 Габаритные размеры приведены на рисунке 1.

3 Назначение выводов устройства

Тип и назначение выводов устройства показаны в таблице 1.

Обозначения в таблице соответствуют обозначениям рисунка 1.

Таблица 1

Название вывода	Тип вывода	Назначение вывода	Количество выводов
+12 контакт 7 XP3	In	Питание устройства “+” напряжение 12В	1
GND контакты 8,6 XP3	**	Питание устройства “-” и низковольтная «земля»	2
1...6 каналы U контакты XP1	In	Входы каналов постоянного напряжения -	6
1...6 каналы I контакты XP2	In	Входы каналов постоянного тока	6
GND каналы U 7,8 контакты XP1	**	«Измерительная земля» каналов напряжения	2
GND каналы I 7,8 контакты XP2	**	«Измерительная земля» каналов тока	2
RS-485 разъём RJ45	in/out	Данные RS-485 (контакты 4,5) и питание интерфейса (+12В контакты 6...8 и GND контакты 1...3 разъёма RJ45)	8
Реле контакты 4,5 XP3	Out	Выход реле — реакция на наступившее событие,	2
инд	Out	Дискретный выход индикации, контакт 1 XP3	1
2 контакт XP3	In	не используются /зарезервированы	1
3 контакт XP3	In	не используются /зарезервированы	1
1 контакт XP1-2	In DC	Вход «+» постоянного напряжения питания	1

2 контакт XP1-2	In DC	Питание устройства “–” и низковольтная «земля»	1
3 – 8 XP1-2	In DC	не используются /зарезервированы	6
2,5 XP2-2, XP3-2	Out DC +15V	Выход «+» постоянного напряжения питания датчиков	4
1,3,6,8 XP2-2, XP3-2	Out DC GND	«земля» двуполярного источника питания датчиков	8
4,7 XP2-2, XP3-2	Out DC -15V	Выход «-» постоянного напряжения питания датчиков	4

4 Описание устройства

Устройство (или измеритель) представляет собой средство автоматизации процесса мониторинга и обеспечивает одновременное измерение значений напряжения и тока по шести измерительным каналам.

По запросам от внешних устройств (по соответствующим командам), массив измеренных значений напряжений и токов передаётся пользователю и на стороне пользователя с этими массивами могут выполняться любые преобразования (построение графиков по точкам, вычисление мощности и др.), необходимые для последующего анализа. Например, так как измерение напряжений и токов выполняется практически одновременно, то на стороне пользователя можно вычислить мгновенную мощность в точках измерения простым перемножением соответствующих напряжений и токов.

Измерители как автономно, так и в составе информационно-измерительных систем, могут применяться для контроля параметров электрических установок, в аппаратуре технической диагностики, для комплексной автоматизации объектов энергетики и в других областях промышленности, где необходимы многоканальные измерения и контроль постоянных напряжений и токов.

Ведущим устройством при опросе измерителя может выступать Контроллер сбора и передачи информации (КСПДИ) «ПУМА» или ПЭВМ с конвертером RS485.

Измерения тока производятся с помощью внешних (отдельных) датчиков тока, которые определяют диапазон измеряемых токов. Напряжение, соответствующее измеряемому току, с выхода датчиков необходимо подавать на измерительный вход канала тока

устройства.

Результаты измерений всех параметров выдаются по запросу в цифровом виде по интерфейсу RS485 после получения от ведущего устройства специальной команды `Get_Data`. Формат команды приведён в приложении Б. Пример ответа на команду приведён в приложении В.

Результаты измерений представлены в соответствующих полях данных ответа в виде целых чисел без знака, в реальные значения они пересчитываются по следующим формулам:

Каналы напряжений: $U_{in} = 0.0246 * value_U$ [Вольт];

Каналы тока, для датчиков типа **3E SC1V-100A**: $I_{in} = 0.0458 * value_I$ [Ампер],

для датчиков типа **3E SZ1K-150A**: $I_{in} = 0.0696 * value_I$ [Ампер].

