

Приложение № 44
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. №2461

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры SITRANS

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры SITRANS (далее – преобразователи или ИП) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), потенциометрических, омических и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока 4 до 20 мА, а также в цифровой сигнал для передачи данных по протоколу HART.

Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на измерении и преобразовании сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, потенциометрических, омических и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированные электрические выходные сигналы силы постоянного тока с возможностью наложения на них цифрового частотно-модулированного сигнала по протоколу HART.

ИП изготавливаются следующих моделей: ТН320, ТН420, TR320, TR420, отличающихся друг от друга конструктивным исполнением и техническими характеристиками.

ИП моделей ТН320 и ТН420 конструктивно выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе для монтажа в соединительную головку типа В с расположенными на нем клеммами для подключения первичного термопреобразователя, омического или милливольтового устройства, и клеммами для вывода выходного сигнала и питания. ИП моделей TR320 и TR420 конструктивно выполнены в прямоугольном пластиковом корпусе с расположенными на нем клеммами с прижимными пластинами и фиксирующими винтами для подключения входного сигнала и для вывода выходного сигнала. ИП моделей TR320 и TR420 предназначены для монтажа на DIN-рейку.

ИП моделей ТН420 и TR420 имеют возможность подключения двух независимых первичных преобразователей, омических или милливольтовых устройств.

ИП могут быть конфигурированы с использованием портативного коммуникатора или модема HART и программного обеспечения для конфигурации SIMATIC PDM. Данные конфигурации постоянно хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM).

ИП могут иметь взрывозащищенное исполнение для применения во взрывоопасных зонах и наружных установках в соответствии с указанными на них маркировками взрывозащиты, искрозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунке 1. Цветовая гамма корпуса ИП может отличаться от представленных на рисунке 1.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.



TR320



TR420



TR320



TR420

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей температуры SITRANS

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей состоит из двух частей: встроенного и автономного. Метрологически значимым является только встроенное ПО, которое устанавливается в преобразователь на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «высокий» (в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014). Метрологические характеристики преобразователей оценены с учетом влияния на них встроенного ПО.

Пакеты автономных программ SIMATIC PDM устанавливаются на персональный компьютер и предназначены для конфигурирования преобразователей и отображения результатов измерений.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	Sitrans
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	01.02.03
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики преобразователей температуры SITRANS приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений	Мини- маль- ный ин- тервал измере- ний	Пределы допускаемой основной абсолют- ной погрешности аналогового- цифрового преобра- зования (АЦП) ⁽²⁾	Пределы допуска- емой дополнитель- ной абсолютной погрешности, вы- званной изменени- ем температуры окружающего воз- духа в рабочем диапазоне темпе- ратур от нормаль- ных условий (от +20 до +28°C) на 1°C
Pt10($\alpha=0,003850\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) Pt20 Pt50 Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000 Pt2000 Pt10000	от -200 до +850 °C	10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C	$\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,04\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +180 °C включ.; $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +180 °C $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +300 °C включ.; $\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +300 °C $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,020\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,010\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,004\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$
Pt10($\alpha=0,003916\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) Pt20 Pt50 Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000 Pt2000 Pt10000	от -200 до +649 °C	10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C	$\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,04\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +180 °C включ.; $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +180 °C $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +300 °C включ.; $\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +300 °C $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,020\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,010\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,004\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$
Pt10($\alpha=0,003910\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) Pt20 Pt50 Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000 Pt2000	от -200 до +850 °C	10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C	$\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,04\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +180 °C включ.; $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +180 °C $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +300 °C включ.; $\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +300 °C	$\pm 0,020\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,010\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,004\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений	Мини- маль- ный ин- тервал измере- ний	Пределы допускаемой основной абсолют- ной погрешности аналогового- цифрового преобра- зования (АЦП) ⁽²⁾	Пределы допуска- емой дополнитель- ной абсолютной погрешности, вы- званной изменени- ем температуры окружающего воз- духа в рабочем диапазоне темпе- ратур от нормаль- ных условий (от +20 до + 28°C) на 1°C
Pt10000		10 °C	±0,16 °C	±0,002 °C
Ni10($\alpha=0,006180 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) Ni20 Ni50 Ni100 Ni120 Ni200 Ni500 Ni1000 Ni2000 Ni10000	от -60 до +250 °C	10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C	±1,6 °C ±0,8 °C ±0,32 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,32 °C	±0,020 °C ±0,010 °C ±0,004 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C
Ni10($\alpha=0,006170 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) Ni20 Ni50 Ni100 Ni120 Ni200 Ni500 Ni1000 Ni2000 Ni10000	от -60 до +180 °C	10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C 10 °C	±1,6 °C ±0,8 °C ±0,32 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,16 °C ±0,32 °C	±0,020 °C ±0,010 °C ±0,004 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C
Cu5($\alpha=0,004280 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) Cu10 Cu20 Cu50 Cu100 Cu200 Cu500 Cu1000	от -180 до +200 °C	100 °C 100 °C 100 °C 100 °C 100 °C 100 °C 100 °C 100 °C	±1,6 °C ±0,8 °C ± 0,4 °C ± 0,16 °C ±0,08 °C ±0,08 °C ±0,16 °C ±0,08 °C	±0,040 °C ±0,020 °C ±0,010 °C ±0,004 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C ±0,002 °C

