

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «24» апреля 2023 г. № 889

Регистрационный № 88894-23

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы распределенного ввода-вывода ODOT AUTOMATION**

**Назначение средства измерений**

Системы распределенного ввода-вывода ODOT AUTOMATION (далее – системы) предназначены для измерений и аналогово-цифрового преобразования сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, цифро-аналогового преобразования в сигналы силы и напряжения постоянного электрического тока; приёма и обработки дискретных сигналов, формирования дискретных сигналов управления; подключения полевых периферийных устройств с применением цифровых интерфейсов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия систем основан на измерении и аналогово-цифровом преобразовании сигналов поступающих на входы модулей, а также цифро-аналоговом преобразовании цифрового кода с целью воспроизведения сигналов силы постоянного тока и напряжения в соответствии с программой.

Системы относятся к проектно-компоновым, модульным и конструктивно включают:

- сетевые адаптеры;
- программируемые сетевые адаптеры;
- модули дискретного ввода и вывода;
- модули аналогового ввода и вывода;
- модули питания;
- специальные модули.

Применяются в автоматизированных системах сбора информации, автоматизированных системах управления распределенными в пространстве технологическими процессами от внешних программируемых контроллеров, локальных автоматизированных системах управления от внешних программируемых контроллеров и программируемых сетевых адаптеров ODOT AUTOMATION.

Сетевые адаптеры в составе системы предназначены для подключения модулей к внешнему сетевому интерфейсу или полевой шине автоматизированных систем. Сетевые адаптеры содержат коммуникационный процессор и системный источник питания. Коммуникационный процессор обеспечивает инициализацию модулей при старте, прием измеренных модулями сигналов и передачу модулям сигналов управления в рабочем цикле системной шины, непрерывную диагностику коммуникаций. Системная шина использует канальный сетевой уровень стандарта CAN и разработанный производителем протокол обмена. Цикл обмена по системной шине сетевого адаптера с максимальным допустимым числом модулей составляет 1-2 мс.

Специальные модули расширения системной шины допускают разделение системы на части связанные кабельным участком системной шины. Общая допустимая длина системной шины не должна превышать 10 м, применяется экранированный кабель с витыми парами.

Конфигурирование сетевого адаптера (установка сетевого адреса и параметров) и модулей (выбор диапазона измерения, режимов фильтрации, реакции на таймауты и отказы коммуникаций по системной шине и т.д) предусмотрено с использованием внешнего сетевого интерфейса или полевой шины сетевого адаптера, а также встроенного последовательного порта USB тип С. Конфигурирование осуществляется с применением внешнего ПО IОConfig устанавливаемого на компьютер в программе (доступно для загрузки с вебсайта производителя) или в ПО среды разработки TIAPortal, Codesys и т.п., предусматривающих загрузку конфигурационных файлов децентрализованной периферии (файлы типов GSD, GSDML, ECI и т. п. доступны для загрузки с вебсайта производителя).

Системный источник питания сетевого адаптера обеспечивает питанием 5В постоянного тока встроенные микроконтроллеры и системную периферию модулей ввода-вывода и специальных модулей. Если число модулей в составе системы превышает нагрузочную способность встроенного в сетевой адаптер системного источника питания применяются дополнительные модули питания.

Полевые цепи модулей ввода-вывода и специальных модулей получают от отдельных питание клемм ввода полевого питания. Полевое питание и системное питание имеет гальваническую развязку. Дополнительные модули питания могут применяться для разделения модулей системы на группы с отдельным полевым питанием.

Тип внешнего сетевого интерфейса или полевой шины системы определяется выбором модели сетевого адаптера.

Описание обозначений сетевых адаптеров при заказе:

XN-80AB

X: серия

С – серия С;

В – серия В,

AB: тип интерфейса

11 – шина RS485 протокол Modbus RTU;

12 – шина Profibus DP версия DPV0;

13 – шина CC-Link версия 2.0;

21 – шина CANopen версия DS401;

31 – интерфейс Ethernet протокол Modbus TCP;

32 – интерфейс Profinet IO версии RT, ITR/MRP;

33 – интерфейс EtherCAT;

34 – интерфейс Ethernet протокол Ethernet/IP.