Где $value_U$ - значение из информационного поля команды `Get_Data`, соответствующее одному из 6 каналов напряжения,

$value_I$ - значение из информационного поля команды `Get_Data`, соответствующее одному из 6 каналов тока.

Диапазон значений $value_I$, $value_U$ лежит в пределах 0...4095.

Конструктивно датчики тока выполнены на трансформаторах тока. Для питания датчиков тока служит двуполярный источник напряжения, который представляет собой функционально и электрически независимый от измерителя модуль, конструктивно расположенный на верхней плате устройства в едином корпусе с измерителем. Источнику питания соответствует верхний ряд разъёмов устройства. Измеритель конструктивно выполнен на нижней плате устройства, ему соответствует нижний ряд разъёмов. При использовании датчиков тока других типов, не требующих внешнего питания, разъёмы верхней платы не используются и могут оставаться не подключёнными.

5. Работа устройства

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Измеритель не предназначен для работы в условиях агрессивной и взрывоопасной среды.

5.1.2. При работе измерителя не должны подвергаться воздействию температуры выше 60 °С. В помещении не должно быть резких колебаний температуры, вблизи мест установки не должно быть источников сильных электрических полей.

5.2 Подготовка устройства к использованию

5.2.1. Прежде, чем приступить к работе с измерителем, необходимо ознакомиться с

настоящим Руководством по эксплуатации.

5.2.2. После получения измерителя произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений и наличии комплектности согласно перечня:

измеритель (в зависимости от заказа) 1 шт.;

набор датчиков тока (типа 3E SC1V-100A) до 6 шт. на 1 устройство;

– руководство по эксплуатации 1 экз;

паспорт 1 экз.

5.2.3. В случае транспортирования или длительного хранения измерителя в условиях, отличающихся от нормальных, выдержать его в нормальных климатических условиях в течении 1 ч.

5.2.4. Проверить по таблице 1 соответствие выходных параметров источника сигнала постоянного тока с параметрами цепи входного сигнала измерителя; параметров источника питания с параметрами цепи питания измерителя. Соответствующие напряжения не должны превышать максимально допустимых значений, указанных в таблице 1.

5.2.5. Собрать схему подключения согласно рисунку А1 приложения А.

Датчики тока (типа 3E SC1V-100A) подключаются ко входам измерения тока (контакты 1-6 разъёма XP2) , контакт «G» сигнальной «земли» разъёма датчика подключается к контактам 7,8 «GND» разъёма XP2. Силовой провод в котором необходимо измерить ток пропускается через кольцо трансформатора датчика тока с учётом направления втекания тока, который указан на корпусе трансформатора датчика тока символом \Rightarrow . Необходимо чтобы реальное протекание тока нагрузки совпадало с направлением указанным стрелкой на корпусе датчика тока. Напряжение на нагрузке измеряется на соответствующем подключённому каналу тока канале напряжения на разъёме XP1. Таким образом, напряжение и ток с одной нагрузки должны подаваться на одноимённые входы измерения тока и напряжения разъёмов XP2, XP1. Например, потребитель 1 – на 1 контакт разъёма измерения тока XP2 и 1 контакт разъёма измерения напряжения XP1, потребитель 2 – на 5 контакт разъёма измерения тока XP2 и 5 контакт разъёма измерения напряжения XP1. При использовании совместно с устройством датчиков тока типа 3E SC1V-100A, для питания датчиков необходимо двуполярное напряжение питания (+15V, -15V, GND), которое формируется источником питания на верхней плате устройства и подаётся на разъёмы XP2-2 , XP3-2 верхней платы, а также выход + 15V верхней платы подаётся на вход основного питания измерителя (контакт 7 XP3 нижней платы). «Земля» верхней платы(контакт 8 XP2-2 или XP3-2) подаётся на 8 контакт (GND) XP3 нижней платы. Вход источника питания верхней платы (контакт 1: + (18-70)V и контакт 2: GND разъёма XP1-2) подключается к выходу внешнего источника питания.

