ООО НПК «МИКРОФОР»

СДЕЛАНО В РОССИИ

Адаптер КИ-3

для связи термогигрометров
ИВА-6А, ИВА-6Н и ИВА-6АР
с измерительной системой
по интерфейсу RS-485 и протоколу Modbus

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Адаптер КИ-3 (далее - адаптер) предназначен для подключения термогигрометров и термогигрометров автономных ИВА-6А(-Д, Д2), ИВА-6Н(-Д, Д2) и ИВА-6АР:

- к многоканальной системе контроля микроклимата и других параметров технологических сред на основе контроллера ИВА-128;
- персональному компьютеру с программным обеспечением SensNet;
- к SCADA-системам различных разработчиков.

Связь с системой осуществляется по интерфейсу RS-485 и протоколу Modbus.

Работу с КИ-3 поддерживают термогигрометры с версией встроенного программного обеспечения (ПО) 8.40 и старше и блоки индикации ИВА-6АР с преобразователем ДТР. Для уточнения возможности обновления встроенного ПО термогигрометра для возможности поддержки работы с адаптером КИ-3 отправьте запрос на адрес support@microfor.ru с указанием заводского номера, модификации, даты выпуска термогигрометра и текущей версии ПО. Версия встроенного ПО термогигрометра отображается после нажатия и удержания кнопки «▽» в течение не менее 3 с (на экране прибора сначала отображается заводской номер прибора, а затем (в верхнем сегменте) номер версии встроенного ПО).

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Адаптер выполнен в пластиковом корпусе, на одном из торцов которого расположен USB-разъем, а из другого выходит кабель длиной 1,5 м с телефонной вилкой 6P4C (RJ14) на конце (рис.1). В комплект поставки адаптера входит коммутационная коробка, закрепляемая на стене через двухсторонний адгезив или с помощью шурупа. Адаптер непосредственно подключается к USB-разъему термогигрометра, кабель подключается к разъему RJ14 коммутационной коробки. Подключение проводов питания и линий связи интерфейса RS-485 осуществляется к винтовым зажимам коммутационной коробки.

Рис.1. Внешний вид адаптера КИ-3.

Питание и считывание показаний из преобразователя возможно контроллером ИВА-128 или ПК через преобразователь интерфейса ПИ-1С, либо другими контроллерами Modbus RTU, имеющими интерфейс RS-485 (кроме дифференциальной пары A-B обязательно наличие общей линии GND).

ВНИМАНИЕ! *Чрезвычайно важно обеспечить соединение выхода "V-" источника питания и "GND" интерфейса RS-485! Интерфейсный модуль должен иметь 3 линии - "A", "B" и "GND". Кроме того, мы рекомендуем заземлять "V-" импульсных источников питания. Из-за особенностей входного фильтра многие импульсные источники питания (при неподключенной или отсутствующей клемме заземления) могут иметь на линии "V-" относительно входной нейтрали или заземления половину сетевого напряжения (~110В).*

2. Назначение контактов телефонной вилки 6P4C (RJ14) на выходе адаптера показано на рис.2.

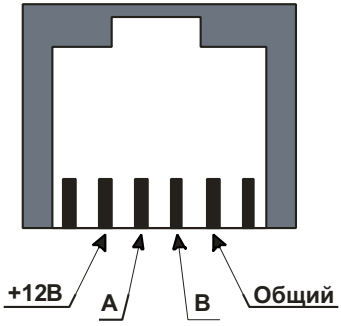


Рис.2. Назначение контактов телефонной вилки 6P4C (RJ14) на выходе адаптера.

Назначение винтовых зажимов коммутационной коробки показано в таблице:

Назначение контакта	Цвет провода
+12В	желтый
A	зеленый
B	красный
Общий	черный

3. Питание адаптера осуществляется от источника постоянного тока напряжением 6…15В. Питание термогигрометра осуществляется от адаптера, если напряжение на батарейках типа AA в термогигрометре ниже 2,7 В.

4. Потребляемый адаптером с подключенным термогигрометром ток (без подсветки индикатора) не превышает 7 мА.

ВНИМАНИЕ! *При подключении адаптера термогигрометр переходит в «быстрый» режим измерений (1 раз в секунду).*

3. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Перед установкой адаптера в измерительную систему необходимо установить его сетевой номер.

Согласно протоколу Modbus (смотрите Приложение), каждый прибор в сети должен иметь свой уникальный номер от 1 до 247. Назначение сетевого номера может осуществляться с помощью служебной программы **KI3Setup**, поставляемой с адаптером на CD-диске (по запросу), или доступной по ссылке microfor.ru/products/catalog/mnogokanalnye-sistemy/ki-3/ в разделе «Загрузки».

Для работы программы **KI3Setup** требуется персональный компьютер под управлением операционной системы Windows 7 и выше, соответствующий системным требованиям для установленной операционной системы.