Коммуникационный процессор сетевого адаптера функционирует под управлением системного ПО встроенного в энергонезависимую память и исключает возможность несанкционированной модификации, приводящей к искажению результатов измерений.

Измерения доступны в массивах (регистрах) по соответствующему протоколу обмена данными.

Программируемые сетевые адаптеры имеют в своем составе среду выполнения для пользовательского прикладного ПО. Код прикладного ПО разрабатывается с применением внешнего программного обеспечения IDE класса (интегрированные среды разработки).

Прикладное ПО выполняет логические и вычислительные операции сбора, обработки, хранения, логического управления, цифрового регулирования, передачи и представления данных.

Описание обозначений программируемых сетевых адаптеров при заказе:

**XP-9ABC**

X: серия

C – серия C;

B – серия B,

ABC: тип IDE (среды разработки и исполнения), конфигурация процессора

131 – среда разработки CIACON с поддержкой МЭК 61131-3

Системное ПО программируемого сетевого адаптера хранится в энергонезависимой памяти и не доступно из пользовательского прикладного кода. Это исключает возможность несанкционированной модификации, приводящей к искажению результатов измерений.

Конфигурация аналоговых каналов системы определяется выбором модулей при заказе

Системы выпускаются в двух конструктивных исполнениях:

Описание обозначений аналоговых модулей ввода-вывода при заказе:

**XT-ABCD**

X: серия

C – серия C

B – серия B

ABC: тип модуля, диапазон измерений, разрядность АЦП/ЦАП и тип разъема

Первый символ кода ABC определяет тип модуля:

3 модуль аналогового ввода,

4 модуль аналогового вывода

Второй символ кода ABC определяет тип сигнала:

1 – модули ввода или вывода сигналов напряжения;

2 – модули ввода или вывода сигналов тока;

7 – модули ввода сигналов термометров сопротивления;

8 – модули ввода сигналов термопар, напряжения

Третий символ в коде ABC определяет набор диапазонов измерения, разрядность АЦП/ЦАП, тип клеммного блока или разъема для подключения, рассматривать третий символ следует одновременно с предыдущими символами кода:

315 – 0..10В / 0..5В / -10..10В / -5..5В, 12-бит АЦП (см. табл. 1);

316 – 0..10В / 0..5В / -10..10В / -5..5В, 16-бит АЦП (см. табл. 1);

323 – 0..20мА / 4..20мА, 15-бит АЦП (см. табл. 1);

324 – 0..20мА / 4..20мА / -20..20мА, 15-бит АЦП (см. табл. 1);

325 – 0..20мА / 4..20мА / -20..20мА, 12-бит АЦП (см. табл. 1);

326 – 0..20мА / 4..20мА / -20..20мА, 16-бит АЦП (см. табл. 1);

371 – термометр сопротивления НСХ Pt100, 15-бит АЦП (см. табл. 2);

372 – термометр сопротивления НСХ Pt1000, 15-бит АЦП (см. табл. 2);

380 – термопара НСХ J / K / E / T / S / R / B / N , 24-бит АЦП (см. табл. 3).

415 – аналогового вывода, 0..10В / 0..5В / -10..10В / -5..5В, 16-бит ЦАП (см. табл. 4);

423 – аналогового вывода, 0..20мА / 4..20мА, 16-бит ЦАП (см. табл. 4);

D: количество каналов «2»=2, «3»=3, «4»=4, ..., «8»=8, «F»=16

Системы выпускаются в двух конструктивных исполнениях:

-серия C – состоит из модулей ввода-вывода в количестве до 32 штук, объем сигналов на сетевой адаптер CN-80AB/CP-9ABC до 1024 (рисунок 1);

-серия B – состоит из модулей ввода-вывода в количестве до 4 штук, устанавливаемых в общее шасси на DIN-рейку, объем сигналов на сетевой адаптер BN-80AB/BP-9ABC до 64 (рисунок 2).

Коммерческое имя изделий на базе серии B — BOXIO.