5.2.6. Измерители поставляются предварительно сконфигурированными на

заводе - изготовителе. Перед началом работы необходимо убедиться в соответствии параметров настройки COM-порта и правильности задания адреса интерфейса RS485 (по умолчанию адрес = 02, скорость передачи по интерфейсу RS485 – 9600бит/сек, число информационных бит - 8).

5.2.6.1. Подключить конвертер интерфейсов USB\RS485. Включить питание измерителя и запустить на ПЭВМ программу

“Элемент-менеджер МИПС-02”или «Конфигуратор ICBCOM08.exe», а на ПЭВМ появиться основная форма программы изображенная на рисунке В1 (Приложение В) .

5.2.6.2. В окне ”Сет. N ” установить адрес на который настроен измеритель.

5.2.6.3. В окне ”Порт” выбрать номер COM-порта к которому подключён конвертер интерфейсов USB\RS485 .

5.2.7 Подать измеряемое напряжение на нагрузку(потребитель).

5.2.8 Проверить работоспособность канала RS485 между ПЭВМ (ведущим) и измерителем (ведомым) посылкой пробной команды (например Get_Data или Get_ID) из программы “Элемент-менеджер МИПС-02” или «Конфигуратор ICBCOM08.exe» , предварительно установив правильный адрес. Наличие любого ответа на запрос будет свидетельствовать о работоспособности интерфейса RS485.

5.2.9 Изменяя параметры входного сигнала (нагрузки) и подавая команду чтения данных Get_Data, убедиться в функционировании измерителя путём контроля за правильностью изменения соответствующих параметров.

5.3 Использование устройства

5.3.1 Все работы по монтажу и эксплуатации проводить с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное обслуживание и эксплуатацию электроустановок.

5.3.2 Монтаж измерителя на объекте выполнять в соответствии с рисунками А1 и А2 Приложения А. Установить корпус устройства на DIN-рейку.

5.3.3 Проверить соответствие выходных параметров источника сигнала переменного тока с параметрами цепи входного сигнала измерителя; параметров источника питания с параметрами цепи питания измерителя.

5.3.4 Произвести все необходимые внешние соединения к соответствующим контактам измерителя согласно схеме подключения (рисунок А1 приложение А). При подключении учитывать рекомендации пункта 5.2.5, 5.2.6.

5.3.5 Связь измерителя:

Вариант1

Для связи измерителя с ПЭВМ по двухпроводному интерфейсу RS-485 подключить COM-порт компьютера (через преобразователь интерфейсов RS232–RS485) к интерфейсным входам А и В (контакты 5 и 4) разъёма RJ45, дополнительно на этот разъём необходимо подать низковольтное питание +(5..12)В на контакты 6,7 и заземление источника питания GND(контакты 2,3) для питания гальванической развязки интерфейса. Распиновка разъёма RJ45 изображена на рисунке3.

Вариант2

Для связи измерителя с КСПДИ «Пума» - через кабель, с разъёмами RJ45 - RJ12 (TP-6P6C) на разных концах, к интерфейсу RS485 (разъём RJ12) КСПДИ «Пума», а другим концом к разъёму RJ45 измерителя (MIPS). В этом варианте питание гальванической развязки подаётся по интерфейсному кабелю от КСПДИ.

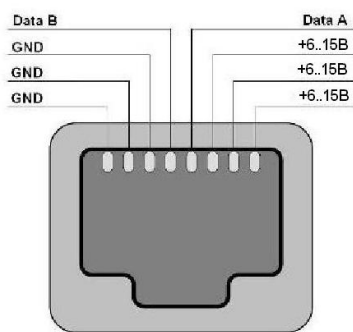


Рисунок 3

5.3.6 Подать напряжение питания, а затем и входной сигнал на измеритель.

5.3.7 Подать команду чтения данных Get_Data на измеритель, используя соответствующую команду КСПДИ (приложение Б), либо через программу «Элемент-менеджер».

5.3.8 В дальнейшем, управлять работой измерителя в системе по интерфейсу RS485, используя команды, приведенные в приложении Б. Удалённо об исправности измерителя можно судить по наличию ответа на команды. Если никаких команд не поступает, то измеритель производит циклические измерения и устанавливает необходимые значения выходных параметров, в соответствии с выбранными настройками.

