УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» марта 2026 г. № 602

Регистрационный № 17701-06

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы показывающие и регистрирующие «ТЕХНОГРАФ 160»

Назначение средства измерений

Приборы показывающие и регистрирующие «ТЕХНОГРАФ 160» (далее - приборы) предназначены для измерений и регистрации по двенадцати каналам сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, контроля параметров технологических процессов.

Описание средства измерений

Прибор выполнен в прямоугольном корпусе и предназначен для утопленного щитового монтажа. Крепление прибора осуществляется с помощью прижимов, входящих в комплект принадлежностей. Все узлы размещены на выдвижном шасси, которое крепится винтами к задней стенке корпуса.

На передней панели шасси находятся тумблер «СЕТЬ», цифровое табло, клавиатура и четыре светодиода, сигнализирующие:

- о включении в сеть (маркировка «СЕТЬ»);
- о наличие неисправности (маркировка «НЕИСПРАВНОСТЬ»);
- о выходе измеряемого параметра за заданное значение относительно уставок задачи сигнализации (маркировка «1, 2 СИГНАЛИЗАЦИЯ»).

Ниже клавиатуры расположен лентопротяжный механизм.

На шасси находятся платы, электрическая связь всех печатных плат осуществляется через генмонтажную плату с помощью разъемов.

На задней панели корпуса расположены разъемы внешних подключений: входного сигнала, питания, цепей сигнализации, интерфейса RS-232 или RS-485, зажим «Земля», а также держатель с предохранителем.

Приборы позволяют осуществлять:

- позиционное регулирование;
- индикацию номера канала на одноразрядном табло и значения измеряемой величины на четырехразрядном;
- аналоговую, цифровую или комбинированную регистрацию на диаграммной ленте;
- обмен данных по каналу RS-232 или RS-485 с персональным компьютером;
- измерение и регистрацию мгновенного расхода (корнеизвлечение), а также регистрацию среднего или суммарного значения расхода за час.

Регистрация осуществляется шестицветной фломастерной печатающей головкой. Выбор цвета регистрации для каждого канала произволен.

Параметры интерфейса: скорость передачи 2400 бит/с, 8 бит данных, 2 стоп-бита, без контроля на четность и без сигналов готовности.

Форма регистрации прибора может быть аналоговой, цифровой либо комбинированной.

Регистрация в приборах осуществляется в прямоугольных координатах на диаграммной

ленте типа ЛПГ 160 по ГОСТ 7826-82. Номинальная ширина поля регистрации 160 мм.

Условное обозначение исполнений приборов и наличие сигнализации приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение исполнения	Сигнализация	
	общий выход	раздельный выход
«Технограф-160-1»	есть	нет
«Технограф-160-2»	нет	есть

Общий вид прибора представлен на рисунке 1.

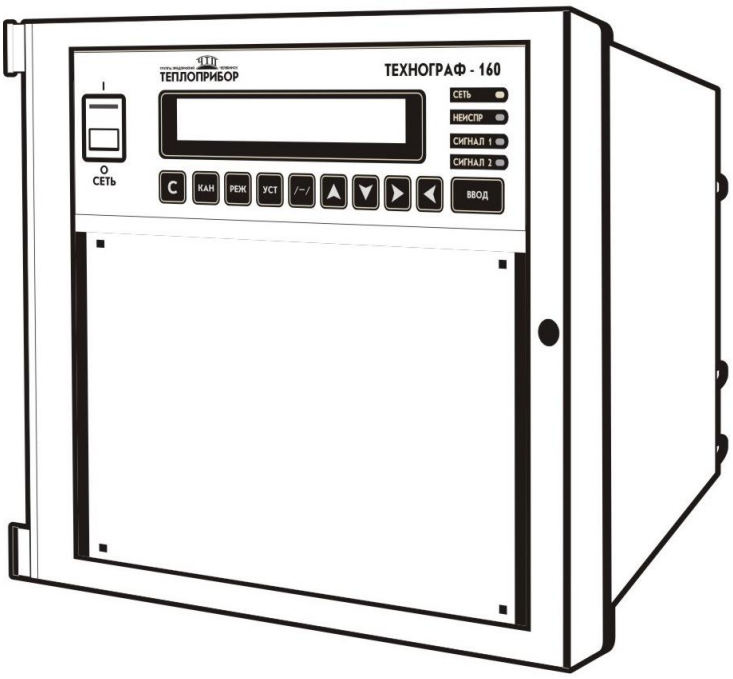

Рисунок 1 – Общий вид прибора

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) жёстко зашито в микропроцессоре прибора и недоступно пользователю, после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы. Это выполняется только с помощью специализированных программаторов и программ в условиях завода-изготовителя приборов. Версия программы индицируется на табло при включении прибора.

