

ЗАКАЗАТЬ

ООО НПК «МИКРОФОР»



25948-11



**СДЕЛАНО
В РОССИИ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ТЕМПЕРАТУРЫ
С ЦИФРОВЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ ПО ИНТЕРФЕЙСУ
RS-485 И ПРОТОКОЛУ Modbus**

ДВ2ТС-5Т-АК



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦАРЯ.2553.004-1 РЭ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с техническим описанием и паспортом, является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики измерительного преобразователя температуры ДВ2ТС-5Т-АК (в дальнейшем - преобразователя).

1.2. Документ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы преобразователя и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к действию.

1.3. Преобразователь является средством измерений с межповерочным интервалом 1 год. Номер в ФИФОЕИ 25948-11.

1.4. Преобразователь изготовлен в соответствии ТУ 4321-008-77511225-2010.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Измерительный преобразователь температуры предназначен для непрерывного преобразования температуры газообразных сред в цифровой выходной сигнал по интерфейсу RS-485 и протоколу Modbus.

2.2. В соответствии с ГОСТ Р 52931 и требованиями ТУ 4321-008-77511225-2010:

по эксплуатационной законченности преобразователь относится к изделиям третьего порядка;

по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации преобразователь соответствует группе исполнения С2;

по защищенности от воздействия окружающей среды – степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц по ГОСТ 14254 для:

корпуса..... IP51

термопреобразователя сопротивления..... IP64;

по количеству каналов преобразования сигналов преобразователь является одноканальным;

по зависимости выходного сигнала от преобразуемой температуры - с линейной зависимостью.

2.3. Рабочие условия применения корпуса преобразователя:

температура, °С -40...50

относительная влажность, % от 0 до 95 при температуре до 35°С
без конденсации влаги (от 0 до 80 при
температуре от 35 до 50°С)

атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

2.4. Анализируемые газы не должны содержать механических примесей, аэрозолей и паров масел в количествах, превышающих санитарные нормы для производственных помещений, а также коррозионно-активных примесей.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 3.1. Габаритные размеры преобразователя ДВ2ТС-5Т-АК, мм
корпуса не более 35×50×105;
термопреобразователя сопротивления не более Ø4×82.
Длина соединительного кабеля между ними не менее 1,5 м.
- 3.2. Масса преобразователя не более 0,3 кг.
- 3.3. Диапазон измерений температуры, °С -50...180.
- 3.4. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, °С:
в диапазоне от -50 до 0°С $\pm(0,2+0,01|T^*|)$;
в диапазоне от 0 до +60°С $\pm 0,2$;
в диапазоне от +60 до +180°С $\pm(0,3+0,005(T^*-60))$,
*Т – измеренное значение температуры.
- 3.5. Диапазон рабочих температур корпуса преобразователя, °С -40...+60.
- 3.6. Постоянная времени, мин не более 1.
- 3.7. Напряжение питания преобразователя, В 7...15.
- 3.8. Потребляемый ток без электрической нагрузки на выходе, мА
..... не более 5.
- 3.9. Межповерочный интервал - 1 год.
- 3.10. Преобразователь имеет цифровой выход, позволяющий взаимодействовать с внешними устройствами по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus.

Преобразователи могут объединяться в сеть, содержащую до 247 приборов, и использоваться в составе многоканальных измерительных систем. Подключение к ПК может осуществляться через преобразователь интерфейса RS232/RS485 или USB/RS485.

Преобразователи с цифровым выходом по интерфейсу RS-485 могут также подключаться к контроллеру измерительных преобразователей сети **Modbus** ИВА-128 (НПК «МИКРОФОР»).

Преобразователи могут работать с программным комплексом **SensNet**, доступном в разделе «Поддержка – Загрузка» на сайте microfor.ru.

4. СОСТАВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки преобразователя приведен в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование изделия или документа	Обозначение	Кол-во	Примечание
Измерительный преобразователь температуры ДВ2ТС-5Т-АК	ЦАРЯ.2553.004-01	1	
Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.2553.004-01 РЭ	1	(1)
Диск с программным обеспечением и технической документацией			(1), (2)
Преобразователь интерфейса ПИ-1С (USB – RS-485)	ЦАРЯ.468152.001		(2)
Упаковка	ЦАРЯ.4170.010	1	

Примечания:

- (1) – допускается партию преобразователей, поставляемых одному Потребителю, комплектовать одним Руководством по эксплуатации.
- (2) – поставляется по требованию Потребителя.

