



Поверочная установка EP-15

для поверки счетчиков холодной и горячей воды

Техническое описание и руководство по эксплуатации

EE10091883 TO1-02

Листов: 37

Tallinn 2002

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	3
2	СОСТАВ СТЕНДА	4
3	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТЕНДА	7
4	ЭТАЛОНЫ СТЕНДА	8
5	МОНТАЖ И ЗАПУСК СТЕНДА	9
6	ВКЛЮЧЕНИЕ СТЕНДА	9
7	ОПРОБОВАНИЕ	11
8	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ <i>STEND15</i>	12
9	КАЛИБРОВКА КОНТРОЛЬНЫХ РАСХОДОМЕРОВ	17
10	ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНТРОЛЬНЫХ РАСХОДОМЕРОВ	19
11	ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕСОВ	20
12	ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПТОДАТЧИКОВ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ..	22
13	ЮСТИРОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ ПРИМЕНЕНИЕМ ДАТЧИКОВ ХОЛЛА	23
14	ПРОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ С ДАТЧИКАМИ ХОЛЛА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ	25
15	АРХИВ ДАННЫХ	26
16	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
17	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	28
18	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	29
19	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	30
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</u>	МОНТАЖНАЯ СХЕМА СТЕНДА EP-15	31
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</u>	КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕДАЧИ ВОДОСЧЕТЧИКОВ	32
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</u>	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПОВЕРКИ	33
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 4</u>	ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ РАБОТЫ СТЕНДА	34
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 5</u>	ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПОТОКА ВОДЫ	37

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации распространяется на установку поверочную **EP-15** (в дальнейшем *стенд*). Техническое описание позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы стенда и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает технические и метрологические характеристики, гарантируемые предприятием изготовителем АО ТЕПСО.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия в конструкцию стенда могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры, качество, надежность стенда.

Стенд позволяет провести калибровку, поверку а также при необходимости юстирование счетчиков холодной и горячей воды с условным диаметром DN15 и имеющие пределы относительной погрешности не менее $\pm 2\%$ в соответствии с документами:

- OIML. International recommendation Nr. 49. COLD WATER METERS.
- OIML. International recommendation Nr. 72. HOT WATER METERS.
- OIML. International document Nr. 4. INSTALLATION and STORAGE CONDITIONS for COLD WATER METERS.
- OIML. International document Nr. 7. The EVALUATION of FLOW STANDARDS and FACILITIES USED for TESTING WATER METERS.
- *Council Directive 79/830/EEC on the approximation of the laws of Members States relating hot-water meter.*
- *Council Directive 75/33/EEC on the approximation of the laws of Members States relating cold-water meter.*
- INTERNATIONAL STANDARD ISO 4064. Measurement of water flow in closed conduits. Meters for cold potable water.

Стенд позволяет определить относительную погрешность квартирных счетчиков воды, а также провести проверку их герметичности.

Работа стенда основана на применении при поверке счетчиков воды двух методов испытания:

- **Весовой метод** - изменение показания поверяемого счетчика воды во время испытания сравнивается с эталонным объемом, который определяется по показанию эталонных весов.
- **Метод сличения** - изменение показания поверяемого счетчика воды во время испытания сравнивается с показанием эталонного электромагнитного счетчика воды.

Управление работой стенда (управление задвижками и магнитными клапанами, выбор значений расхода, регистрация, архивирование и оформление свидетельства о поверке) осуществляется только с помощью компьютера. С этой целью изготовителем разработана специальная программа **STEND15**, которая позволяет осуществлять:

- **Ручной режим** управления стендом (поверка, калибровка, юстирование и исследование водосчетчиков, калибровка рабочих эталонов весовым методом)
- **Автоматический режим** управления стендом (поверка счетчиков воды в заданных точках поверки, калибровка рабочих эталонов весовым методом)
- **Режим юстирования** для настройки водосчетчиков (при помощи специального ключа с магнитным датчиком)

Примечание. Калибровка счетчиков воды производится по инструкциям конкретной лаборатории и процесс калибровки в этом документе не отражается.

2 СОСТАВ СТЕНДА

Стенд состоит из следующих основных частей (обозначения по приложению 1)

Таблица 1

Обозначение	Назначение	Изготовитель, основные параметры
P1	Насос стенда	Изготовитель WILO, тип MVI 412-1/16/E/3-400-50-2/B, 3 kW, h =160 m
P2	Циркуляционный насос контура очистки воды	Изготовитель SALMSON, DN20, 60W
B1	Сборный бак холодной воды	Изготовитель TEPSO Объем 350 м ³
B2	Сборный бак горячей воды	Изготовитель TEPSO Объем 350 м ³
B3	Водяной бак весов	Изготовитель TEPSO Пустой вес от 25 до 27 kg
PL	Платформа весов	Изготовитель RAUTE PRECISSION, тип PSB1020C-B, 150 kg

EK1	Электрический щит	Изготовитель TEPSO Содержит автоматы включения питания стенда, частотный преобразователь S1, автоматику управления холодильной установкой KS, автоматику управления нагревательной установкой ET1.
EK2	Щит автоматики	Изготовитель TEPSO Содержит плату процессора стенда, плату мультиплексора измерения температур, электронные блоки контрольных расходомеров KM1 и KM2, блоки питания стенда +24 и +5 В.
WE	Электронный блок весов	Изготовитель RAUTE PRECISION, тип WB-900, 150 kg, d=0.005 kg, $\delta \leq \pm 0.02\%$
S	Преобразователь частоты для управления оборотами насоса	Изготовитель SIEMENS, тип ECO1-300/3, 3 kW, 7.7 A
KM1	Индуктивный датчик расхода KROHNE DN15	Изготовитель KROHNE, тип IFS 5000, Q=0.25...3.5 m ³ /h, $\delta \leq \pm 0.2\%$
KM2	Индуктивный датчик расхода KROHNE DN4	Изготовитель KROHNE, тип IFS 5000, Q=0.015...0.250 m ³ /h, $\delta \leq \pm 0.2\%$
PKL1	Шаровый кран с пневмоуправлением для направления потока воды	Изготовитель PIMATIC, Tmax = 120 °C, DN20, 40 bar
PKL2	Шаровый кран с пневмоуправлением для направления потока воды	Изготовитель PIMATIC, Tmax = 120 °C, DN20, 40 bar
PKL3	Пневмоцилиндр для открытия и закрытия измерительной линии с включателем	Изготовитель PIMATIC
MKL1	Магнитный клапан расхода Qmax	Изготовитель ASCO JOUCOMATIC SCE238010, DN25, 16 bar
MKL2	Магнитный клапан расхода Qt	Изготовитель ASCO JOUCOMATIC SCE238006, DN10, 16 bar
MKL3	Магнитный клапан расхода Qmin	Изготовитель ASCO JOUCOMATIC SCE238007, DN15, 16 bar
MKL4	Магнитный клапан спуска воды с бака весов	Изготовитель ASCO JOUCOMATIC SCE210B54, DN25
ML	Измерительная линия стенда	Изготовитель TEPSO До 10 счетчиков DN15, Pmax=16 bar, Tmax=+60 °C. В комплект входят 8 магнитных и 8 оптических (SUNX) датчиков сигнала
M1	Манометр	Изготовитель WIKA, 16 bar
M2	Манометр	Изготовитель WIKA, 4 bar
T1	Датчик температуры воды на входе измерительной линии	Изготовитель TEPSO, TA 2 Pt100
T2	Датчик температуры воды на выходе измерительной линии	Изготовитель TEPSO, TA 2 Pt100
T3	Датчик температуры воды на входе узла контрольных расходомеров	Изготовитель TEPSO, TA 2 Pt100
T4	Датчик температуры воды в баке весов	Изготовитель TEPSO, TA 2 Pt100
T5	Датчик температуры воды в сборном баке холодной воды	Изготовитель TEPSO, TA 2 Pt100
T6	Датчик температуры воды в сборном баке горячей воды	Изготовитель TEPSO, TA 2 Pt100
T7	Датчик температуры воздуха (сухой)	Изготовитель TEPSO, TA 2 Pt100