Программа распространяется по лицензионному соглашению, опубликованному в разделе «Поддержка – Загрузка» на сайте microfor.ru.

Для установки сетевого номера адаптера выполните следующие операции:

1. Подключите адаптер к персональному компьютеру через преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 или USB/RS-485. При использовании преобразователя интерфейса не имеющего линии питания 12В, подключите адаптер к источнику питания в соответствии с рис.3. Преобразователь интерфейса ПИ-1С имеет линию питания 12В.

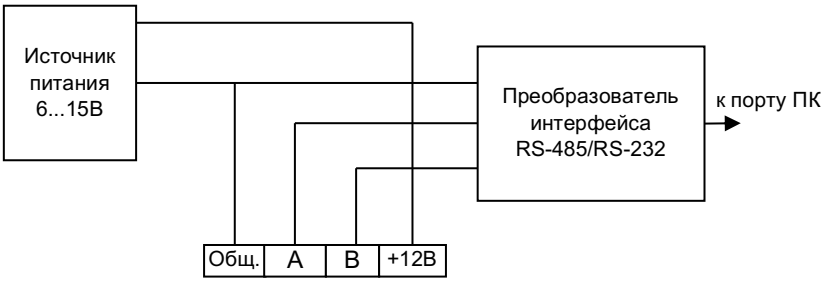
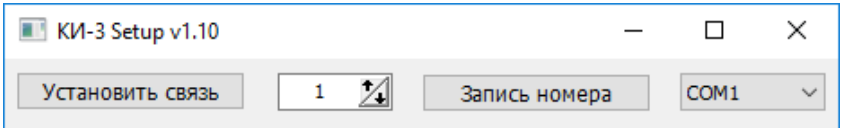


Рис.3. Схема подключения адаптера.

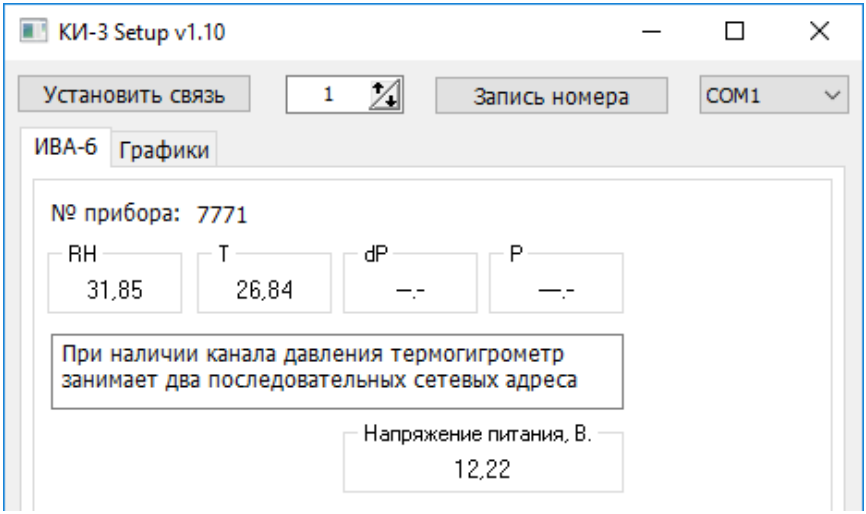
2. После запуска файла **KI3Setup**, Вы увидите главное окно программы:



Установите номер COM-порта, к которому подключен адаптер, требуемый сетевой номер адаптера, нажмите кнопку «**Запись номера**» и, через 2 с, кнопку «**Установить связь**».

Термогигрометры с каналом измерения атмосферного давления (ИВА-6А-Д и ИВА-6Н-Д) занимают в адресном пространстве сети Modbus два последовательных сетевых адреса. Чтение регистров следует осуществлять по базовому (младшему) сетевому адресу.

Если номер COM-порта установлен правильно, окно программы **KI3Setup** примет следующий вид:



В окне программы отображаются:

- номер подключенного к адаптеру термогигрометра (если термогигрометр подключен и прошло не менее 2 минут с момента подключения);
- текущие измеренные значения относительной влажности, температуры, температуры точки росы (если включен режим отображения точки росы) и давления (если имеется канал измерения атмосферного давления);
- напряжение питания преобразователя.

Контроль напряжения питания рекомендуется осуществлять при подключении термогигрометра с адаптером к измерительной сети, чтобы убедиться, что напряжение питания адаптера в точке установки находится в допустимых пределах. При напряжении питания адаптера ниже 6 В по каналам влажности и температуры выдаются сообщения об ошибке (100% и 200°C, соответственно).

При нажатии кнопки «**Установить связь**» при нажатой клавише **Shift**, программа переходит в режим автоопроса. За изменением значений параметров в графической форме можно наблюдать на вкладке «**Графики**».