С преобразователями дополнительно может поставляться вспомогательное оборудование для их юстировки и поверки (более подробная информация доступна на сайте [_____](#)).

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Измерительный преобразователь ДВ2ТС-5Т-АК состоит из корпуса и выносного термопреобразователя сопротивления на гибком кабеле длиной 1,5 м.

В корпусе преобразователя располагается схема обработки и выдачи сигналов, выполненная на основе микроконтроллера и осуществляющая следующие функции:

- измерение сопротивления термопреобразователя;
- вычисление значения температуры;
- взаимодействие с внешними устройствами по протоколу Modbus.

Для подсоединения напряжения питания и съема выходных сигналов преобразователь оснащен четырёхконтактным разъёмом.

Схема подключения преобразователя приведена на рис.1.

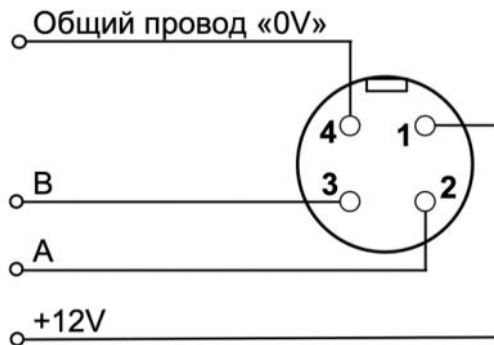


Рис.1. Схема «распайки» кабеля (вид со стороны «распайки» розетки) для подключения ДВ2ТС-5Т-АК.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

6.1. Разместите измерительный преобразователь непосредственно в месте измерения температуры воздуха.

6.2. Подключение преобразователя к измерительной системе осуществляется по четырем проводам - по одной паре подается напряжение питания (цепи - и +), по другой происходит обмен по интерфейсу RS-485. Преобразователи подключаются к четырехжильному кабелю параллельно, как показано на рис.2.

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 А-В обязательно наличие общей линии GND).

Измерительная система может содержать не более 128 преобразователей на одной линии (количество преобразователей определяется типом используемого в них буфера RS-485 – MAX487).

Рекомендуется размещать преобразователи вдоль одного отрезка кабеля и минимизировать длину ответвлений к отдельным датчикам. Максимальная длина линии при этом может достигать 1000 м. Для обеспечения устойчивой работы измерительной системы при большой протяженности линии и большого количества преобразователей на этой линии необходимо соблюдать следующие условия:

1. Сигнальную цепь рекомендуется выполнять витой парой.
2. Падение напряжения на питающих проводах не должно приводить к тому, чтобы напряжение питания удаленных преобразователей было менее 6В.

Необходимо учитывать, что согласно протоколу Modbus (смотрите Приложение), каждый преобразователь в сети должен иметь свой уникальный номер от 1 до 247. Назначение сетевого номера может осуществляться с помощью служебной программы MicroSetup (см. следующий раздел).

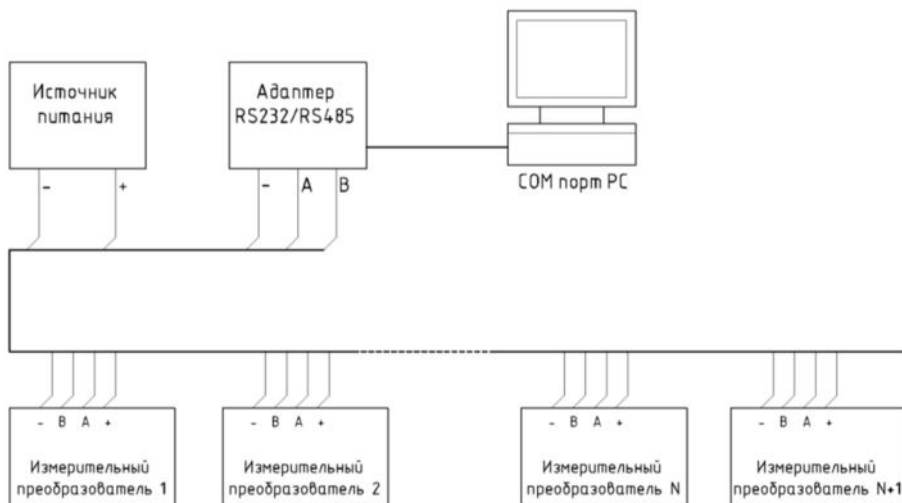


Рис.2. Схема подключения измерительных преобразователей.

7. РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ MicroSetup

Служебная программа MicroSetup (microsetup.exe), доступная в разделе «Поддержка – Загрузка» на сайте [_____](#), предназначена для записи сетевых номеров преобразователей.

Для работы программы MicroSetup 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 [_____](#).

Подключите **только один** преобразователь к компьютеру в соответствии с разделом 6.

Запустите программу microsetup.exe, при этом открывается окно, показанное на рис.3.

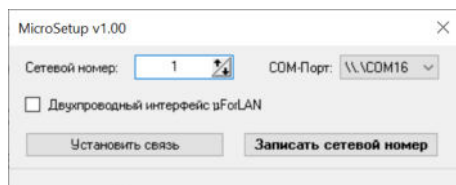


Рис.3. Окно программы microsetup.exe при первом запуске.

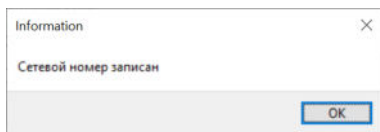
В окошке «COM-Порт» установите номер порта, к которому подключен преобразователь интерфейса.

Галочка «Двухпроводный интерфейс μForLAN» должна быть снята.

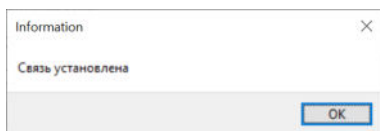
Установите в окошке «Сетевой номер» требуемый номер (от 1 до 255) и нажмите кнопку «Записать сетевой номер».

Если в этот момент будут подключены несколько преобразователей, указанный сетевой номер будет записан во все преобразователи!

Программа выведет информационное сообщение:



Для проверки связи с преобразователем с известным сетевым номером введите этот номер в поле «Сетевой номер» и нажмите кнопку «Установить связь». В случае успешной установки связи, программа выведет информационное сообщение:



Если программа покажет сообщение об ошибке связи, проверьте:

- 1) правильность указания COM-порта через «Диспетчер устройств» Windows;
- 2) правильность подключения преобразователя (наличие требуемого питания, заземления, правильность подключения контактов).

8. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

После включения питания преобразователь становится готов к работе через несколько секунд.

Чтение показаний с преобразователя осуществляется вторичным устройством в виде цифрового сигнала по протоколу Modbus (см. Приложение).

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице.2.

Таблица 2

Признак неисправности	Причины неисправности	Метод устранения
Нет ответа от преобразователя	Преобразователь не подключен к сети	Проверьте подключение преобразователя к сети
	Низкое напряжение питания	Проверьте напряжение питания
	Конфликт сетевых адресов	Проверьте наличие конфликта сетевых номеров
	Неправильные параметры коммуникационного порта или несоответствие протокола обмена	Проверьте соответствие всех параметров протокола обмена
Считывается значение 10000 (dec) по каналу влажности или 20000 (dec) - температуры	Преобразователь не успел измерить температуру после первого включения	Производите считывание значения температуры как минимум через пять секунд после подачи напряжения питания

10. ПОВЕРКА

Поверка осуществляется по документу ЦАРЯ.2553.004-01 МП «Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2. Методика поверки», утвержденному Восточно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ» 20 февраля 2020 года.

Подробная информация по отправке преобразователей в поверку на предприятие-изготовитель содержится на сайте [_____](#) в разделе «Услуги – Как сдать приборы в поверку».

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

11.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества преобразователя ДВ2ТС-5Т-АК требованиям технических условий ТУ 4321-008-77511225-2010 при соблюдении условий и правил эксплуатации, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

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

11.3. Гарантия не распространяется на приборы:

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

11.4. Гарантийные обязательства не распространяются на услуги по периодической поверке данного средства измерения. Стоимость первичной поверки прибора включена в стоимость прибора.

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

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

12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1. Преобразователи в упаковке транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолетом преобразователи должны быть размещены в отапливаемом герметизированном отсеке.

12.2. Температура транспортирования от минус 50 до 50°C.