T8	Датчик температуры воздуха (влажный)	Изготовитель TEPSO, TA 2 Pt100
KA	Контрольный счетчик стенда со шкалой повышенной точности	Изготовитель MINOL MINOMESS, класс A. Qn 1.5 m³/h
V1	Шаровый кран внутренней циркуляции сборного бака холодной воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V2	Шаровый кран внутренней циркуляции сборного бака горячей воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V3	Шаровый кран для закрытия входа измерительной линии	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V4	Шаровый кран для подключения внешней измерительной линии	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V5	Шаровый кран для закрытия выхода измерительной линии	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V6	Шаровый кран для подключения внешней измерительной линии	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V7	Шаровый кран спуска воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V8	Шаровый кран для закрытия прямой линии	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V9	Шаровый кран для проверки герметичности шарового крана PKL1	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V10	Шаровый кран для закрытия прямой линии	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V11	Шаровый кран спуска воды с бака весов	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V12	Шаровый кран спуска воды из бака весов в бак горячей воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V13	Шаровый кран спуска воды из бака весов в бак холодной воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V14	Шаровый кран забора воды из бака горячей воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V15	Шаровый кран забора воды из бака холодной воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V16	Шаровый кран спуска воды с бака горячей воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V17	Шаровый кран спуска воды с бака холодной воды (применяется и для подпитки стенда)	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V18	Шаровый кран внутренней циркуляции сборного бака горячей воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V19	Шаровый кран внутренней циркуляции сборного бака холодной воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V20	Шаровый кран направления воды в бак горячей воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
V21	Шаровый кран направления воды в бак холодной воды	Изготовитель GIACOMINI, Pmax = 25 bar, Tmax = 90 °C
KL1	Обратный клапан прямой линии	Изготовитель ESBE
KL2	Обратный клапан измерительной линии	Изготовитель ESBE
RV1	Регулятор расхода предварительной установки Qmax	Изготовитель HYDRONICS, тип STAD, MD 60, DN20
RV2	Регулятор расхода предварительной установки Qt	Изготовитель HYDRONICS, тип STAD, MD 60, DN15

RV3	Регулятор расхода предварительной установки Q _{min}	Изготовитель HYDRONICS, тип STAD, MD 60, DN10
RV4	Регулятор выравнивания расходов через измерительную и прямую линии	Изготовитель HYDRONICS, тип STAD, MD 60, DN20
RV5	Регулятор расхода для повышения давления в измерительной линии	Изготовитель HYDRONICS, тип STAD, MD 60, DN20
W1	Стеклянная труба визуальной проверки герметичности шарового крана PKL2	
W2	Стеклянная труба визуальной проверки герметичности шарового крана PKL2	
W3	Стеклянная труба визуальной проверки отсутствия воздуха в измерительной линии	
F	Фильтр очистки воды	Изготовитель HYDRONICS
H	Ручка для поворачивания счетчиков на измерительной линии до 180°	
KS	Холодильная установка бака холодной воды	Изготовитель DANFOSS, тип R134a, 220 V
ET1	Нагревательные элементы поддержания температуры +49 °С с электронным управлением (для точной регулировки температуры)	Изготовитель STARLEVEL, 3·1 kW
ET2	Нагревательные элементы с автоматикой (для грубой регулировки температуры)	Изготовитель STARLEVEL, 3·0.5 kW
KP	Компрессор воздушный	Изготовитель FINI, тип MK200 CC, 0.024 м³, 8 (10) bar
PC	Компьютер персональный	Изготовитель ORDI, Celeron 366, 3.6 GB, 32 MB RAM, монитор BELINEA 17''

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТЕНДА

Основные технические данные стенда приведены в таблице 2.

Таблица 2

1	Максимальный расход воды, м³/ч	3.5
2	Минимальный расход воды, м³/ч	0.015
3	Время выхода на режим заданного расхода, сек, не менее	10
4	Предел относительной погрешности задания расхода воды, %	0.2
5	Предел допускаемой относительной погрешности поддержания расхода, %	0.5
6	Предел измерения эталонных весов, кг	150
7	Предел допускаемой относительной погрешности весов, % (в диапазоне от 10 до 150 кг)	0.02
8	Предел допускаемой относительной погрешности эталонных электромагнитных расходомеров, % (в диапазоне от 0,015 до 3 м³/ч)	0.2

9	Измеряемая среда – вода питьевая	
10	Температура холодной воды при поверке	18,0±0,5 °С
11	Температура горячей воды при поверке	49±1 °С
12	Метрологические классы поверяемых счетчиков по документам <i>79/830/ЕЕС и 75/33/ЕЕС</i>	А, В, С
13	Температура окружающего воздуха, °С	20±3 °С
14	Относительная влажность окружающего воздуха, %	от 15 до 85
15	Атмосферное давление, кПа	84.0 – 106.7
16	Давление воды, подаваемой в стенд, МПа	0 - 1
17	Давление сжатого воздуха, МПа	0.5 – 0.8
18	Габаритные размеры, м, не более:	5x2x1.5
19	Масса, кг, не более	580
20	Срок эксплуатации, лет, не менее	12
21	Электропитание	380 В, 50 Гц
22	Потребляемая мощность, кВт, не более	10
23	Количество одновременно поверяемых приборов, шт, (производительность, шт. в смену)	От 8 до 10 (400)
24	Количество операторов обслуживающих установку	1

4 ЭТАЛОНЫ СТЕНДА

Опорным эталоном стенда являются высокоточные электронные весы до 150 кг и с дискретностью по всему диапазону измерения ±5 г. Весы калибруют при первичной и периодической поверке в точках 90, 110, 120 кг. В работе стенда весы применяются в качестве эталона при:

- калибровке рабочих эталонов в ручном или автоматическом режиме
- калибровке счетчиков воды в ручном или автоматическом режиме.

Рабочими эталонами стенда являются электромагнитные расходомеры – счетчики воды. Не реже одного раза в сутки рабочие эталоны калибруются весами (опорным эталоном) при заданных расходах (см. п. 9). Рабочие эталоны применяются при:

- поверке счетчиков воды в автоматическом или ручном режиме
- юстировании счетчиков воды

5 МОНТАЖ И ЗАПУСК СТЕНДА

Монтаж стенда производится представителями изготовителя.

После запуска стенд должен быть поверен местными представителями метрологической службы или лабораторией, имеющей лицензию калибровки эталонных устройств для поверки водосчетчиков.

Поверка стенда может быть произведена по документу *Эталонные устройства для поверки счетчиков воды. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ. ЕЕ10091883 КМ 023 – 99*.

Межповерочный интервал стенда устанавливается законодательством государства, где стенд внедрен для эксплуатации.

6 ВКЛЮЧЕНИЕ СТЕНДА

6.1 Перед включением стенда в сеть убедиться, что

- В сборных баках В1 и В2 уровень воды более чем 2/3 от максимального уровня;
- Нет утечек и шаровые краны V4, V6, V7, V9, V16, V17 закрыты;
- Шаровые краны V3, V5, V8, V10, V11 открыты.

Регулятор температуры на нагревательном элементе EP2 должен быть установлен на +50 °С.

В зависимости от выбора оператором бака В1 или В2 (холодная или горячая вода) шаровые краны должны быть установлены по таблице 3.

Таблица 3

ВОДА	V1	V2	V12	V13	V14	V15	V18	V19	V20	V21
Холодная	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+
Теплая	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-

Примечание. Знак +: шаровый кран открыт, знак –: шаровый кран закрыт.

6.2 Включить стенд в сеть. Для этого включить в электрическом щите:

- Общий рубильник стенда
- Преобразователь частоты
- Весы
- Циркулярный насос P2
- Щит автоматики
- Компьютер
- Компрессор воздушный КР

При работе с холодной водой включить холодильную установку, а при работе с горячей водой - нагревательные элементы ET1и ET2.

6.3 Убедиться, что циркуляционный насос работает и фильтр F не требует очистки.

6.4 Включить компьютер и запускать программу STEND15.

6.5 По показанию значения массы на весах определить наличие воды в баке В3 весов. При необходимости открыть магнитный клапан МКЛ4 и ждать полного выхода воды из бака. Затем закрыть клапан МКЛ4 и нажать на клавишу Т на электронном блоке весов.

6.6 Стенд предназначен для круглосуточной работы. При перерыве работы менее чем 16 часов стенд рекомендуется не выключать из сети (кроме нагревательных элементов EP1 и EP2). Для осторожности шаровые краны V14 и V15 закрыть. Потребление стендом электроэнергии в этом режиме не более 100 W.