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений	Мини- маль- ный ин- тервал измере- ний	Пределы допускаемой основной абсолют- ной погрешности аналогового- цифрового преобра- зования (АЦП) ⁽²⁾	Пределы допуска- емой дополнитель- ной абсолютной погрешности, вы- званной изменени- ем температуры окружающего воз- духа в рабочем диапазоне темпе- ратур от нормаль- ных условий (от +20 до + 28°C) на 1°C
Cu5($\alpha=0,004260\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) Cu10 Cu20 Cu50 Cu100 Cu200 Cu500 Cu1000	от -50 до +200 °C	100 °C 100 °C 100 °C 100 °C 100 °C 100 °C 100 °C 100 °C	$\pm 1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,040\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,020\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,010\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,004\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$
E	от -200 до +1000 °C	50 °C	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,025\text{ }^{\circ}\text{C}$
J	от -100 до +1200 °C	50 °C	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,025\text{ }^{\circ}\text{C}$
K	от -180 до +1372 °C	50 °C	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,025\text{ }^{\circ}\text{C}$
L	от -200 до +900 °C	50 °C	$\pm 0,35\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,025\text{ }^{\circ}\text{C}$
N	от -180 до +1300 °C	50 °C	$\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,025\text{ }^{\circ}\text{C}$
T	от -200 до +400 °C	50 °C	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,025\text{ }^{\circ}\text{C}$
U	от -200 до +600 °C	50 °C	$\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ до 0 °C не включ.; $\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 °C	$\pm 0,025\text{ }^{\circ}\text{C}$
Lr	от -200 до +800 °C	50 °C	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
R	от -50 до +1760 °C	100 °C	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +200 °C не включ.; $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ от +200 °C	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
S	от -50 до +1760 °C	100 °C	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до +200 °C не включ.; $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ от +200 °C	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
W3	от 0 до +2300 °C	100 °C	$\pm 0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
W5	от 0 до +2300 °C	100 °C	$\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений	Мини- мальный ин- тервал изме- рений	Пределы допускаемой основной абсолют- ной погрешности аналогового- цифрового преобра- зования (АЦП) ⁽²⁾	Пределы допуска- емой дополнитель- ной абсолютной погрешности, вы- званной изменени- ем температуры окружающего воз- духа в рабочем диапазоне темпе- ратур от нормаль- ных условий (от +20 до +28°C) на 1°C
В	от +85 до +1820°C	100 °C	±1 °C св. +400 °C ±3 °C в интервале св. +160 до +400 °C включ. ±8 °C в интервале от +85 до +160 °C включ.	±0,1 °C ±0,1 °C ±0,8 °C
Линейное сопротив- ление	от 0 до 400 Ом		±40 мОм	±2 мОм
Линейное сопротив- ление	от 0 до 100 кОм		±4 Ом	±0,2 Ом
Потенциометр	от 0 до 100 %		±0,05 %	±0,005 %
мВ	от -20 до +100 мВ		±5 мкВ	±0,2 мкВ
мВ	от -100 до +1700 мВ		±0,1 мВ	±36 мкВ
мВ	от -800 до +800 мВ		±0,1 мВ	±32 мкВ
Примечания: (¹) типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) соответственно, кроме типов: - Ni10 – Ni10000 ($\alpha=0,006180 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) – по DIN 43760; - U, L – по DIN 43710; - W3, W5 – по ASTM E696 - 07(2018) (²) основная погрешность аналогового выхода преобразователей равна сумме погрешностей АЦП и ЦАП				