6 Техническое обслуживание

6.1 Меры безопасности

6.1.1 Работы по техническому обслуживанию измерителей должны выполняться квалифицированным персоналом, знающим устройство и работу измерителя в объёме настоящего Руководства по эксплуатации.

6.1.2 При монтаже и эксплуатации устройства необходимо руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Минэнерго России 13.01.2003г и межотраслевыми правилами по охране труда. Помещение, в котором устанавливается устройство, должно отвечать требованиям, изложенным в «Правилах устройства электроустановок» (Главгосэнергонадзор России, М., 1998г.).

6.1.3 Запрещается производить внешние соединения, не отключив измеритель от источника входного сигнала и от источника питания.

6.2 Порядок технического обслуживания

6.2.1 Техническое обслуживание измерителей заключается в соблюдении правил эксплуатации, хранения и транспортирования, систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации, регулярном профилактическом осмотре, периодической поверке и устранении возникших неисправностей.

6.2.2 При эксплуатации блока в течение срока службы проведение регламентных работ не требуется.

7 Правила хранения и транспортирования

7.1 Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50°С;

относительная влажность воздуха до 98% при 25 °С;

атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

7.2 Устройства могут транспортироваться всеми видами транспорта (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов» (издательство «Транспорт», 1983г).

7.3 Хранение устройств должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от 0°С до +60°С и относительной влажности воздуха не более 80%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

8 Гарантии изготовителя (поставщика)

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие устройства техническим условиям ПГКД.424121.011ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации устройства устанавливается 1 год, считая с даты передачи устройства в эксплуатацию

8.3 Изготовитель в период гарантийного срока эксплуатации устройства имеет право осуществлять надзор за правильностью эксплуатации комплекса с целью повышения качества и эффективности эксплуатации.

8.4 Вышедшие из строя в течение гарантийного срока эксплуатации узлы устройства подлежат замене или ремонту силами предприятия - изготовителя за счет средств изготовителя.

8.5 Пользователь лишается права на безвозмездный ремонт в гарантийный период в случае нарушения пломб, при механических повреждениях пользователем, если устранение неисправностей устройства производилось лицом, не имеющим права выполнения ремонта и технического обслуживания.



Лист

“АйСиБиКом”