3. Адаптер готов к работе через 2 минуты после подключения его к термогигрометру и подачи на него питающего напряжения. Поэтому при подключении термогигрометров с адаптерами КИ-3 к многоканальной системе контроля микроклимата и других параметров технологических сред на основе контроллера ИВА-128 или персональному компьютеру с программным обеспечением **SensNet** осуществляйте ревизию сети не ранее 2 минут после подачи питания на измерительную сеть.

4. Рекомендуется размещать адаптеры и другие преобразователи в системе вдоль одного отрезка кабеля и минимизировать длину ответвлений к отдельным устройствам. Максимальная длина линии при этом может достигать 1000 м. Для

обеспечения устойчивой работы измерительной системы при большой протяженности линии и большого количества устройств на этой линии необходимо соблюдать следующие условия:

- сигнальную цепь рекомендуется выполнять витой парой.
- падение напряжения на питающих проводах не должно приводить к тому, чтобы напряжение питания удаленных преобразователей было менее 6 В.

5. Измерительный преобразователь влажности, ИВА-6АР и адаптер КИ-3 имеют общую землю. В случаях, когда требуется гальваническая изоляция измерительного преобразователя от интерфейса RS-485, она должна быть обеспечена внешними средствами.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ АДАПТЕРА

1. Адаптер КИ-3
2. Коммутационная коробка.
3. Диск с программным обеспечением КИ-3 (по требованию заказчика один на партию адаптеров).
4. Руководство по эксплуатации (допускается на партию адаптеров поставлять одно руководство по эксплуатации).
5. Преобразователь интерфейса USB/RS-485 ПИ-1С (по требованию заказчика).

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

5.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества адаптеров КИ-3 заявленным техническим характеристикам при соблюдении условий и правил эксплуатации, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

5.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки прибора производителем.

5.3. Гарантия не распространяется на приборы:

- имеющие механические повреждения вследствие ненадлежащей эксплуатации или транспортировки;
- эксплуатируемые вне условий применения.

5.4. Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части или весь прибор, если он не может быть исправлен на предприятии-изготовителе.

5.5. По всем вопросам гарантийного или послегарантийного обслуживания следует обращаться к Вашему поставщику или на предприятие-изготовитель.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Адаптеры в упаковке транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолетом адаптеры должны быть размещены в отапливаемом герметизированном отсеке.

6.2. Температура транспортирования от минус 50 до 50°С.

6.3. Адаптеры до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 45°С и относительной влажности до 80% при температуре 25°С.

6.4. Без упаковки адаптеры следует хранить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°С и относительной влажности до 80% при температуре 25°С.

6.5. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

7. СРОК СЛУЖБЫ

Срок службы адаптеров составляет не менее 6 лет.

Срок службы может быть продлен по решению владельца при условии исправности адаптеров и отсутствии видимых повреждений.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

По истечении срока службы адаптеры должны подвергаться утилизации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации.

Запрещается выбрасывать адаптеры вместе с бытовыми отходами.

9. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Адаптеры не содержат драгметаллов. В связи с этим сведения о содержании драгметаллов в адаптерах не приводятся, и обязательные мероприятия по подготовке к утилизации не проводятся.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Адаптеры КИ-3 заводские номера _____

_____

_____

соответствуют техническим требованиям и признаны годными к эксплуатации.

Дата выпуска "__"_____" 202__ г.

_____

Штамп ОТК: подпись ответственного лица

ПРИЛОЖЕНИЕ. Описание протокола работы с адаптером КИ-3

Протокол основывается на стандартном протоколе Modbus (http://www.modbus.org/default.htm), соблюдается структура посылки/ответа, расчёт контрольной суммы. Скорость обмена данными 19200 бод 8N1(2).

Для обмена данными используются команды чтение/запись регистра. Под регистром подразумевается группа из двух байт, 1-й-старшие 8 бит, 2-й – младшие 8 бит. Посылка и ответ состоят из 6-ти, 8-ми или более байт, причём пауза между байтами не должна превышать 20 мс, в противном случае посылка будет проигнорирована. Обмен данными происходит только с тем адаптером, чей сетевой адрес указывается в посылке. Также определена команда записи на все адаптеры, без получения ответа.

