

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные серии IMX12

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные серии IMX12 (далее по тексту – преобразователи или ИП) предназначены для измерения, преобразования и гальванической развязки сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, а также нормированного аналогового сигнала постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (от 0 до 20 мА только для исполнения IMX12-ТИ) или напряжения от 1 до 5 В (только для исполнения IMX12-АИ), а также в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART (только для исполнений IMX12-АИ, IMX12-АО). Преобразователи предназначены для передачи сигналов из взрывоопасной зоны в безопасную зону и наоборот.

Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на измерении, преобразовании и гальванической развязки сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, а также нормированного аналогового сигнала постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (от 0 до 20 мА только для исполнения IMX12-ТИ) или напряжения от 1 до 5 В (только для исполнения IMX12-АИ) с возможностью наложения на него цифрового сигнала HART-протокола (только для исполнений IMX12-АИ, IMX12-АО).

Преобразователи серии IMX12 изготавливаются следующих исполнений: IMX12-АИ, IMX12-АО, IMX12-ТИ, различающиеся друг от друга по метрологическим и техническим характеристикам, а также возможностью конфигурирования преобразователей с помощью персонального компьютера и специального программного обеспечения.

Преобразователи измерительные серии IMX12 конструктивно выполнены в пластмассовом разборном корпусе прямоугольной формы, внутри которого расположен электронный блок, включающий в себя аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь, микропроцессор и вспомогательные цепи. Входные и выходные клеммные блоки с винтовыми или пружинными зажимами расположены на противоположных сторонах корпуса.

Преобразователи исполнений IMX12-АИ, IMX12-АО представляют собой одно- и двухканальные промежуточные устройства с гальванической развязкой входа, выхода и цепей питания и предназначены для измерения и преобразования аналоговых сигналов с двухпроводных датчиков или измерительных преобразователей с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или напряжения от 1 до 5 В (только для исполнения IMX12-АИ) с возможностью наложения на него цифрового сигнала HART-протокола.

Преобразователи исполнения IMX12-ТИ представляют собой одно- и двухканальные промежуточные устройства с гальванической развязкой входа, выхода и цепей питания и предназначены для измерения и преобразования сигналов поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, а также нормированного аналогового сигнала постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или от 0 до 20 мА.

Фотография общего вида преобразователей измерительных серии IMX12 приведена на рисунке 1.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)50-23-64
Брянск (4832)49-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

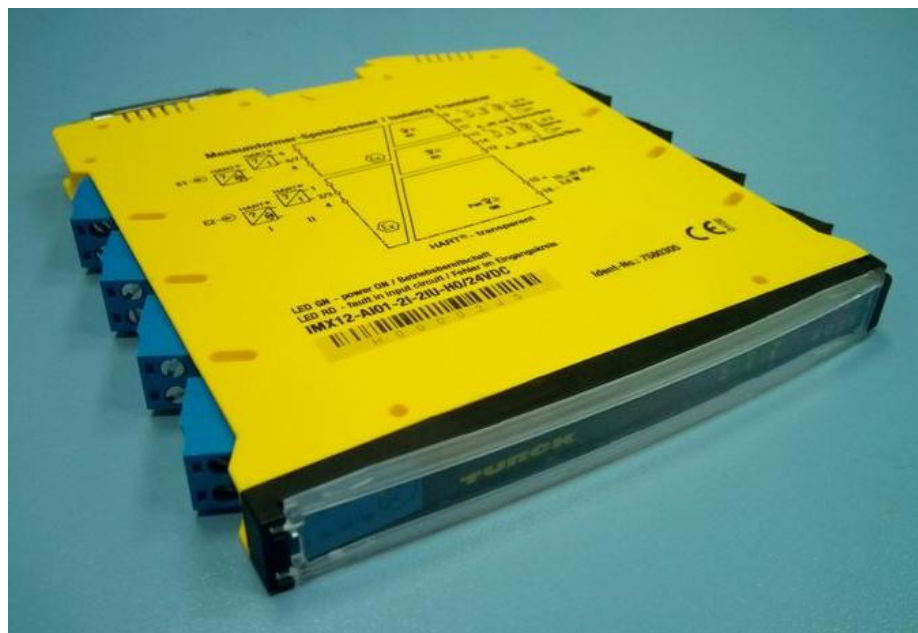


Рисунок 1 - Общий вид преобразователей измерительных серии IMX12

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) у преобразователей исполнений IMX12-AI, IMX12-AO отсутствует.