Рисунок 1 – Общий вид модульной системы серии С



Рисунок 2 – Общий вид модульной серии В



Рисунок 3 – Общий вид модулей серий С

Модули серии С имеют конструкцию (форм-фактор типа «slice io») для сборки системы на DIN-рейке. Сборка осуществляется присоединением модулей к сетевому адаптеру справа путем совмещения направляющих и сдвига (рисунок 3) при этом конструктивно обеспечивается формирование системной шины и шин системного и полевого питания модулей.

В серии С предусмотрено применение терминального модуля. Терминальный модуль устанавливается в конце справа и содержит пассивные элементы повышающие надежность функционирования системной шины на канальном сетевом уровне.

Модули питания, специальные модули расширения шины и терминальный не имеют системного идентификатора модулей функционирующих в системе, поэтому их применение не учитывается при расчете размерности системы.

Описание обозначений модулей питания и специальных для системной шины:

СТ-7220 – дополнительный системный источник питания

СТ-5801 – терминальный;

СТ-5711 – выходной расширения системной шины;

СТ-5721 – входной расширения системной шины, включает встроенный системный источник питания.

В серии С применяются встроенные 9-и и 18-и контактные терминальные блоки, 34-контактные разъемы IDC типа для присоединения сигнальных проводок.

На боковой стороне корпуса модулей серии С приведены информационные сведения о модели, заводском номере и схеме подключения (рисунок 4). Заводской номер наносится методом шелкографии на корпус и дополнительно указываются на заводской упаковке методом типографской печати.



Рисунок 4 – Информационные сведения на корпусе модуля серии С

Серия В имеет конструкцию предусматривающую установку двух или четырех модулей ввода-вывода и модуля сетевого адаптера в шасси (рисунок 5). Шасси представляет собой компактный корпус с узлами крепления модулей, объединительной кросс-платой, оборудованный символьным LCD дисплеем.

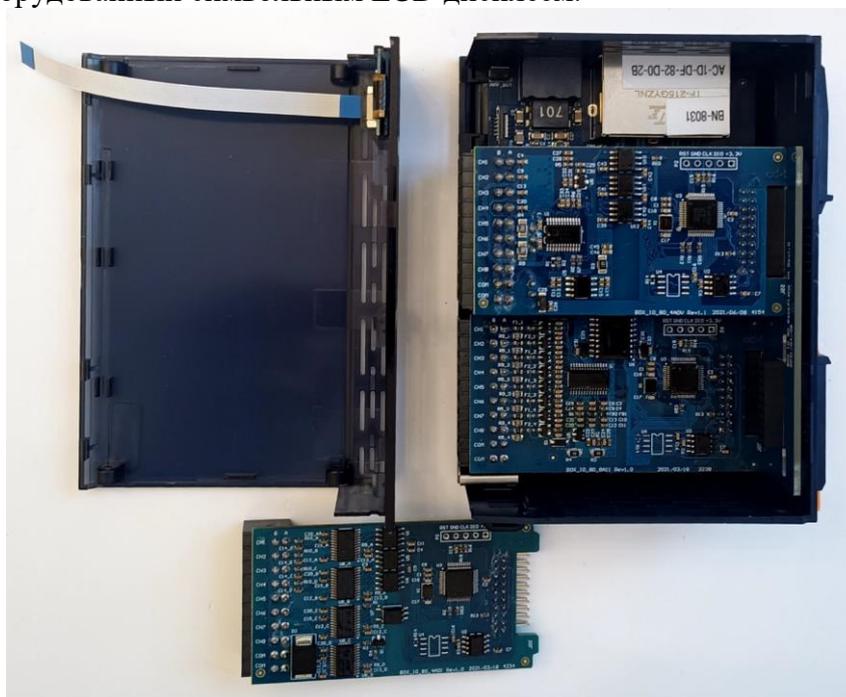


Рисунок 5 – Шасси и модули серии В

Сетевой адаптер серии В представляет собой печатную плату устанавливаемую в нижней части шасси, снабженную штыревым разъемом для соединения с кросс-платой. В составе сетевого адаптера имеется системный источник питания для модулей.

Системная шина серии В функционирует на канальном сетевом уровне стандарта CAN и не имеет возможности расширения за пределы шасси.

Модули серии В представляют собой печатные платы (рисунок 6), снабженные штыревым разъемом для соединения с кросс-платой с одной стороны и разъемом соединения с съемным 20-контактным терминальным блоком с противоположной стороны для внешних сигнальных проводов.