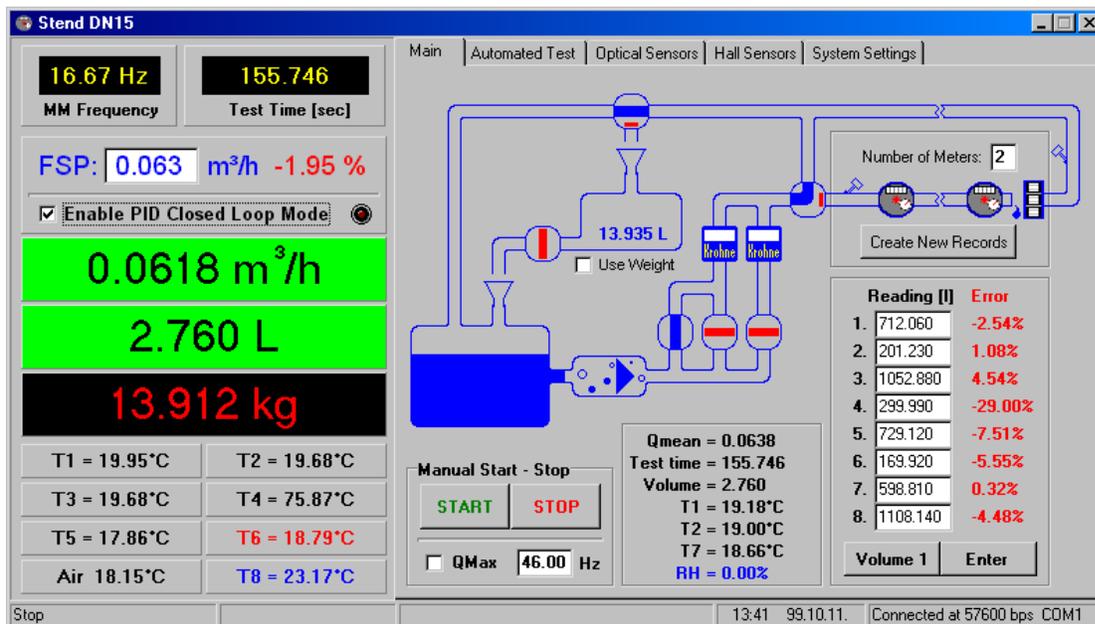
7 ОПРОБОВАНИЕ

- 7.1 Заполнить измерительную линию счетчиками и закрыть измерительную линию.
- 7.2 Включением и выключением левой клавиши мышки компьютера соответствующих знаков на экране, убедиться в работе магнитных клапанов MKL1, MKL2, MKL3 и MKL4 и пневмоуправляемых шаровых кранов PKL1 и PKL2. PKL2 оставить в положении направления потока воды на сборный бак.
- 7.3 Включить MKL3 . Включить систему автоматического поддержания расхода PID и включить насос P1. Показание расхода на экране должно быть от 0.060 до 0.066 м³/h.
- 7.4 Включить KL2 . Показание расхода на экране должно быть от 0.150 до 0.165 м³/h.
- 7.5 Включить MKL1 . Показание расхода на экране должно быть от 2.750 до 2.850 м³/h. Значения измеряемых температур должны быть реальными.
- 7.6 Нажать на клавишу START. Счетчики времени и объема воды (контрольные расходомеры) должны начинать считать.
- 7.7 Нажать на клавишу STOP. Счетчики времени и объема воды должны остановиться.
- 7.8 Остановить насос P1.

8 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ STEND15

8.1 Режим ручного управления MAIN

При открытии программы STEND15 открывается меню MAIN.



16.67 Hz

MM Frequency

Выходная частота преобразователя частоты.

Двойное нажатие на правую кнопку мышки открывает окно для установки и проверки параметров преобразователя частоты. Частоту можно установить от 0 до 60 kHz.

155.746

Test Time [sec]

Длительность испытания с момента старта испытания.

FSP 0.063 m³/h -1.95 %

Значение расхода FSP, который автоматически поддерживается. Отклонение FSP от текущего значения расхода в %.

Enable PID Closed Loop mode

Окно для активации автоподстройки расхода FSP.

0.0618 m³/h

Текущий расход воды через контрольный расходомер KROHNE. При установке курсора на него отражается скорость потока в расходомере.

2.760 L

Показание счетчика объема по контрольному расходомеру KROHNE. Двойное нажатие на левую кнопку мышки устанавливает показание счетчика на НУЛЬ.

13.912 kg

Показание весов.

T1 = 19.95°C

Температура воды перед измерительной линией.

T2 = 19.68°C

Температура воды после измерительной линии.

T3 = 19.68°C

Температура воды в контрольных расходомерах.

T4 = 75.87°C	Температура воды в баке на весах.
T5 = 17.86°C	Температура воды в сборном баке холодной воды.
T6 = 18.79°C	Температура воды в сборном баке горячей воды.
Air (T7) = 18.15°C	Температура воздуха.
T8 = 23.17°C или RH 67.9%	Влажность воздуха или температура влажного термометра.

Нажатие курсора на клавишу **MAIN** общего меню открывает оператору возможность управлять стендом в ручном режиме.

При введении курсора на элементы стенда на общей схеме на экране появляются их обозначения на рисунке приложения 1 настоящего документа.

Все клапаны и задвижки управляются установкой курсора на них и нажатием левой клавиши мышки (насос P1 запускается двойным нажатием).

Синий цвет отражает путь воды в стенде.

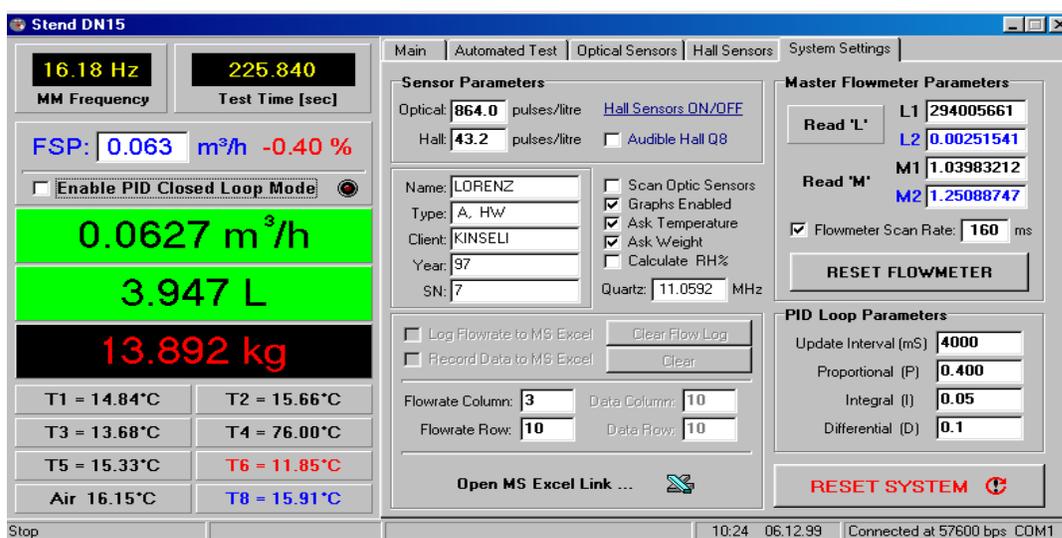
Линия открывается и закрывается установкой курсора на конец линии и двойным нажатием левой клавиши мышки. Вместо этого, в целях безопасности работы, может быть установлен ручной тумблер для открытия линии.

START	Клавиша начала поверки счетчиков воды в ручном режиме.
STOP	Клавиша конца поверки счетчиков воды в ручном режиме.
Qmax 46.00 Hz	При активизации этого окна испытание при Qmax начинается с частотой <i>MM Frequency</i> повышается за <i>N</i> секунд до частоты 46.70 Hz. <i>N</i> – параметр 5 преобразователя частоты.
13.935 L By Weight	Значение объема, рассчитанного по показанию весов. При установке на него курсора на экран кратковременно появится значение средней температуры в измерительной линии за испытание. При активизации окна погрешности водосчетчиков <i>Error</i> рассчитывают по показанию весов.
Q_{mean}	Средний расход воды за испытание, м ³ /h
Test Time	Длительность испытания
Volume	Показание счетчика объема по контрольному расходомеру KROHNE или по весам.
T1, T2, T7, RH	Параметры см. выше
Number of Meters 2	Количество счетчиков на измерительной линии 1...8. Введенное значение определяет количество новых рядов в архиве программы.
Create New Records	При нажатии этой клавиши открываются новые ряды в архиве (см. и меню <i>Settings</i>).
Reading [I]	При положении клавиши <i>Volume 1</i> вводятся ручным способом начальные показания поверяемых счетчиков в литрах, при <i>Volume 2</i> – конечные.