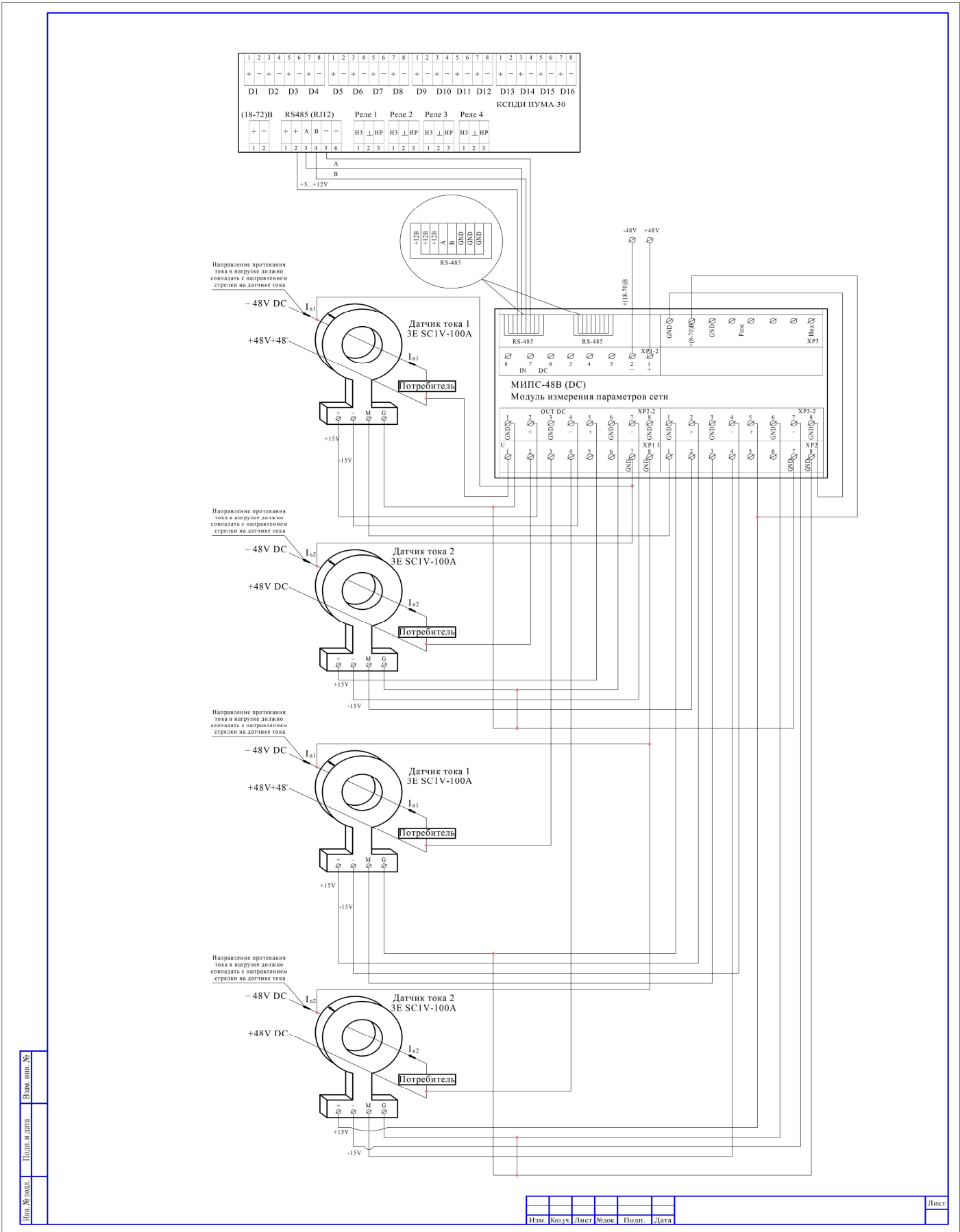


Рисунок А3. Схема подключения измерителя при работе с КСПДИ «Пума» на объекте.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

В МИПС-48В реализованы следующие команды:

- 1) Set_Adr – установка нового адреса(необходимо заполнить в окошке «Номер устройства» поля «старый» и «новый» - соответственно старый и новый адрес в программе Элемент-менеджер);
- 2) Get_Data – получить данные;
- 3) Get_ID – прочитать версию и дату ПО;

После отправки любой команды измеритель должен отвечать подтверждением команды. Ответ должен содержать строку вида « <название_команды>,ОК ». Ответы МИПС-48В, содержащие строки «ER» или «UNKNW», недопустимы. В этом случае надо подать команду ещё раз. Строка CRC_ER допускается в ответе на команду - это сообщение об ошибке CRC.

Изменение номера устройства в сети командой Set_Adr

Структура запроса:

пароль,адрес УСД,

>> Set_Adr,N, N – номер, два дес. разряда.

Структура ответа:

пароль,адрес УСД,

<< Set_Adr,ОК/ошибка,

Пример установка адреса 01 вместо 02

Запрос	Ответ
ICBCOM08,02 ,	ICBCOM08,02,
>> Set_Adr,1,	<< Set_Adr,ОК,

Пример отправки запроса Set_Adr от ведущего устройства

Запрос:21.02.2012 13:36:13.77264 (+139.5156 seconds)

```

02 2C 49 43 42 43 4F 4D 30 38 2C 30 32 2C 0D 0A  ..,ICBCOM08,02,..
3E 3E 53 65 74 5F 41 64 72 2C 31 2C 0D 0A 30 36  >>Set_Adr,1,..06
44 32 2C 03                                         D2,..