ПО у преобразователей исполнения IMX12-TI состоит из встроенной и автономной части ПО. Для функционирования преобразователей необходимо наличие встроенной части ПО. Метрологически значимой является только встроенная часть ПО.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные встроенной части ПО преобразователей исполнения IMX12-TI приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	software
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	V1.0.3.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-
Примечание к таблице 1: ^(*) – и более поздние версии.	

Уровень защиты автономной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные автономной части ПО преобразователей исполнения IMX12-TI приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование автономного ПО	IODD
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	V01.0000
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-
Примечание к таблице 2: ^(*) – и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных серии IMX12 приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3

Для исполнений IMX12-AI, IMX12-AO	
Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон входных сигналов	от 4 до 20 мА
Диапазон выходных сигналов	от 4 до 20 мА или от 1 до 5 В
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (при температуре окружающей среды 23 ± 5 °С), %	$\pm 0,05$ (от верхнего предела диапазона выходных сигналов)
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды / 1 °С, %	$\pm 0,002$ (от верхнего предела диапазона выходных сигналов)

Таблица 4

Для исполнения IMX12-TI				
Тип НСХ, входные сигналы ⁽²⁾	Диапазон измерений ⁽¹⁾		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (при температуре окружающей среды 23 ± 5 °С) ⁽³⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды / 1 °С, % ⁽³⁾
	мВ, Ом, мА	°С		
Pt50 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹)	от 9,26 до 195,24 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
Pt100 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹)	от 18,52 до 390,48 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
Pt500 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹)	от 92,6 до 1952,4 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
Pt1000 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹)	от 185,2 до 3904,8 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
Ni50 ($\alpha=0,00618$ °С ⁻¹)	от 34,75 до 144,6 Ом	от -60 до +250	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
Ni100 ($\alpha=0,00618$ °С ⁻¹)	от 69,5 до 289,2 Ом	от -60 до +250	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
Ni500 ($\alpha=0,00618$ °С ⁻¹)	от 347,5 до 1446 Ом	от -60 до +250	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
Ni1000 ($\alpha=0,00618$ °С ⁻¹)	от 695,00 до 2892,00 Ом	от -60 до +250	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
50П ($\alpha=0,00391$ °С ⁻¹)	от 8,62 до 197,58 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
100П ($\alpha=0,00391$ °С ⁻¹)	от 17,24 до 395,16 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾
500П ($\alpha=0,00391$ °С ⁻¹)	от 86,2 до 1975,8 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом ⁽⁴⁾	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом ⁽⁵⁾

Для исполнения ИМХ12-Т1				
Тип НСХ, входные сигналы ⁽²⁾	Диапазон измерений ⁽¹⁾		Пределы до- пускаемой ос- новной абсо- лютной по- грешности ана- лого-цифрового преобразования (при темпера- туре окружаю- щей среды 23±5 °С) ⁽³⁾	Пределы допус- каемой дополни- тельной абсолют- ной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния темпера- туры окружающей среды / 1 °С, % ⁽³⁾
	мВ, Ом, мА	°С		
1000П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 172,4 до 3951,6 Ом	от -200 до +850	±0,05 Ом; ±0,5 Ом ⁽⁴⁾	±0,005 Ом; ±0,03 Ом ⁽⁵⁾
50М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 39,35 до 92,6 Ом	от -50 до +200	±0,05 Ом; ±0,5 Ом ⁽⁴⁾	±0,005 Ом; ±0,03 Ом ⁽⁵⁾
53М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 41,71 до 98,16 Ом	от -50 до +200	±0,05 Ом; ±0,5 Ом ⁽⁴⁾	±0,005 Ом; ±0,03 Ом ⁽⁵⁾
100М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 78,7 до 185,2 Ом	от -50 до +200	±0,05 Ом; ±0,5 Ом ⁽⁴⁾	±0,005 Ом; ±0,03 Ом ⁽⁵⁾
500М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 393,5 до 926 Ом	от -50 до +200	±0,05 Ом; ±0,5 Ом ⁽⁴⁾	±0,005 Ом; ±0,03 Ом ⁽⁵⁾
А	от 0 до 26,416 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
В	от 0,431 до 13,014 мВ	от 300 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
С	от 0 до 30,399 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Е	от -8,825 до +76,373 мВ	от -200 до +1000	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
J	от -7,890 до +69,553 мВ	от -200 до +1200	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
К	от -5,891 до +52,410 мВ	от -200 до +1300	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Л	от -8,15 до +53,14 мВ	от -200 до +900	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Н	от -3,990 до +47,513 мВ	от -200 до +1300	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Р	от -0,226 до +20,877 мВ	от -50 до +1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
S	от -0,236 до +18,503 мВ	от -50 до +1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Т	от -5,603 до +20,872 мВ	от - 200 до +400	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Л (по ГОСТ Р 8.585-2001)	от -9,488 до +66,466 мВ	от -200 до +800	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
А-1	от 0 до 26,416 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
А-2	от 0 до 26,656 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
А-3	от 0 до 26,200 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
М (по ГОСТ Р 8.585-2001)	от -6,154 до +4,722 мВ	от -200 до +100	±0,015 мВ	±0,0032 мВ