Error	Результаты поверки в %. Расчет проводится при вторичном нажатии на <i>Volume 2</i> (при этом конечные значения становятся автоматически начальными значениями для следующего испытания и их занова ввести не требуется).
Volume 2 (1)	Переключатель показаний <i>Reading</i>
Enter	Клавиша записи результата испытания <i>Error</i> в архив. Правильное место записи в архиве определяется положением магнитных клапанов MKL1...MKL3.

8.2 Режим *SYSTEM SETTINGS* установки параметров

Нажатие курсора на клавишу **SYSTEM SETTINGS** общего меню открывает оператору возможность установить начальные параметры поверки водосчетчиков и самого стенда.



Optical: 864.0 pulses/litre

Значение коэффициента передачи поверяемого водосчетчика с применением оптических датчиков для снятия сигнала. Каждый тип водосчетчика имеет свое значение коэффициента (см. приложение 2)

Hall : 43.2 pulses/litre

Значение коэффициента передачи поверяемого водосчетчика с применением датчиков Холла для снятия сигнала. Каждый тип водосчетчика имеет свое значение коэффициента (см. приложение 2).

Hall Sensors ON/OFF

Активация счета с датчиков Холла..

Audible Hall Q8

Активация звукового сигнала сопровождения счета с датчика Холла нр.8.

Name: LORENZ

Название водосчетчика. Название автоматически записывается в архив в нужное место.

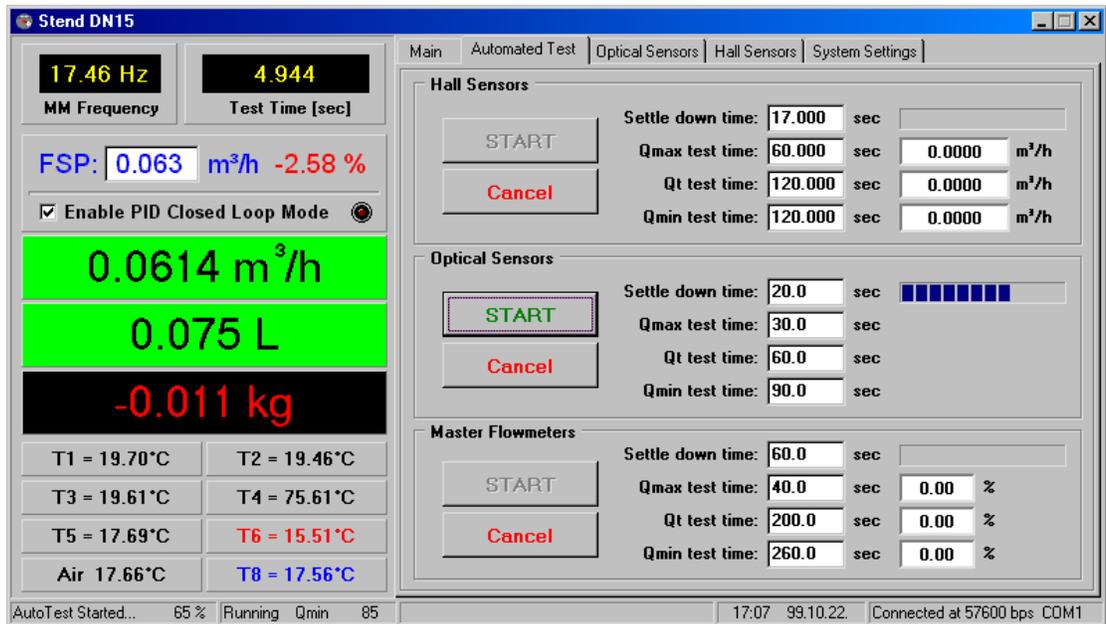
Type: A, HW

Класс точности и модификация поверяемого водосчетчика, автоматически записывается в архив в нужное место.

Client: KINSELI	Клиент (фирма), автоматически записывается в архив в нужное место.
Year: 97	Год изготовления поверяемых счетчиков, автоматически записывается в архив в нужное место.
SN: 7	Серийный номер поверяемого счетчика на месте нр.1 изм. линии
Scan Optic Sensors	Активация счета с оптических датчиков.
Graphs Enabled	Активация автоматического построения графиков погрешностей.
Ask Temperature	Активация расчета температур.
Ask Weight	Активация показания весов.
Calculate RH%	Активация показания влажности воздуха.
Quartz 11.0592 MHz	Значение частоты внутреннего кварца процессора управления стендом.
Log Flowrate to MS Excel	Старт открывания записи данных о расходе воды в формате Excel
Record Data to MS Excel	Запись параметров в архив исследования стабильности расхода
Clear Flow Log	Стирание данных о расходе в формате Excel
Clear	Стирание данных и графики о расходе в формате Excel
Flowrate Column	Номер голонки первой записи в формате Excel
Flowrate Row	Номер ряда первой записи в формате Excel
Data Column	Номер голонки первой записи во внутреннем архиве
Data Row	Номер ряда первой записи во внутреннем архиве
Open MS Excel Link	Открытие файла данных о расходе воды в формате Excel
Read L1	Окно внутреннего коэффициента преобразования объема KROHNE DN15
Read L2	Окно внутреннего коэффициента преобразования объема KROHNE DN4
Read M1	Окно внутреннего коэффициента преобразования расхода KROHNE DN15
Read M2	Окно внутреннего коэффициента преобразования расхода KROHNE DN4
Flowmeter Scan Rate 160 ms	Интервал опроса данных с KROHNE
RESET FLOWMETER	Сброс процессора KROHNE
Update interval [ms] 4000	Интервал автоподстройки расхода
Proportional (P) 0.400	Коэффициент линейности автоподстройки расхода
Integral (I) 0.05	Интегральный коэффициент автоподстройки расхода
Differential (D) 0.1	Дифференциальный коэффициент автоподстройки расхода
RESET SYSTEM	Сброс процессора всей измерительной схемы стенда

8.3 Режим автоматической поверки *AUTOMATED TEST*

Нажатие курсора на клавишу *Automated Test* общего меню открывает оператору возможность установить начальные параметры поверки водосчетчиков в автоматическом режиме.



Hall Sensors	Поверка водосчетчиков в автоматическом режиме с датчиками Холла
START	Клавиша старта испытания
CANCEL	Клавиша остановкм испытания
Settle down time 17.000 sec	Окно установки времени стабилизации расхода
Qmax test time 60.000 sec	Окно установки времени испытания при Qmax
Qt test time 120.000 sec	Окно установки времени испытания при Qt
Qmin test time 120.000 sec	Окно установки времени испытания при Qmin
0,0000 m³/h	Средний расход воды при Qmax
0.0000 m³/h	Средний расход воды при Qt
0.00000 m³/h	Средний расход воды при Qmin
Optical Sensors	Поверка водосчетчиков в автоматическом режиме с оптическими датчиками
START	Клавиша старта испытания
CANCEL	Клавиша остановкм испытания
Settle down time 20.0 sec	Окно установки времени стабилизации расхода
Qmax test time 30.0 sec	Окно установки времени испытания при Qmax
Qt test time 60.0 sec	Окно установки времени испытания при Qt
Qmin test time 90.0 sec	Окно установки времени испытания при Qmin
■■■■■■■■	Индикация прохождения времени с начала испытания (65% - цифровое значение внизу иконы влево)
Master Flowmeters	Проверка в автоматическом режиме контрольных расходомеров KROHNE на весы
START	Клавиша старта испытания
CANCEL	Клавиша остоновкм испытания
Settle down time 60,0 sec	Окно установки времени стабилизации расхода
Qmax test time 40,0 sec	Окно установки времени испытания при Qmax, см. Приложение 3 и примечание

Qt test time	200.0 sec	Окно установки времени испытания при Qt, см. Приложение 3 и примечание
Qmin test time	260.0 sec	Окно установки времени испытания при Qmin, см. Приложение 3 и примечание 4
	0.00 %	Погрешность KROHNE DN15 при Qmax
	0.00 %	Погрешность KROHNE DN4 при Qt
	0.00 %	Погрешность KROHNE DN4 при Qmin

Примечание. При выбора времени надо учитывать, чтобы суммарное время испытания было связано с объемом бака не весах – ОПАСНОСТЬ ПЕРЕЗАПОЛНЕНИЯ!