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

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

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

13. СРОК СЛУЖБЫ

Срок службы преобразователей составляет не менее 6 лет.

Срок службы может быть продлен по решению владельца при условии исправности преобразователей, отсутствии видимых повреждений и успешного прохождения поверки.

14. УТИЛИЗАЦИЯ

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

Запрещается выбрасывать преобразователи вместе с бытовыми отходами.

15. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Преобразователи содержат незначительное количество драгметаллов, утилизация которых не представляется экономически целесообразной. В связи с этим сведения о содержании драгметаллов в преобразователях не приводятся, и обязательные мероприятия по подготовке к утилизации не проводятся.

16. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Измерительные преобразователи температуры ДВ2ТС-5Т-АК заводские номера

соответствуют техническим условиям ТУ 4321-008-77511225-2010 и признаны годными к эксплуатации.

Дата выпуска «__» «_____» 202__ г.

Штамп ОТК:

подпись ответственного лица

ПРИЛОЖЕНИЕ. Описание протокола работы с преобразователем ДВ2ТС-5Т-АК

Протокол основывается на стандартном протоколе Modbus (_____), 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 преобразователем, чей сетевой адрес указывается в посылке. Также определена команда записи на все преобразователи, 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 чтение регистра температуры по адресу 0002h из преобразователя с сетевым номером 0001h. Содержимое регистра по температуре в старшем байте 03h, в младшем байте E8h соответствует +10,00°C:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	01h
	идентификатор команды	03h (или 04h)
	адрес регистра, старший байт	00h
	адрес регистра, младший байт	02h
	число считываемых регистров ст.	00h
	число считываемых регистров мл.	01h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ:	номер преобразователя	01h
	идентификатор команды	03h (или 04h)
	число считанных байт	02h
	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 преобразователь с сетевым номером 0004h по адресу 1000h:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	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 преобразователя	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 преобразователи, используя для этого «широковещательный» адрес 0. В качестве примера дана запись сетевого номера 0001h (старший байт 00h, младший байт 01h) во все преобразователи по адресу 1000h. Для изменения сетевого номера преобразователя нужно оставить в сети только этот преобразователь, убрав все остальные, и записать новый сетевой адрес:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	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 0202h из преобразователя с сетевым номером 0001h. Содержимое регистра по температуре в старшем байте 03h, в младшем байте E8h соответствует +10,00°C:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	01h
	идентификатор команды	19h
	адрес регистра, старший байт	02h
	адрес регистра, младший байт	02h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
ОТВЕТ:	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
	номер преобразователя	01h
	идентификатор команды	19h
	содержимое регистра, старший байт	03h
	содержимое регистра, младший байт	E8h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

Адреса и назначение ячеек

Назначение	адрес для 03h, 04h	адрес для 19h	Тип данных	Размер, байт	Примечание
Сетевой номер	0701h	1000h*	integer	2	от 1 до 255
Заводской номер	0702h		integer	2	hex
Температура, °C	0004h		IEEE-754 float	4	IEEE-754
Температура, °C	0002h	0202h	integer	2	signed × 100
Сопротивление, Ом	000Dh		float	4	IEEE-754
Напряжение питания, В	0012h	0222h	integer	2	× 100

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

Расчёт значения температуры в формате float

Значение температуры в градусах Цельсия в формате float содержится в ячейках с адресом 1 и 2 и считывается командой чтения группы регистров (03h, 04h).

Считанные значения представляются как 32-х битное число с плавающей запятой, причем старшие 16 бит считываются из регистра 1, а младшие 16 бит – из регистра 2.

Полученное 32-х битное число соответствует стандарту IEEE-754.

Расчёт значений, считываемых с преобразователя

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).

Максимальное значение температуры в целочисленном представлении ограничено значением 199,99°C.

Примеры значений, считываемых с преобразователя

Значение измеренной преобразователем 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.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	1
2. НАЗНАЧЕНИЕ	1
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	2
4. СОСТАВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	3
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	3
6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	4
7. РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ MicroSetup	5
8. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	6
9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	6
10. ПОВЕРКА	7
11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)	7
12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	8
13. СРОК СЛУЖБЫ	8
14. УТИЛИЗАЦИЯ	8
15. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ	8
16. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ. Описание протокола работы с преобразователем ДВ2ТС-5Т-АК	10

ЗАКАЗАТЬ