Для исполнения ИМХ12-Т1				
Тип НСХ, входные сигналы ⁽²⁾	Диапазон измерений ⁽¹⁾		Пределы до- пускаемой ос- новной абсо- лютной по- грешности ана- лого-цифрового преобразования (при темпера- туре окружаю- щей среды 23±5 °С) ⁽³⁾	Пределы допус- каемой дополни- тельной абсолют- ной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния темпера- туры окружающей среды / 1 °С, % ⁽³⁾
	мВ, Ом, мА	°С		
Напряжение	от -151 до +151 мВ	-	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Сопротивление	от 0 до 5000 Ом	-	±0,05 Ом; ±0,5 Ом ⁽⁴⁾	±0,005 Ом; ±0,03 Ом ⁽⁵⁾
Ток	от 0 до 20 мА	-	±0,01 мА	±0,0005 мА
	от 4 до 20 мА	-	±0,01 мА	±0,0005 мА

Примечания:

- 1) Допускается изготовление преобразователей с диапазонами измерений, отличными от приведенных в таблице 4, но не превышающих нижней и верхней границы приведенных диапазонов.
- 2) Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013 соответственно, кроме типов НСХ Ni50, Ni100, Ni500, Ni1000, L
- 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной приведенных погрешностей преобразователей вычисляются по формулам:

$$D(S_{осн}), \% \text{ (от интервала измерений)} = \pm(D_{осн}/(R(U)_{max}-R(U)_{min})+0,005/(I_{max}-I_{min})) \cdot 100\%,$$

$$D(S_{доп}), \text{ мА} / 1 \text{ } ^\circ\text{С} = \pm(D_{доп} \cdot (I_{max}-I_{min})/(R(U)_{max}-R(U)_{min})+0,0005 \text{ мА}),$$
 где: $D_{осн}$ и $D_{доп}$ – значения основной абсолютной или дополнительной погрешности аналого-цифрового преобразования, Ом или мВ;
 $R(U)_{max}$, $R(U)_{min}$ – верхний/нижний предел интервала измерений, Ом или мВ;
 I_{max} , I_{min} – верхний/нижний предел диапазона выходных сигналов, мА.
- 4) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования сигналов электрического сопротивления:
 ±0,05 Ом для значений сопротивления не более 500 Ом;
 ±0,5 Ом для значений сопротивления свыше 500 Ом.
- 5) Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования сигналов электрического сопротивления:
 ±0,005 Ом для значений сопротивления не более 500 Ом
 ±0,03 Ом для значений сопротивления свыше 500 Ом.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон выходных сигналов (для исполнения ИМХ12-Т1), мА:	от 4 до 20 или от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термомпары, °С:	±2
Количество каналов:	1 или 2
Напряжение питания постоянного тока, В:	от 10 до 30
Габаритные размеры, не более, мм:	120×12,5×128
Масса, не более, г:	200
Рабочие условия эксплуатации:	
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С:	от -25 до +70
Относительная влажность окружающей среды, %, не более:	95

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания и/или также на корпус преобразователя при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- преобразователь измерительный (исполнение по заказу) – 1 шт.;
- паспорт – 1 экз.;
- методика поверки МП 207.1-002-2016 – 1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 207.1-002-2016 «Преобразователи измерительные серии ИМХ12. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 17.05.2016 г.

Основные средства поверки:

- компаратор-калибратор универсальный КМ300Р (регистрационный № 54727-13);
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070-3 (регистрационный № 50281-12);
- калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный № 52489-13);
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (регистрационный № 61806-15).

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

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным серии ИМХ12

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

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

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

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

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуски.

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://turck.nt-rt.ru/> || tku@nt-rt.ru