Команда чтения группы регистров (03h, 04h)

Читает содержимое группы регистров, начиная с указанного адреса. Адресация ведется с единицы. В качестве примера дано одновременное чтение регистров влажности и температуры по адресам 0001h и 0002h из адаптера с сетевым номером 0001h. Содержимое регистра по относительной влажности в старшем байте 09h, в младшем байте F6h соответствует 25,5%; содержимое регистра по температуре в старшем байте 03h, в младшем байте E8h соответствует +10,00°C:

ПОСЫЛКА:	номер адаптера	01h
	идентификатор команды	03h (или 04h)
	адрес регистра, старший байт	00h
	адрес регистра, младший байт	01h
	число считываемых регистров ст.	00h
	число считываемых регистров мл.	02h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ:	номер адаптера	01h
	идентификатор команды	03h (или 04h)
	число считанных байт	04h
	данные (RH), старший байт	09h
	данные (RH), младший байт	F6h
	данные (T), старший байт	03h
	данные (T), младший байт	E8h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

Команда записи регистра (06h)

Записывает содержимое регистра по указанному адресу. В качестве примера дана запись сетевого номера 0005h (старший байт 00h, младший байт 05h) в адаптер с сетевым номером 0004h по адресу 1000h:

ПОСЫЛКА:	номер адаптера	04h
	идентификатор команды	06h
	адрес регистра, старший байт	10h
	адрес регистра, младший байт	00h
	содержимое регистра, старший байт	00h
	содержимое регистра, младший байт	05h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ идентичен посылке:		
	номер адаптера	04h
	идентификатор команды	06h
	адрес регистра, старший байт	10h
	адрес регистра, младший байт	00h
	содержимое регистра, старший байт	00h
	содержимое регистра, младший байт	05h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

Запись регистра по широковещательному адресу (06h@00h)

Команда предназначена для записи содержимого регистра по указанному адресу во все подключенные устройства, используя для этого «широковещательный» адрес 0. В качестве примера дана запись сетевого номера 0001h (старший байт 00h, младший байт 01h) во все адаптеры по адресу 1000h. Для изменения сетевого номера адаптера нужно оставить в сети только этот адаптер, убрав все остальные устройства, и записать новый сетевой адрес:

ПОСЫЛКА:	номер адаптера	00h
	идентификатор команды	06h
	адрес регистра, старший байт	10h
	адрес регистра, младший байт	00h
	содержимое регистра, старший байт	00h
	содержимое регистра, младший байт	01h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ -	не производится.	

Команда чтения одного регистра (19h)

Читает содержимое регистра по указанному адресу. В качестве примера дано чтение регистра влажности по адресу 0200h из адаптера с сетевым номером 0001h. Содержимое регистра в старшем байте 09h, в младшем байте F6h соответствует 25,5%:

ПОСЫЛКА:	номер адаптера	01h
	идентификатор команды	19h
	адрес регистра, старший байт	02h
	адрес регистра, младший байт	00h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ:	номер адаптера	01h
	идентификатор команды	19h
	содержимое регистра, старший байт	09h
	содержимое регистра, младший байт	F5h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

Расчёт значений, считываемых с адаптера

Значение относительной влажности в процентах, считанное из регистра с адресом 0001h, вычисляется следующим образом:

$$RH = 0{,}01 \cdot (256 \cdot \text{старший_байт} + \text{младший_байт})$$

Значение температуры в градусах Цельсия, считанное из регистра с адресом 0002h, вычисляется следующим образом:

$$T = 0{,}01 \cdot (256 \cdot \text{старший_байт} + \text{младший_байт})$$

Обратите внимание, что значение температуры может быть отрицательным, используйте знаковое представление числа (signed integer).

Примеры значений, считываемых с адаптера

Значение измеренной температуры в °C, считанное из регистра с адресом 0002h, 16-битное целое число со знаком, выраженное в сотых долях °C. F060h – -40,00°C; 03E8h – +10,00°C.

Адреса ячеек адаптера

Назначение	адрес для 03h, 04h	адрес для 19h	тип данных	размер, байт	примечание
Сетевой номер КИ-3	0701h	1000h*	integer	2	от 1 до 255
Заводской номер ИВА-6 (младшие 16 бит)	0007h	020Ch	integer	2	hex
Заводской номер ИВА-6 (старшие 16 бит)	0008h	020Eh	integer	2	hex
Относительная влажность, %	0001h	0200h	integer	2	× 100
Температура, °С	0002h	0202h	integer	2	signed × 100
Температура точки росы/инея, °С	0004h	0206h	integer	2	signed × 100 при включенном параметре
Атмосферное давление, гПа	0006h	020Ah	integer	2	× 10 при наличии в термогигрометре канала измерения давления
Порядковый номер измерения	0011h	0220H	integer	2	от 0 до 65535 увеличивается при обращении к ячейке влажности
Напряжение питания, В	0012h	0222h	integer	2	× 100

* – может быть записан командой 06h или 06h@00h (см. выше).

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ 1
2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ 1
3. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ 3
4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ АДАПТЕРА 5
5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА) 5
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 5
7. СРОК СЛУЖБЫ 6
8. УТИЛИЗАЦИЯ 6
9. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ 6
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 6
ПРИЛОЖЕНИЕ. Описание протокола работы с адаптером КИ-3 7