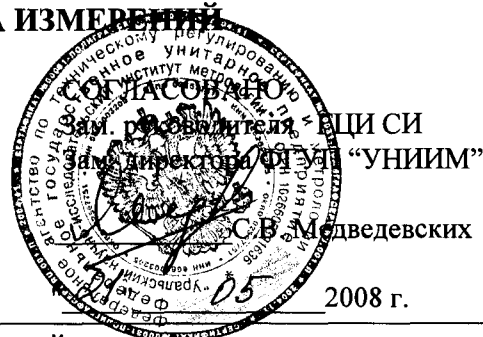


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Теплосчётчики КАРАТ ТМК-15	Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>38151-08</u> Взамен № _____
---------------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-010-32277111-2007

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики КАРАТ ТМК-15 (далее – теплосчетчики) предназначены для измерения и учета отпуска и потребления количества теплоты и теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения и теплопотребления.

Область применения – в составе информационно-измерительных систем, узлов учета количества теплоты в индивидуальных и центральных тепловых пунктах, систем учета и управления использованием теплоэнергоресурсов на промышленных предприятиях и объектах жилищно-коммунального хозяйства.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия теплосчетчиков основан на измерении текущих значений температуры, давления, объемного расхода теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения, вычисления текущих и интегральных значений потребленного (отпущенного) количества теплоты, а также температуры, давления, объемного и массового расхода, объема и массы теплоносителя, формировании отчетных архивов измеренных параметров в памяти теплосчетчика в виде сводок, включающих дату и время корректной работы теплосчетчика за период архивирования.

Конструктивно теплосчётчики состоят из следующих компонентов – (средств измерений внесённых в Госреестр):

- измерительно-вычислительных комплексов (ИВК), представленных в таблице 1;
- измерительных преобразователей расхода воды и счетчиков воды (ИПРВ и ВС), типы и характеристики которых приведены в таблицах 2, 3;
- комплектов измерительных преобразователей температуры (КИПТ), состоящих из платиновых термометров сопротивления с абсолютной погрешностью измерения разности температур:
 - $\pm (0,05 + 0,003\Delta t)$, °С для теплосчётчиков класса С;
 - $\pm (0,09 + 0,005\Delta t)$, °С для теплосчётчиков класса В;
- платиновых термометров сопротивления (ИПТ) класса А по ГОСТ Р 8.625 с абсолютной погрешностью $\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$.
- измерительных преобразователей температуры (ИПТ) с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА) класса точности не ниже 0,25;
- измерительных преобразователей давления (ИПД) с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА) класса точности не ниже 0,5.

В процессе изготовления теплосчётчиков ИВК настраивается с помощью IBM-совместимого компьютера на конкретную схему, характеристики применяемых в составе теплосчётчиков ИПРВ, ВС, КИПТ, ИПТ, ИПД. Эта служебная информация заносится в паспорт теплосчётчика и доступна для контроля на индикационном табло ИВК.

Состав учитываемых параметров определяется кодом конфигурации и включает в себя следующие параметры: количество теплоты, массу теплоносителя, объём теплоносителя, температуру, давление.

Текущие и архивные значения всех измеряемых параметров могут быть выведены на табло теплосчетчика. Регистрация измерительной информации на внешнем устройстве (принтере, ПЭВМ и т.п.) осуществляется посредством интерфейса RS232, RS485 или Centronics.

Теплосчетчики реализуют функции самодиагностики, обеспечивающие обнаружение отказов СИ, входящих в состав теплосчетчика, сигнализацию отказов на табло индикации ИВК, а также ведение архивов нештатных ситуаций (протоколов ошибок).