9 КАЛИБРОВКА КОНТРОЛЬНЫХ РАСХОДОМЕРОВ

Калибровку проводить не реже 1 раза в день, а также после замены сборного бака.

- 9.1 Установить счетчики на измерительную линию.
- 9.2 Направить воду переключением задвижек PKL1 и PKL2 по прямой линии на выбранный сборный бак.
- 9.3 Зажать измерительную линию.
- 9.4 Деактивизировать окна: **€Enable PID** и **€QMax**, а также окно **€Use Weight**.
- 9.5 Открыть клапан MKL3 Q_{min} .
- 9.6 Запустить насос и направить воду задвижкой PKL1 на измерительную линию. Убедиться, что нет утечки воды. Если есть, остановить насос и устранить утечку.
- 9.7 Открыть клапан MKL2 Q_t и убедиться, что нет утечки воды. Если есть, остановить насос и устранить утечку.
- 9.8 Открыть клапан MKL1 Q_{max} и убедиться, что нет утечки воды. Если есть, остановить насос и устранить утечку.
- 9.9 Для стабилизации температуры воды держать расход Q_{max} в течение не менее 1 мин.
- 9.10 Отрегулировать изменением положения регулирующего вентиля Q_{max} и путем изменения частоты преобразователя частоты (далее: SIEMENS) расход, равный $Q_{max} = (2.80 \pm 0.02) \text{ m}^3/\text{h}$.
- 9.11 Значение частоты SIEMENS записать в окно Q_{max} . Например: **46.00 Hz**.
- 9.12 Переключить поток воды задвижкой PKL1 на прямую линию.
- 9.13 Регулировочным вентилем прямой линии RV5 установить расход $Q_{max} = (2.80 \pm 0.02) \text{ m}^3/\text{h}$.

- 9.14 Открыть клапан MKL2 Q_t и установить расход регулировочным вентилем RV2 равный $Q_t = (0.157 \pm 0.002) \text{ m}^3/\text{h}$ или для счетчиков класса В $Q_t = (0.126 \pm 0.002) \text{ m}^3/\text{h}$.
- 9.15 Открыть клапан MKL3 Q_{\min} и установить расход регулировочным вентилем RV3 равный $Q_{\min} = (0.063 \pm 0.002) \text{ m}^3/\text{h}$ или для счетчиков класса В $Q_{\min} = (0.0315 \pm 0.0015) \text{ m}^3/\text{h}$.
- 9.16 Переключить поток воды задвижкой PKL1 на прямую линию.
- 9.17 Нажатием курсора на клавишу *Automated Test* общего меню перейти в режим *Automated Test*.
- 9.18 Ввести в окна *Master Flowmeters* параметры *Settle down time*, Q_{\max} *test time*, Q_t *test time*, Q_{\min} *test time*. Рекомендуемые значения этих параметров приведены в приложении 4.
- ВНИМАНИЕ! Установка слишком длинных промежутков времени может быть следствием перезаполнения бака В3 весов.*
- 9.19 Убедиться, что бак В3 весов пустой, закрыть магнитный клапан MKL4, нажать на кнопку Т (тара) на электронном блоке весов.
- 9.20 Переключить поток воды задвижкой PKL1 на измерительную линию.
- 9.21 Открыть клапан MKL1 Q_{\max} .
- 9.22 Активизировать окна: **€Enable PID** и **€Qmax**.
- 9.23 Нажать на клавишу START. Начинается автоматический процесс проверки контрольных расходомеров. При необходимости можно остановить испытание клавишей Cancel.
- 9.24 После окончания калибровки насос автоматический останавливается и открывается клапан MKL4. Результаты калибровки отражаются на экране и записывают в архив *Test Log* (см. п.15.5).
- 9.25 По результатам калибровки принимается решение о необходимости подстройки контрольных расходомеров. Если требуется подстройка, открыть меню *System Settings* и ввести новые значения коэффициентов L1, M1 (по значению найденной погрешности $\delta_{Q_{\max}}$ при Q_{\max}) и L2, M2 (по значению найденной

погрешности $(\delta_{Qt} + \delta_{Qmin})/2$ при Q_t , Q_{min}). При этом новые значения рассчитывают по формулам

$$L1_{\text{новый}} = L1 - \delta_{Qmax} \cdot L1 / 100$$

$$M1_{\text{новый}} = M1 - \delta_{Qmax} \cdot M1 / 100$$

$$L2_{\text{новый}} = L2 - [(\delta_{Qt} + \delta_{Qmin})/2] \cdot L2 / 100$$

$$M2_{\text{новый}} = M2 - [(\delta_{Qt} + \delta_{Qmin})/2] \cdot M2 / 100$$

9.26 Для введения коэффициентов нажать клавишу RESET SYSTEM.

9.27 При необходимости повторить действия по п.9.23 -9.26.

10 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНТРОЛЬНЫХ РАСХОДОМЕРОВ

10.1 Выполнить действия по п.9.1 -9.16.

10.2 Через меню **System Settings** ввести параметры поверяемых счетчиков (**Name, Type, Client, Year**). Серийный номер **S/N** установить **1** или серийный номер счетчика, который установлен на измерительную линию на первое место.

10.3 Для создания архива заполнить окно **Number of Meters** (количество поверяемых счетчиков 1...8) и нажать клавишу **Create New Records** (в архиве создается новое поле).

10.4 Ввести начальные показания поверяемых счетчиков в литрах в окна **Reading** (при положении клавиши **Volume 1**). Для введения применять клавишу **Enter** клавиатуры компьютера.

10.5 Активизировать окно **QMax**.

10.6 Открыть клапан MKL1 Q_{max} и ждать установления расхода (примерно 1.5 м³/h).

10.7 Нажать клавишу **START**.

10.8 При достижении значения расхода $Q_{max} = (2.80 \pm 0.02)$ м³/h активизировать окно **Enable PID**.

10.9 После прохождения требуемого количества воды (не менее 100 л) нажать на клавишу **STOP**. Остановить насос P1.

- 10.10 Нажать на клавишу **VOLUME 1** (появится надпись клавиши **VOLUME 2**).
- 10.11 Ввести конечные показания поверяемых счетчиков в окна **Reading**.
- 10.12 Нажать на клавишу **VOLUME 2** (появится надпись клавиши **VOLUME 1** и результаты измерения погрешностей счетчиков **Error**).
- 10.13 Нажать на клавишу **Enter** и результаты записываются в архив.
- 10.14 Открыть клапан MKL2 Q_t , Включить насос P1 и подождать установления расхода (примерно 0.157 м³/h для счетчиков класса **A** и 0.126 м³/h для счетчиков класса **B**). При поверке счетчиков класса **B** в окно **FSP** ввести значение 0.126 м³/h.
- 10.15 Активизировать окно **Enable PID**.
- 10.16 Нажать клавишу **START**.
- 10.17 Во время испытания заполнить архив (номера счетчиков и т.д.).
- 10.18 После прохождения требуемого количества воды (не менее 10 л) нажать на клавишу **STOP**.
- 10.19 Повторить действия по п. 10.10 - 10.13.
- 10.20 Открыть клапан MKL3 Q_{min} и подождать установления расхода (примерно 0.063 м³/h для счетчиков класса **A** и 0.0315 м³/h для счетчиков класса **B**). При поверке счетчиков класса **B** в окно **FSP** ввести значение 0.0315 м³/h.
- 10.21 Повторить действия по п.10.15 - п.10.17.
- 10.22 После прохождения требуемого количества воды (не менее 5 л) нажать на клавишу **STOP**.
- 10.23 Повторить действия по п. 10.10 - 10.13.
- 10.24 Остановить насос, переключить воду на прямую линию и разжать измерительную линию.
- 10.25 Снять счетчики с измерительной линии и установить новые.