Программы верхнего уровня, идущие в комплекте с прибором, предназначены для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и могут показывать только время/дата/год и результаты измерения по всем каналам. Никакой математической обработки по результатам измерения не предусмотрено.

Приборы имеют автоматический контроль исправности по всем входящим платам и программно-кодовую защиту от несанкционированного доступа с клавиатуры в базу данных.

Метрологические характеристики приборов нормированы с учётом влияния на них ПО.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Т-160	Т-160	ver2	не используется	не используется

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

В приборе отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов или меню прибора.

Защита прибора от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора.

Схема защиты от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

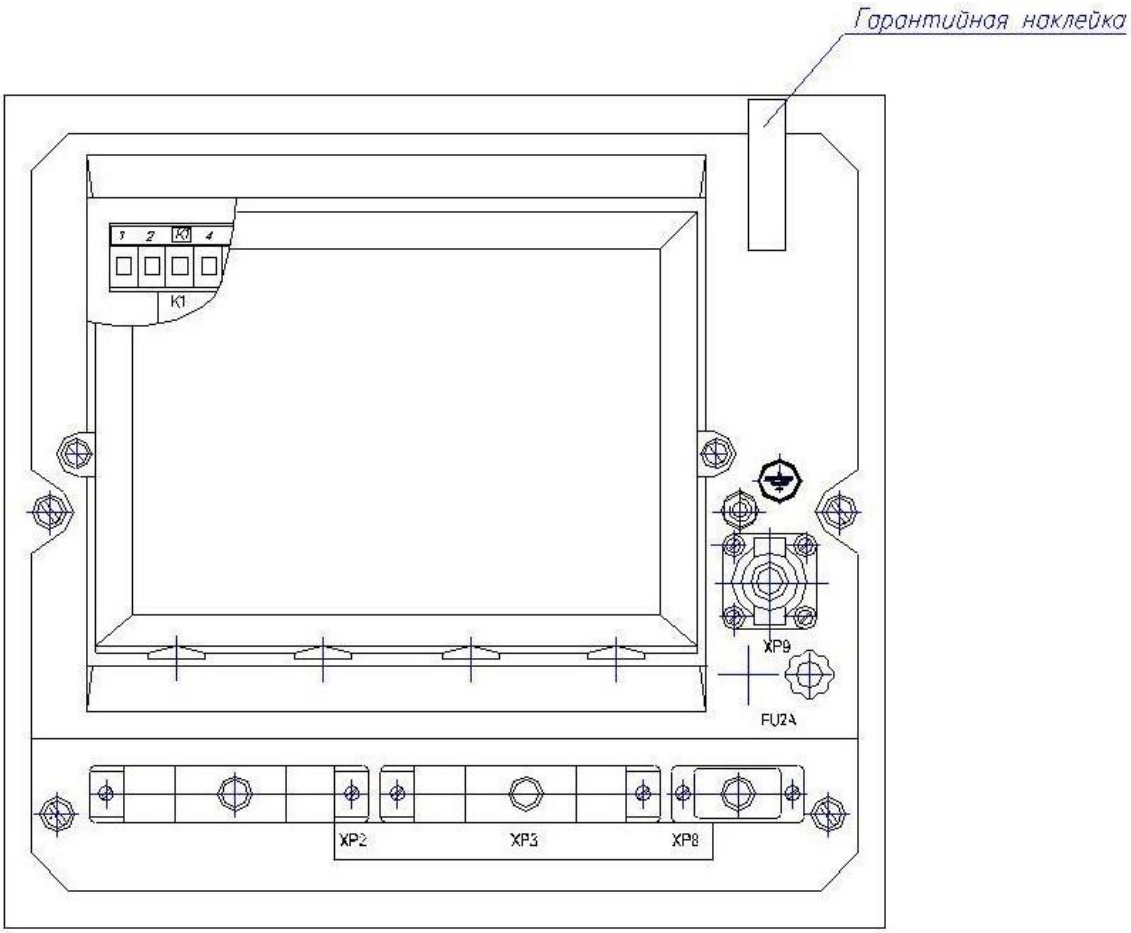

Рисунок 2 – Схема защиты от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приборов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Входной сигнал	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности в режиме измерений и цифровой индикации, сигнализации, %	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности в режиме аналоговой регистрации, %
1	2	3	4
Сигналы от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	от - 50 до +800 °С (от - 3,005 до 66,466 мВ)	$\pm\left(0{,}25+\frac{1}{D}x100\right)$	$\pm\left(1+\frac{1}{D}x100\right)$
ТХА (К)	от 0 до + 1300 °С (от 0 до 52,41 мВ)		
ТПР (В)	от 300 до +1600 °С (от 0,431 до 11,263 мВ)		
ТПП (S)	от 0 до +1600 °С (от 0 до 16,777 мВ)		
ТЖК (J)	от 0 до +1200 °С (от 0 до 69,553 мВ)		
ТНН (N)	от 0 до 1300 °С (от 0 до 47,513 мВ)		
Сигналы от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
ТСП: 100П, 50П	от -200 до +500 °С	± 0,25	± 1
ТСМ: 100М, 50М	от -50 до +180 °С	± 0,25	± 1
Сигналы силы и напряжения постоянного тока			
Сигналы силы постоянного тока	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	± 0,25	± 1
Сигналы напряжения постоянного тока	от 0 до 1 В от 0 до 10 мВ от 0 до 20 мВ от 0 до 50 мВ от 0 до 100 мВ	± 0,25	± 1
Примечания - Нормирующее значение D равно разности верхнего и нижнего предельных значений диапазона измерений, выраженное в градусах Цельсия; 1 – абсолютная погрешность канала компенсации температуры холодного спая, выраженное в градусах Цельсия.			

При входных сигналах силы и напряжения постоянного тока зависимость измеряемой величины от входного сигнала может быть линейной (формула 1) или корнеизвлекающей (формула 2).

$$Y = Y_0 + (X - X_0)\frac{Y_K - Y_0}{X_K - X_0}, \qquad (1)$$