Таблица 1 - Типы ИВК, применяемых в составе теплосчётчиков и модификации теплосчётчиков

Тип ИВК	№ в Госреестре	Модификация теплосчётчика
Вычислитель ВКТ-5	20195-05	КАРАТ ТМК-15-01
Вычислитель ВКТ-7	23195-06	КАРАТ ТМК-15-02
Тепловычислитель СПТ 941	29824-05	КАРАТ ТМК-15-03
Тепловычислитель СПТ 943	28895-05	КАРАТ ТМК-15-04
Тепловычислитель СПТ 961	35477-07	КАРАТ ТМК-15-05
Тепловычислитель Взлёт ТСРВ	27010-04	КАРАТ ТМК-15-06
Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН - 17	20812-07	КАРАТ ТМК-15-07
Вычислитель ТЭКОН - 18	21663-01	КАРАТ ТМК-15-08
Преобразователь расчётно-измерительный ТЭКОН-19	24849-07	КАРАТ ТМК-15-09
Вычислитель из состава комплексов измерительных «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС»	32552-06	КАРАТ ТМК-15-10

Таблица 2 - Типы и характеристики ИПРВ, применяемых в составе теплосчётчиков КАРАТ ТМК-15-01 ... КАРАТ ТМК-15-09

Тип преобразователя расхода	Номер Госреестра	Условный диаметр, Ду, мм	Рабочее давление, МПа	Диапазон измерения расхода, м ³ /ч		Макс. значение температуры, °С	Длины прямых участков до и после преобразователей расхода, Ду	
				Q _{min}	Q _{max}		до	после
КАРАТ-РС	29659-05	20 - 500	1,6	0,02...14	6,8...4241	150	2-10	1-5
ВСТ	23647-02	15 - 200	1,6	0,12...20	3...350	90, 150	3	1
ВСГН, (ВСТН)	26405-04	40 - 250	1,6	0,7...30	20...1000	150	3	1
ВМХ и ВМГ	18312-03	40 - 300	1,6	0,6...60	8...500	150	5	2
WR, WRH, WPV, WI	13669-06	15 - 500	1,6	1,2...30	80...2000	90	3	2
ETW, ETH	13667-06	15 - 40	1,6	0,12...3	0,2...5	150	3	1
MTW, MTH	13668-06	15 - 40	1,6	0,28...7	0,8...20	150	3	2
ТЭМ	24357-03	15 - 50	1,6	0,03...3	0,2...30	150	3	2

Счетчики воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом и относительной погрешностью не более ± 2 % в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100%

Таблица 3 - Типы и характеристики ИПРВ, применяемых в составе теплосчётчиков КАРАТ ТМК-15-10

Тип преобразователя расхода	Номер Госреестра	Условный диаметр, Ду, мм	Рабочее давление, МПа	Диапазон измерения расхода, м ³ /ч		Макс. значение температуры, °С	Длины прямых участков до и после преобразователей расхода, Ду	
				Q _{min}	Q _{max}		до	после
ВЭПС	14646-05	20 - 300	1,6	0,3...8	50...1600	150	5	2
ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-04	15 - 150	1,6	0,006...6	0,6...600	150	3	1

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 4 - Основные технические характеристики теплосчётчиков

Модификация теплосчётчика	Наименование характеристики	Значение характеристик	
1	2	3	
КАРАТ ТМК-15-01	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150	
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...147	
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	$0,06 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}^{1)}$ $0,14 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,28 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м ³ /ч)	0,01...10 ⁵	
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,01...10 ⁹	
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0,01...10 ⁹	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов (ИК): - температуры, °С - разности температур, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ $\pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$	
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты - теплосчётчики класса В - теплосчётчики класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	$\pm(3+12/\Delta t+0,02 \cdot G_v/G)^{2)}$ $\pm(2+12/\Delta t+0,01 \cdot G_i/G)$ ± 2 ± 2 $\pm 0,02$	
	КАРАТ ТМК-15-02	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
		Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...147
Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5		$0,06 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,14 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,28 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	
Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м ³ /ч)		0,01...10 ⁶	
Диапазон измерения количества теплоты, Гкал		0,01...10 ⁶	
Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)		0,01...10 ⁸	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С		$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ $\pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени		$\pm(2+12/\Delta t+0,01 \cdot G_i/G)$ ± 2 ± 2 $\pm 0,01$	
КАРАТ ТМК-15-03		Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
		Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	2...145
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	$0,06 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,14 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,28 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м ³ /ч)	0,001...999999,9	
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,001...999999,9	
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0,001...999999,9	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С	$\pm(0,45+0,005 \cdot t)$ $\pm(0,1+0,005 \cdot \Delta t)$	
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты: - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	$\pm(2+12/\Delta t+0,01 \cdot G_i/G)$ ± 2 ± 2 $\pm 0,01$	