11 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕСОВ

- 11.1 Выполнить действия по п. 9.1-9.16 и п.10.2-10.4.
- 11.2 Активизировать окна **Qmax** и **Use Weight**.

- 11.3 Открыть клапан MKL1 Q_{\max} и подождать установления расхода (примерно 1.5 m^3/h).
- 11.4 Проверить, что в баке на весах нет воды. Закрыть клапан MKL4 спуска воды с объемного бака весов. Нажать на клавишу **T** на электронном блоке весов.
- 11.5 Нажать клавишу **START**.
- 11.6 При достижении значения расхода $Q_{\max} = (2.80 \pm 0.02) \text{ m}^3/\text{h}$ активизировать окно **Enable PID**.
- 11.7 После прохождения требуемого количества воды (не менее 90 л) нажать на клавишу **STOP**. Остановить насос P1.
- 11.8 Ждать успокоения показания весов (10...30 сек).
- 11.9 Нажать на клавишу **VOLUME 1** (появится надпись клавиши **VOLUME 2**).
- 11.10 Ввести конечные показания поверяемых счетчиков в окна **Reading**.
- 11.11 Нажать на клавишу **VOLUME 2** (появится надпись клавиши **VOLUME 1** и результаты измерения погрешностей счетчиков **Error**).
- 11.12 Нажать на клавишу **Enter** и результаты записываются в архив.
- 11.13 Открыть клапан MKL2 Q_t , включить насос P1 и подождать установления расхода (примерно 0.157 m^3/h для счетчиков класса **A** и 0.126 m^3/h для счетчиков класса **B**). При поверке счетчиков класса **B** в окно **FSP** ввести значение 0.126 m^3/h .
- 11.14 Активизировать окно **Enable PID**.
- 11.15 Нажать клавишу **START**.
- 11.16 Во время испытания заполнить архив (номера счетчиков и т.д.).
- 11.17 После прохождения требуемого количества воды (от 10 до 20 л) нажать на клавишу **STOP**.
- 11.18 Повторить действия по п. 11.8 - 11.12.
- 11.19 Открыть клапан MKL3 Q_{\min} и подождать установления расхода (примерно 0.063 m^3/h для счетчиков класса **A** и 0.0315 m^3/h для счетчиков класса **B**). При поверке счетчиков класса **B** в окно **FSP** ввести значение 0.0315 m^3/h .
- 11.20 Повторить действия по п. 11.14 - 11.16.
- 11.21 После прохождения требуемого количества воды (от 5 до 10 л) нажать на клавишу **STOP**.

- 11.22 Повторить действия по п. 11.8 - 11.12.
- 11.23 Остановить насос, переключить воду на прямую линию и разжать измерительную линию.
- 11.24 Открыть клапан МКЛ4 спуска воды с объемного бака весов.
- 11.25 Снять счетчики с измерительной линии и установить новые.

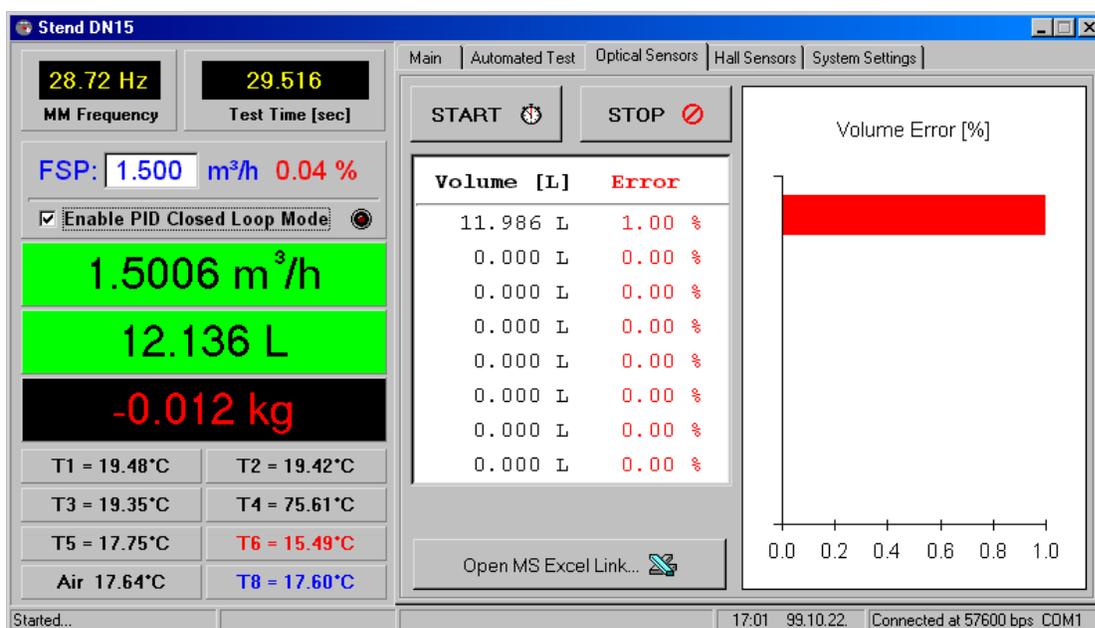
12 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПТОДАТЧИКОВ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

- 12.1 Выполнить действия по п. 9.1-9.16 и 10.2 - 10.3.
- 12.2 Установить оптические датчики на поверяемые счетчики.
- 12.3 Красный луч направить на ролик тестирования водосчетчика.
- 12.4 На блоке соответствующего оптического усилителя установить переключатель **RUN – SIF – SET** в положение **SET** и нажать на кнопку **ON**.
- 12.5 Направить красный луч на панель водосчетчика.
- 12.6 Нажать на блоке оптического усилителя кнопку **OFF**.
- 12.7 На блоке оптического усилителя установить переключатель **RUN – SIF – SET** в положение **RUN**.
- 12.8 Повторить действия п.12.3 - 12.7 со всеми поверяемыми водосчетчиками.
- 12.9 Через меню **System Settings** ввести значение коэффициента **Optical**. Коэффициенты многих типов водосчетчиков приведены в приложении 2. Например **820.0 pulses/litre**. Активизировать окно **Scan Optic Sensors**.
- 12.10 Переключить поток воды задвижкой PKL1 на прямую линию.
- 12.11 В меню **Optical Sensors** нажать на клавишу **START**.
- 12.12 Через 10...20 сек в меню **Optical Sensors** нажать на клавишу **STOP**.
- 12.13 Убедиться, что показания погрешностей всех поверяемых счетчиков были реальные – это значит, что оптические датчики установлены корректно. При необходимости откорректировать установку оптических датчиков.
- 12.14 В меню **MAIN** переключить задвижкой PKL1 поток воды на измерительную линию.
- 12.15 Включить клапан МКЛ1и активизировать окно **Enable PID**. При желании определить погрешность поверяемых счетчиков по отношению весов,

активизировать окно **Use Weight** в меню **MAIN**. Если окно не активизировано, погрешности рассчитываются по отношению контрольных расходомеров.

12.16 Открыть меню **Automated Test** и установить в окна **Optical Sensors** временные параметры будущего автоматического теста. Рекомендуемые минимальные длительности испытания в зависимости от типа счетчиков приведены в приложении 4 .

12.17 Нажать клавишу **START**. Начинается автоматическая поверка счетчиков. При желании остановить процесс поверки нажать клавишу **Cancel**.



12.18 Во время испытания заполнить архив (номера счетчиков и т.д.). При желании можно следить за текущими результатами поверки в меню **Optical Sensors**.