Модули ввода-вывода серии В имеют аналогичную модулям серии С аналоговую и цифровую схемотехнику, электрические и метрологические характеристики.

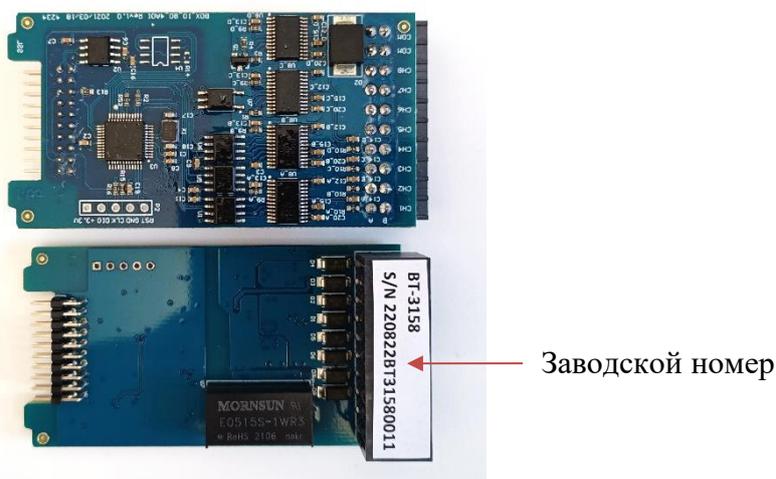


Рисунок 6 – Модуль ввода-вывода серии В

Шасси серии В маркируются этикеткой с информацией о модели и заводском номере. Код модели может содержать информацию об установленных в шасси сетевом модуле и модулях ввода-вывода, если конфигурация сетевого узла скомплектована заводом изготовителем (рисунок 7). Заводской номер наносится типографским методом на корпус модулей серии В и методом шелкографии на этикетку шасси и дополнительно указываются на заводской упаковке методом типографской печати.



Рисунок 7 – Информационная табличка шасси серии В

Конфигурация сетевого узла ввода-вывода серии В и версии ПО установленных модулей выводится на символичный LCD дисплей автоматически при подаче питания или принудительно кнопкой Display (рисунок 8).



Рисунок 8 – Конфигурация серии В выводимая на LCD дисплей

### Программное обеспечение

Программное обеспечение систем функционально разделено на две группы: встроенное системное ПО и внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер.

Встроенное системное ПО сетевых адаптеров, модулей ввода-вывода и специальных модулей выполняет логические и вычислительные операции сбора, обработки, хранения, передачи, конфигурирования, тестирования и самодиагностики. Встроенное системное ПО недоступно для изменения конечным пользователям.

Встроенное системное ПО, влияющее на метрологические характеристики устанавливается в энергонезависимую память аналоговых модулей в производственном цикле на заводе - изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1- Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для серии С

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	APP
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	
СТ-3158	не ниже 1.10
СТ-3168	не ниже 1.00
СТ-3238	не ниже 1.40
СТ-3258	не ниже 1.10
СТ-3268	не ниже 1.00
СТ-3713	не ниже 2.10
СТ-3716	не ниже 1.00
СТ-3723	не ниже 2.10
СТ-3726	не ниже 1.00
СТ-3804	не ниже 1.00
СТ-3808	не ниже 5.00
СТ-4154	не ниже 5.00
СТ-4158	не ниже 3.10
СТ-4234	не ниже 3.00
СТ-4238	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Таблица 2- Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для серии В

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	APP
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	
BT-3158	не ниже 1.04
BT-3168	не ниже 1.00
BT-3238	не ниже 2.00
BT-3268	не ниже 1.00
BT-3244	не ниже 2.00
BT-3714	не ниже 2.00
BT-3716	не ниже 1.00
BT-3724	не ниже 2.00
BT-3726	не ниже 1.00
BT-3804	не ниже 2.00
BT-3808	не ниже 1.00
BT-4154	не ниже 1.05
BT-4158	не ниже 1.04
BT-4234	не ниже 1.03
BT-4238	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Уровень защиты встроенного ПО «высокий» в соответствии с п.4.5 рекомендации Р 50.2.077-2014