1	2	3
КАРАТ ТМК-15-04	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...145
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} ...P _{max} 0,14·P _{max} ...P _{max} 0,28·P _{max} ...P _{max}
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м ³ /ч)	0,001...10 ⁸
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,001...10 ⁸
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т	0,001...10 ⁸
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С	±(0,3+0,002·t) ±(0,1+0,005·Δt)
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	±(2+12/Δt+0,01·G _B /G) ±2 ±2 ±0,01
КАРАТ ТМК-15-05	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...147
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} ...P _{max} 0,14·P _{max} ...P _{max} 0,28·P _{max} ...P _{max}
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м ³ /ч)	0,001...10 ⁶
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,001...10 ⁸
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0,001...10 ⁸
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С	±(0,45+0,005·t) ±(0,1+0,005·Δt)
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	±(2+12/Δt+0,01·G _B /G) ±2 ±2 ±0,01
КАРАТ ТМК-15-06	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...147
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} ...P _{max} 0,14·P _{max} ...P _{max} 0,28·P _{max} ...P _{max}
	Диапазон измерения объёмного расхода теплоносителя, м ³ /ч	0,01...10 ⁶
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,01...10 ⁶
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0,01...10 ⁶
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С	±(0,6+0,005·t) ±(0,11+0,006·Δt)
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты: - для теплосчётчиков класса В - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	±(3+12/Δt+0,02·G _B /G) ±(2+12/Δt+0,01·G _B /G) ±2 ±2 ±0,01
КАРАТ ТМК-15-07	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...145
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} ...P _{max} 0,14·P _{max} ...P _{max} 0,28·P _{max} ...P _{max}

1	2	3	
	Диапазон измерения объёмного расхода теплоносителя, м ³ /ч	0,01...10 ⁶	
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,01...10 ⁶	
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0,01...10 ⁶	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С	±(0,4+0,005·t) ±(0,11+0,006·Δt)	
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	±(2+12/Δt+0,01·Gv/G) ±2 ±2 ±0,01	
	КАРАТ ТМК-15-08	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...130
		Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	5...130
Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5		0,06·P _{max} ...P _{max} 0,14·P _{max} ...P _{max} 0,28·P _{max} ...P _{max}	
Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м ³ /ч)		0,01...10 ⁶	
Диапазон измерения количества теплоты, Гкал		0,01...10 ⁶	
Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)		0,01...10 ⁶	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С		±(0,6+0,005·t) ±(0,11+0,006·Δt)	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени		±(2+12/Δt+0,01·Gv/G) ±2 ±2 ±0,01	
КАРАТ ТМК-15-09		Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0...150
		Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...145
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} ...P _{max} 0,14·P _{max} ...P _{max} 0,28·P _{max} ...P _{max}	
	Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м ³ /ч)	0,001...10 ⁶	
	Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,001...10 ⁶	
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0,001...10 ⁶	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С	±(0,4+0,005·t) ±(0,11+0,006·Δt)	
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты: - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	±(2+12/Δt+0,01·Gv/G) ±2 ±2 ±0,01	
	КАРАТ ТМК-15-10	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	5...150
		Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3...147
Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5		0,06·P _{max} ...P _{max} 0,14·P _{max} ...P _{max} 0,28·P _{max} ...P _{max}	
Диапазон измерения массового и объёмного расхода теплоносителя, т/ч (м ³ /ч)		0,01...9999999	
Диапазон измерения количества теплоты, Гкал		0,001...999999,99	
Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)		0,01...9999999	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК: - температуры, °С - разности температур, °С		±(0,4+0,005·t) ±(0,11+0,006·Δt)	

1	2	3
	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %: - количества теплоты: - для теплосчётчиков класса С - давления - объёма и массы теплоносителя и воды - текущего времени	$\pm(2+12/\Delta t + 0,01 \cdot G_B/G)$ ± 2 ± 2 $\pm 0,02$
¹⁾ P _{max} не более 1,6 МПа – верхний предел диапазона измерения ИПД ²⁾ G и G _B – значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе (в одинаковых единицах измерений).		