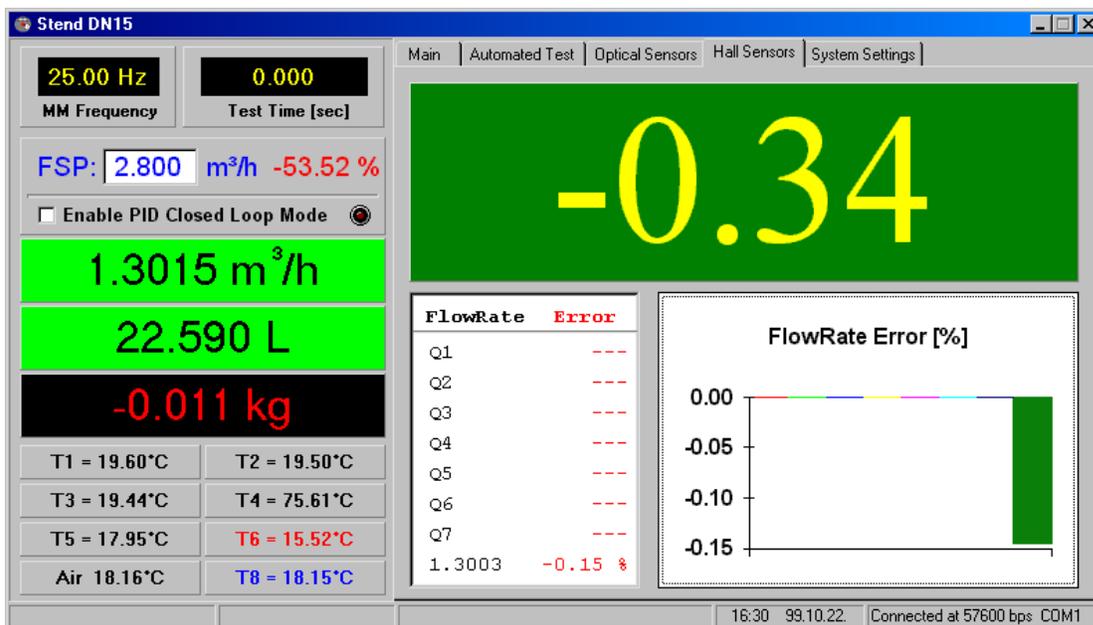
12.19 После окончания теста все данные фиксируются в архиве.

12.20 После окончания теста остановить насос, переключить воду на прямую линию и разжать измерительную линию.

12.21 Снять счетчики с измерительной линии и установить новые.

13 ЮСТИРОВАНИЕ СЧЕТЧИКОВ ПРИМЕНЕНИЕМ ДАТЧИКОВ ХОЛЛА

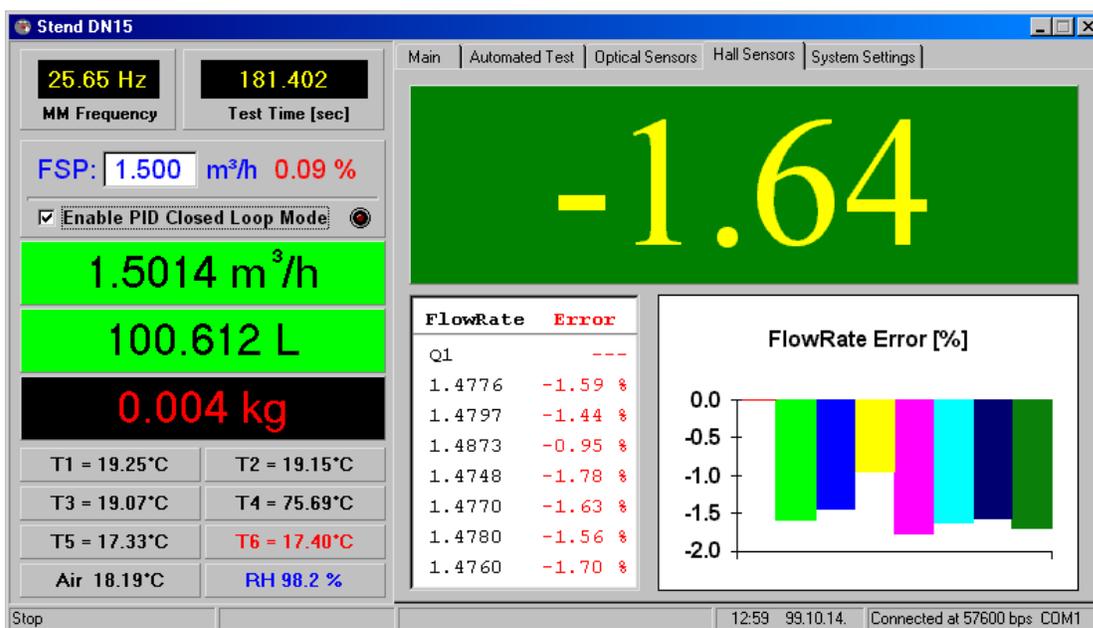
- 13.1 Установить счетчики без счетных механизмов для юстирования на измерительную линию.
- 13.2 Выполнить п.9.2-9.8.
- 13.3 Установить расход для юстирования (обычно между Q_n и Q_t).
- 13.4 Открывать меню **Hall Sensors**.
- 13.5 Установить тумблер 8 – 9 в положение 9, который включает датчик Холла, встроенный в механический ключ.



- 13.6 Установить ключ на водосчетчик. На экране компьютера маленьким шрифтом отражается текущая погрешность водосчетчика с одновременным графическим изображением, большим шрифтом - усредненная погрешность водосчетчика.
- 13.7 Поворачиванием ключа юстировать счетчик до требуемого значения погрешности.
- 13.8 Аналогичными действиями юстировать все установленные на измерительную линию водосчетчики.
- 13.9 Остановить насос, переключить воду на прямую линию и разжать измерительную линию.
- 13.10 Снять счетчики с измерительной линии и установить новые.

14 ПРОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ С ДАТЧИКАМИ ХОЛЛА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

- 14.1 Установить на измерительную линию счетчики без счетных механизмов.
- 14.2 Выполнить действия по п.9.2-9.8.
- 14.3 Тумблер 8 – 9 установить в положение 8.
- 14.4 Через меню **System Settings** ввести значение коэффициента **Sensor Parameters, Hall**. Например **43.2 pulses/litre**. Коэффициенты многих типов водосчетчиков приведены в приложении 2.
- 14.5 Включить Hall Sensors ON/OFF и при желании звуковое сопровождение измерений активизации окна Audble Hall Q8.
- 14.6 Открыть меню **Hall Sensors**. Убедиться, что датчики Холла измеряют погрешности водосчетчиков без перебоя.



- 14.7 Активизировать окна **Enable PID** и **QMax** в меню **MAIN**.
- 14.8 Открыть меню **Automated Test** и установить в окна **Hall Sensors** временные параметры будущего автоматического теста. Рекомендуемые минимальные

длительности испытания в зависимости от типа счетчиков приведены в приложении 4 .

14.9 Нажать клавишу **START**. Начинается автоматическая поверка счетчиков. При желании остановить процесс поверки нажать клавишу **Cancel**.

14.10 Во время испытания заполнить архив (номера счетчиков и т.д). При желании можно следить за текущими результатами поверки в меню **Hall Sensors**.

14.11 После окончания теста все данные фиксируются в архиве.

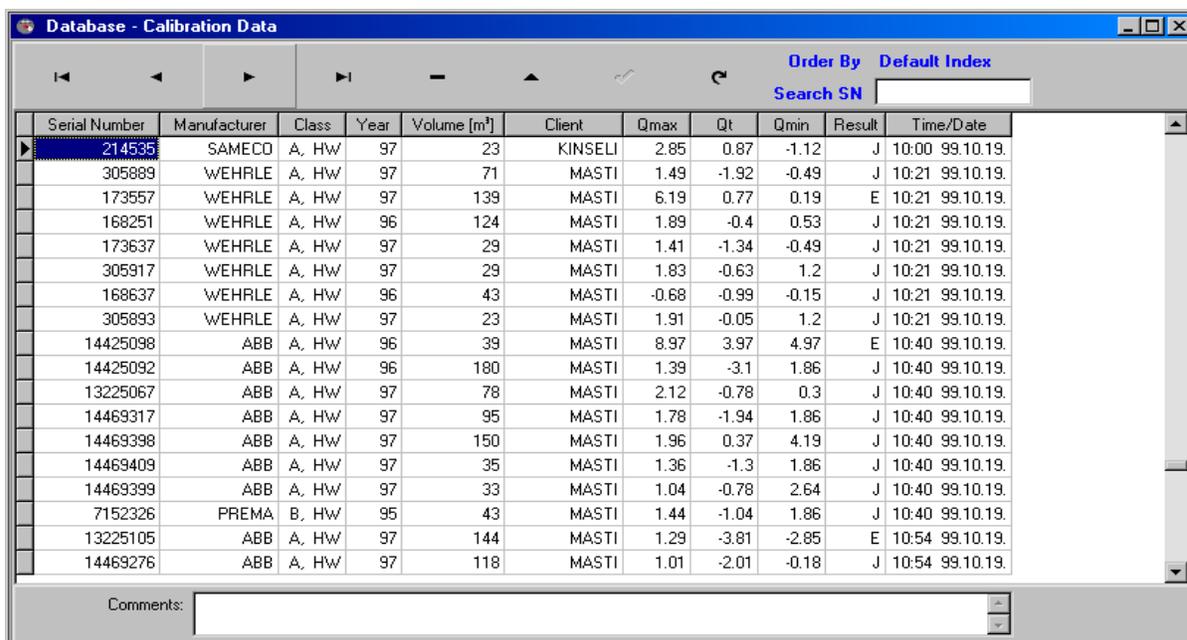
14.12 Остановить насос, переключить воду на прямую линию и разжать измерительную линию.