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации температуры свободных (холодных) концов термоэлектрического преобразователя, °C: - С/С (внутренняя) - С/С (внешняя)	±0,5 °C ±0,08 °C

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности компенсации температуры свободных (холодных) концов термоэлектрического преобразователя, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур (от +20 до +28°C) на 1°C, °C: - СJC (внутренняя) - СJC (внешняя)	Включена в основную погрешность ±0,002 °C
Диапазон преобразования выходного сигнала, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования (ЦАП), % (от интервала измерений) ⁽¹⁾	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования, вызванной отклонением окружающей температуры от нормальных условий (от +20 до 28 °C, % от диапазона измерений на 1°C, 1°C	±0,005
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °C - общепромышленное исполнение - искробезопасное исполнение - относительная влажность окружающей среды, %, не более	от -50 до +85 от -40 до +80 99 (без образования конденсата)
Напряжение питания, В: - общепромышленное исполнение - искробезопасное исполнение	от 7,5 до 48 от 7,5 до 30
Габаритные размеры, мм, не более: - ТН320, ТН420 - TR320, TR420	Ø44×20,2 114×99×22,5
Масса, г, не более: - ТН320, ТН420 - TR320, TR420	50 250
Средняя наработка до отказа, ч	125000
Средний срок службы, лет	12
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIICT6...T4GaX, 1Exib[iaGa]IICT6..T4GbX, ExiaIICT70°C...T105°C DaX, POExiaIMaX, 2ExnAIICT6...T4GcX, 2ExicIICT6...T4GcX, Exi- cIICT70°C...T105°C DcX
Примечание: ⁽¹⁾ основная погрешность аналогового выхода преобразователей равна сумме погрешностей АЦП и ЦАП	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации или шильдик преобразователя.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Преобразователь температуры SITRANS	1 шт.	модель и исполнение в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.	на партию ИП при поставке в один адрес
Паспорт	1 экз.	-
Методика поверки МП 207-021-2020	1 экз.	на партию ИП при поставке в один адрес
Программное обеспечение SIMATIC PDM (автономное)	1 комплект	по дополнительному заказу
Монтажные приспособления	1 комплект	по дополнительному заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 207-021-2020 «ГСИ. Преобразователи температуры SITRANS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС», 12.05.2020 г.

Основные средства поверки:

Эталон единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018г. № 2091 - Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);

Эталон единицы постоянного электрического напряжения 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019г. №3457 - Калибратор многофункциональный Fluke 5720A (Регистрационный № 52495-13);

Эталон единицы электрического сопротивления 3 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.02.2019 № 3456 - Мера электрического сопротивления многозначная MC3071 (Регистрационный № 66932-17);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ИП с требуемой точностью

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям температуры SITRANS

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

ГОСТ 13384-93 Преобразователи температуры для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

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

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

Международный стандарт МЭК 60584-1. Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

Международный стандарт МЭК 60751. Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А».

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 №3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Siemens AG», Германия
Адрес: 50 Oestliche Rheinbrueckenstrasse, 76187 Karlsruhe
Телефон: +49 (69) 797 6660
Web-сайт: www.siemens.com

Производственная площадка
Siemens A/S, Дания
Адрес: Hjulmagervej 4b, 7100 Vejle
Телефон: +45 86 37 26 77
Web-сайт: www.siemens.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сименс» (ООО «Сименс»)
ИНН 7725025502
Адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 9
Телефон: +7(495)737-10-37, факс: +7(495)737-23-99
Web-сайт: www.siemens.ru, E-mail: info.ru@siemens.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru, E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.