Напряжение питания – в соответствии с проектной документацией.

Потребляемая мощность теплосчётчиков – в соответствии с проектной документацией.

Рабочие условия применения компонентов теплосчётчиков – в соответствии с их технической документацией.

Значение массы, габаритных размеров и потребляемой мощности компонентов теплосчётчиков соответствуют значениям, приведённым в их эксплуатационной документации.

Степень защиты оболочки IP компонентов теплосчётчика – в соответствии с их технической документацией.

Средний срок службы – 10 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским способом, и на компоненты теплосчётчика в соответствии с требованиями нормативной документации на них.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки теплосчетчика входят СИ и документы, приведенные в таблице 5. Комплектность СИ, входящих в состав теплосчетчика соответствует требованиям раздела "Комплектность" паспорта на теплосчетчик.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол., шт	Примечание
1	2	3	4
Теплосчётчик КАРАТ ТМК-15	ТУ 4218-010-32277111-2007	1	Согласно заказу
Паспорт	ПС 4218-010-32277111	1	
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-010-32277111	1	
Методика поверки	МП 29-221-2008	1	
Эксплуатационная документация на компоненты, входящие в состав теплосчетчика	-	1 комплект	Согласно комплекту поставки теплосчётчика
Примечание - Конкретное количество средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, определяется в паспорте теплосчётчика.			

ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчиков КАРАТ ТМК-15 проводится в соответствии с документом «ГСИ. Теплосчетчик КАРАТ ТМК-15. Методика поверки» МП 29-221-2008, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в мае 2008г.

Метод поверки теплосчётчиков - поэлементный (расчётный).

Поверка СИ из состава теплосчётчика проводится в соответствии с ЭД на СИ или НД на поверку с применением указанного в них поверочного оборудования.

Межповерочный интервал 3 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение	Наименование
ГОСТ 8.017-79	ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа
ГОСТ 8.145-75	ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для СИ объемного расхода жидкости в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ до $10 \text{ м}^3/\text{с}$.
ГОСТ 8.470-82	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости
ГОСТ 8.558-93	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
ГОСТ Р 8.591-2002	ГСИ. Теплосчётчики двухканальные для водяных систем теплоснабжения. Нормирование пределов допускаемой погрешности при измерениях потреблённой абонентом тепловой энергии.
ГОСТ Р 8.592-2002	ГСИ. Тепловая энергия, потреблённая абонентами тепловых систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений.
ГОСТ Р 8.625-2006	ГСИ. Термометры 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
ГОСТ Р 50193.1-92	Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требований
ГОСТ Р 50601-93	Счетчики питьевой воды крыльчатые. Общие технические условия
ГОСТ Р 51522-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51649-2000	Теплосчётчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.
ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров
ТУ 4218-010-32277111-2007	Теплосчётчики КАРАТ ТМК-15. Технические условия.
	Правила учёта тепловой энергии и теплоносителя. Рег. № 954 от 25.09.1995

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчиков КАРАТ ТМК – 15 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации в соответствии с государственными поверочными схемами. Выдана Декларация о соответствии № РОСС RU.МЕ27.Д01882 от 22.04.2008, Органом по сертификации электрооборудования рег. № РОСС RU.0001.11МЕ27 Уральского филиала ГОУ ДПО академии стандартизации, метрологии и сертификации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО Научно-производственное предприятие "Уралтехнология", г. Екатеринбург, 620102, ул. Ясная, д. 22/б, тел/факс (343) 222-306, (343) 222-307 E-mail: support@uraltech.ru.

Директор
ООО НПП "Уралтехнология"



С.Д. Ледовский