```

Ответ:21.02.2012 13:36:13.91264 (+0.1406 seconds)

```

02 2C 49 43 42 43 4F 4D 30 38 2C 30 32 2C 0D 0A  ..,ICBCOM08,02,..
3C 3C 53 65 74 5F 41 64 72 2C 4F 4B 2C 0D 0A 30  <<Set_Adr,ОК,..0
37 33 37 2C 03

```

Формат ответа устройства МИПС-48В на команду Get_Data (получение данных) протокола ICBCOM08.

1. Сначала идёт заголовок команды Get_Data в формате протокола ICBCOM08.
2. Следом – поле заголовка пакета (после кодов 0x0A и 0xD, завершающих заголовок команды Get_Cfg) или, другими словами, нулевое поле массива данных, состоящее из трех символов:

Код ситуации (или аварии) 3 символа цифры в десятичном формате: 050 - штатная ситуация, т.е. в виде 3-х байт ASCII кода. Это поле не относится к конфигурируемым данным, а характеризует соответствие напряжения на входе одного из каналов U, одному из заданных пороговых значений.

В конце поля разделитель - запятая.

3. Следом – данные пакета (после запятой, завершающей заголовок пакета).

Данные пакета – массив измеренных значений в виде полей, содержащих ASCII-коды символов чисел. То есть одно поле — это одно число.

Поле может быть переменной длины — зависит от количества цифр в числе. Поля разделяются запятыми.

Всего в команде Get_Data 16 полей – значений (без учёта поля заголовка - кода ситуации). Эти значения - целые числа в дополнительном коде (возможно отрицательные), описанные ниже в порядке следования в пакете.

Расшифровка ответа по полям, разделяемым запятыми, начиная с первого, после окончания заголовка:

- 1 поле: код напряжения канала 1 (напряжение на контакте 1 разъёма XP1),
- 2 поле: код напряжения канала 2 (напряжение на контакте 2 разъёма XP1),
- 3 поле: код напряжения канала 2 (напряжение на контакте 3 разъёма XP1),
- 4 поле: код напряжения канала 2 (напряжение на контакте 4 разъёма XP1),
- 5 поле: код напряжения канала 2 (напряжение на контакте 5 разъёма XP1),

6 поле: код напряжения канала 2 (напряжение на контакте 6 разъёма XP1),

7 поле: код тока канала 1 (напряжение на контакте 1 разъёма XP2),

8 поле: код тока канала 2 (напряжение на контакте 2 разъёма XP2),

9 поле: код тока канала 3 (напряжение на контакте 3 разъёма XP2),

10 поле: код тока канала 4 (напряжение на контакте 4 разъёма XP2),

11 поле: код тока канала 5 (напряжение на контакте 5 разъёма XP2),

12 поле: код тока канала 6 (напряжение на контакте 6 разъёма XP2),

13 поле: код температуры процессора.

14 поле: не используется в данной версии, выдаётся нуль,

15 поле: не используется в данной версии, выдаётся нуль,

16 поле: не используется в данной версии, выдаётся нуль,

4. Затем следует завершение посылки в формате протокола ICBCOM08, содержащее 4 байта CRC и признак конца пакета (CRLF CRC,ETX).

Дополнительно, в заголовке по умолчанию, адрес устройства по интерфейсу RS485 равен 02.

Пример запроса - ответа команды Get_Data приведён в приложении В.

Формат команды КСПДИ «ПУМА», содержащей запрос Get_Data, должен в наборе своих команд содержать следующие две команды:

&cmd=3,DEFI,9600,8,1,NO,150 //параметры порта и межсимвольный интервал

&cmd=3,\$MIPS,022C494342434F4D30382C30322C0D0A3E3E4765745F446174612C0D0A303643432C03,0,35,200,0,200,10 // Get_Data для МИПС-48В на адрес 02

Другой вариант этой же команды:

&cmd=3,DEFI,9600,8,1,NO,300

&cmd=3,\$MIPS,022C494342434F4D30382C30322C0D0A3E3E4765745F446174612C0D0A303643432C03,0,35,200,0,200,20

ПРИЛОЖЕНИЕ В

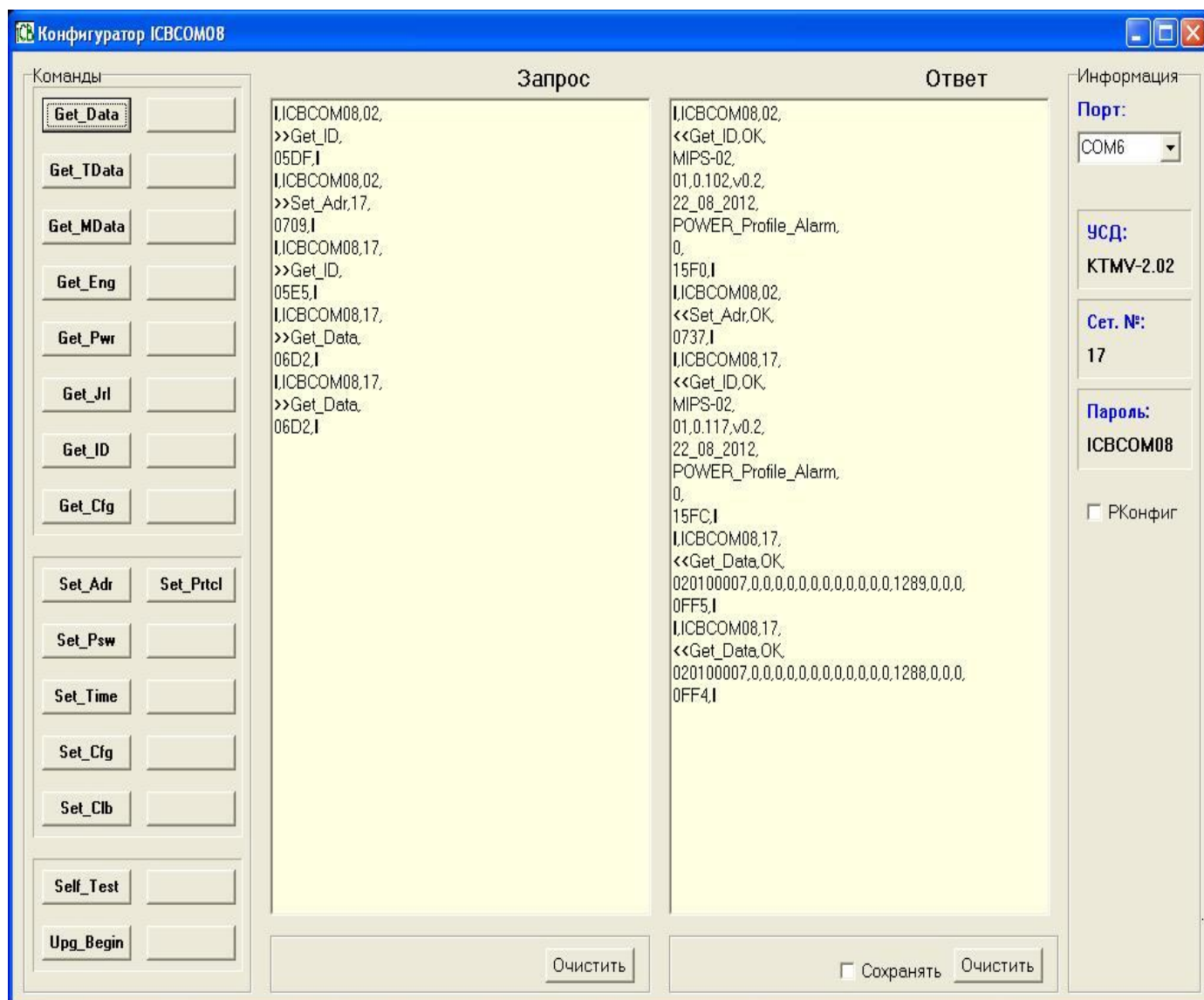


Рисунок В1. Окно Конфигуратора с командой смены адреса устройства со 2 на 17 адрес и результатом послыки команды Get_Data на 17 адрес.

Для заметок

Версия 1 – Предварительная версия руководства.

Версия 2 – Откорректирована схема подключения

Версия 3 –Руководство Дополнено алгоритмом пересчета результата