$$Y = Y_0 + (Y_K - Y_0)\sqrt{\frac{X - X_0}{X_K - X_0}}, \qquad (2)$$

где Y, Y_0, Y_K – текущий результат измерения, нижний, верхний пределы диапазона измерений, в единицах измеряемой физической величины;

X, X_0, X_K - текущее значение входного сигнала, нижний, верхний пределы диапазона изменения входного сигнала, мА, мВ, В.

Скорость перемещения диаграммной ленты при аналоговой регистрации: 0, 20, 40, 60,120, 240, 480 мм/ч.

Отклонение средней скорости перемещения диаграммной ленты ± 1,0 % от номинального значения.

Дополнительная погрешность прибора Δγt по показаниям, регистрации и сигнализации, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от (20 ± 5) °С до 50 °С (или 5 °С) не должна превышать значений, определяемых формулой, %:

$$\Delta\gamma t = K \times [\ Тв\ (н) - Ти\ ], \qquad (3)$$

где К – коэффициент пропорциональности, % / °С, равный:

0,04 – для приборов, работающих с сигналами от термопар (кроме В);

0,015 – при работе с сигналами без температурной компенсации;

Тв (н) – верхнее (нижнее) значение температуры окружающей среды;

Ти – значение температуры окружающей среды.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 5 до + 50 °С;
- относительная влажность не более 80 % при 35 °С и более низких температурах ез конденсации влаги;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- внешнее переменное магнитное поле частотой 50 Гц и напряженностью до 40 А/м;
- температура транспортирования от минус 20 до + 60 °С.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 3) Гц и напряжением ($220^{+22}/_{-33}$) В.

Потребляемая мощность 25 В·А.

Масса прибора не более 8 кг.

Габаритные размеры прибора не более 222×248×340 мм.

Средний срок службы прибора 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом термотрансфертной печати на паспортную табличку, укрепленную на крышке прибора, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

- прибор	1 шт.
- паспорт	1 экз.
- руководство по эксплуатации	1 экз.
- комплект запасных частей и принадлежностей	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации 10.160.100.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

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

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

ТУ 4217-160-20512765-98 Приборы показывающие и регистрирующие «ТЕХНОГРАФ 160». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод «Теплоприбор»
(ООО «ЧТП»)
ИНН 7450031562
Юридический адрес: 454047, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр. 3, офис 203
Тел. (351) 725-76-19
Web-сайт: www.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.