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 - 7.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики при измерениях силы и напряжения постоянного тока

Наименование и обозначение модуля	Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой погрешности в нормальных условиях эксплуатации	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации
Модуль аналогового ввода: СТ-31xx BT-31xx	от 0 до 10 В от 0 до 5 В от -10 до 10 В от -5 до 5 В	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Модуль аналогового ввода: СТ-32xx BT-32xx	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Примечания: 1 $\gamma$ – приведенная погрешность к диапазону входного сигнала; 2 «xx» – набор символов в системе кодирования модели модуля.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики при преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009

Наименование и обозначение модуля	Тип НСХ	Диапазоны измеряемого параметра (температуры), °С	Пределы допускаемой погрешности в нормальных условиях эксплуатации	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации
Модуль аналогового ввода сигналов термопреобразователей сопротивления: СТ-3713, СТ-3716, ВТ-3714, ВТ-3716	Pt100	от -200 до +850	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Модуль аналогового ввода сигналов термопреобразователей сопротивления: СТ-3723, СТ-3726, ВТ-3724, ВТ-3726	Pt1000	от -200 до +850	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Примечание: $\gamma$ – приведенная погрешность к диапазону входного сигнала				

Таблица 5 – Метрологические характеристики контроллеров при преобразовании сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001

Наименование и обозначение модуля	Тип термопары	Диапазоны измеряемого параметра (температуры), °С	Пределы допускаемой погрешности в нормальных условиях эксплуатации	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации
Модуль аналогового ввода сигналов термопар: СТ-3804, СТ-3808, ВТ-3804, ВТ-3808	J	от -210 до +1200	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
	K	от -270 до +1370		
	E	от -270 до +1000		
	T	от -270 до +400		
	S	от -50 до +1760		
	R	от -50 до +1760		
	B	от 0 до 1820		
	N	от -270 до 1300		
Примечания: нормирующим значением при определении приведенной погрешности является диапазон входного сигнала				

Таблица 6 – Метрологические характеристики при воспроизведении сигнала постоянного электрического тока и напряжения

Наименование и обозначение модуля	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой погрешности в нормальных условиях эксплуатации	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации
Модуль аналогового вывода: СТ-4154, СТ-4158, ВТ-4154, ВТ-4158	от 0 до 10 В от 0 до 5 В от -10 до 10 В от -5 до 5 В	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Модуль аналогового вывода: СТ-4234, СТ-4238, ВТ-4234, ВТ-4238	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Примечания: $\gamma$ – приведенная погрешность к диапазону выходного сигнала			

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %	+25 от 5 до 90
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %	от -40 до +85 от 5 до 90
Параметры электрического питания: - электрическое напряжение постоянного тока, В	от 12 до 32
Габаритные размеры не более, мм модулей ввода-вывода - высота - ширина - глубина модулей адаптера шины, центрального процессорного устройства - высота - ширина - глубина	110 14 80 110 54 80
Масса составных частей системы, не более, кг - модуль адаптер шины, центрального процессорного устройства - модуль ввода-вывода	0,25 0,1

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на информационную этикетку лазерной гравировкой.

## Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы распределенного ввода-вывода: - сетевые адаптеры; - программируемые сетевые адаптеры; - модули дискретного ввода и вывода; - модули аналогового ввода и вывода; - модули питания; - специальные модули	ODOT AUTOMATION	В соответствии с заказом
«Системы распределенного ввода-вывода ODOT AUTOMATION. Руководство по эксплуатации»	-	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 4.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам распределенного ввода-вывода ODOT AUTOMATION

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Техническая документация компании Sichuan Odot Automation System Co., Ltd., Китай.

### Правообладатель

Компания Sichuan Odot Automation System Co., Ltd., Китай

Адрес: Plant No. 204 MianYang Comprehensive Bonded Zone, Eastern section of FeiYun Avenue, MianYang, Sichuan Province, China. 621000.

### Изготовитель

Компания Sichuan Odot Automation System Co., Ltd., Китай

Адрес: Plant No. 204 MianYang Comprehensive Bonded Zone, Eastern section of FeiYun Avenue, MianYang, Sichuan Province, China. 621000.

**Испытательный центр**

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