14.13 Снять счетчики с измерительной линии и установить новые.

15 АРХИВ ДАННЫХ

15.1 Все результаты испытания автоматически записываются в архив *Calibration Data*.

15.2 В архиве можно провести поиск конкретного счетчика по серийному номеру *Search SN*.



Serial Number	Manufacturer	Class	Year	Volume [m ³]	Client	Qmax	Qt	Qmin	Result	Time/Date
214535	SAMECO	A, HW	97	23	KINSELI	2.85	0.87	-1.12	J	10:00 99.10.19.
305889	WEHRLE	A, HW	97	71	MASTI	1.49	-1.92	-0.49	J	10:21 99.10.19.
173557	WEHRLE	A, HW	97	139	MASTI	6.19	0.77	0.19	E	10:21 99.10.19.
168251	WEHRLE	A, HW	96	124	MASTI	1.89	-0.4	0.53	J	10:21 99.10.19.
173637	WEHRLE	A, HW	97	29	MASTI	1.41	-1.34	-0.49	J	10:21 99.10.19.
305917	WEHRLE	A, HW	97	29	MASTI	1.83	-0.63	1.2	J	10:21 99.10.19.
168637	WEHRLE	A, HW	96	43	MASTI	-0.68	-0.99	-0.15	J	10:21 99.10.19.
305893	WEHRLE	A, HW	97	23	MASTI	1.91	-0.05	1.2	J	10:21 99.10.19.
14425098	ABB	A, HW	96	39	MASTI	8.97	3.97	4.97	E	10:40 99.10.19.
14425092	ABB	A, HW	96	180	MASTI	1.39	-3.1	1.86	J	10:40 99.10.19.
13225067	ABB	A, HW	97	78	MASTI	2.12	-0.78	0.3	J	10:40 99.10.19.
14469317	ABB	A, HW	97	95	MASTI	1.78	-1.94	1.86	J	10:40 99.10.19.
14469398	ABB	A, HW	97	150	MASTI	1.96	0.37	4.19	J	10:40 99.10.19.
14469409	ABB	A, HW	97	35	MASTI	1.36	-1.3	1.86	J	10:40 99.10.19.
14469399	ABB	A, HW	97	33	MASTI	1.04	-0.78	2.64	J	10:40 99.10.19.
7152326	PREMA	B, HW	95	43	MASTI	1.44	-1.04	1.86	J	10:40 99.10.19.
13225105	ABB	A, HW	97	144	MASTI	1.29	-3.81	-2.85	E	10:54 99.10.19.
14469276	ABB	A, HW	97	118	MASTI	1.01	-2.01	-0.18	J	10:54 99.10.19.

15.3 Архив можно переорганизовать с помощью клавиши *Order by* по:

- Серийным номерам счетчиков - *Serial Numbers*
- Изготовителю - *Manufacturer*
- Годам выпуска - *Year*
- Клиентам - *Client*
- Дате поверки - *Time/Date (Default Index)*

15.4 На выбранный в архиве счетчик можно распечатать сертификат поверки, где приведены все данные, условия и результаты поверки. Для этого открыть правой клавишей мышки *Print Report* и нажать клавишу *Print*.

15.5 Независимо от желания оператора, производится автоматическая запись параметров поверки в *Database* программы, которое открывается правой клавишей мышки компьютера.

Выписка с *Database Test Log*

Q	Type	Test Time	Flowrate	Master [L]	Weight	Time/Date	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	RH
Qmin	Auto Optic	89.898		0.928 L	0.001 L	13:25 99.10.22	20.56°C	20.40°C	20.37°C	75.63°C	17.54°C	15.47°C	17.70°C	(
Qmax	Auto Optic	39.982		29.989 L	0.000 L	14:16 99.10.22	19.84°C	19.90°C	19.69°C	75.62°C	17.74°C	15.44°C	17.80°C	(
Qt	Auto Optic	60.057		2.618 L	0.000 L	14:17 99.10.22	19.81°C	19.72°C	19.68°C	75.61°C	17.74°C	15.45°C	17.77°C	(
Qmin	Auto Optic	90.081		1.574 L	0.000 L	14:19 99.10.22	19.83°C	19.64°C	19.71°C	75.62°C	17.74°C	15.45°C	17.78°C	(
Qmax	Auto Optic	30.082		22.633 L	0.000 L	14:22 99.10.22	19.89°C	19.97°C	19.76°C	75.61°C	17.74°C	15.47°C	17.81°C	(
Qt	Auto Optic	60.165		2.623 L	0.000 L	14:23 99.10.22	19.88°C	19.77°C	19.76°C	75.60°C	17.72°C	15.47°C	17.78°C	(
Qmin	Auto Optic	90.132		1.572 L	0.001 L	14:25 99.10.22	19.92°C	19.73°C	19.79°C	75.61°C	17.74°C	15.47°C	17.83°C	(
Qmax	Auto Optic	30.027		22.583 L	0.000 L	14:27 99.10.22	19.90°C	19.98°C	19.77°C	75.60°C	17.76°C	15.46°C	17.83°C	(
Qt	Auto Optic	59.988		2.614 L	0.000 L	14:29 99.10.22	19.91°C	19.79°C	19.77°C	75.61°C	17.75°C	15.47°C	17.85°C	(
Qmin	Auto Optic	90.136		1.573 L	0.000 L	14:30 99.10.22	19.96°C	19.77°C	19.82°C	75.62°C	17.76°C	15.48°C	17.82°C	(
Qmax	Auto Optic	30.082		22.726 L	0.000 L	14:33 99.10.22	19.91°C	19.93°C	19.76°C	75.60°C	17.77°C	15.48°C	17.97°C	(
Qt	Auto Optic	60.110		2.620 L	0.000 L	14:35 99.10.22	19.91°C	19.84°C	19.75°C	75.60°C	17.77°C	15.49°C	17.93°C	(
Qmin	Auto Optic	90.023		1.575 L	0.000 L	14:36 99.10.22	19.93°C	19.76°C	19.80°C	75.63°C	17.78°C	15.50°C	17.94°C	(
Qmax	Auto Optic	29.973		22.542 L	0.000 L	14:38 99.10.22	19.91°C	19.97°C	19.76°C	75.59°C	17.78°C	15.48°C	17.96°C	(
Qt	Auto Optic	60.069		2.617 L	0.000 L	14:39 99.10.22	19.93°C	19.83°C	19.77°C	75.59°C	17.79°C	15.50°C	17.89°C	(
Qmin	Auto Optic	90.135		1.573 L	0.000 L	14:41 99.10.22	19.88°C	19.74°C	19.74°C	75.60°C	17.75°C	15.47°C	17.82°C	(
Qmax	Auto Optic	30.033		22.529 L	0.000 L	14:43 99.10.22	19.85°C	19.86°C	19.69°C	75.61°C	17.77°C	15.45°C	17.78°C	(
Qt	Auto Optic	60.106		2.532 L	0.000 L	14:44 99.10.22	19.83°C	19.72°C	19.69°C	75.60°C	17.79°C	15.42°C	17.71°C	(
Qmin	Auto Optic	89.882		1.543 L	0.000 L	14:46 99.10.22	19.80°C	19.59°C	19.65°C	75.62°C	17.76°C	15.40°C	17.28°C	(
Qmax	Auto Optic	30.078		22.677 L	0.000 L	14:52 99.10.22	19.65°C	19.69°C	19.54°C	75.62°C	17.75°C	15.36°C	17.51°C	(
Qt	Auto Optic	59.995		2.613 L	0.000 L	14:53 99.10.22	19.75°C	19.64°C	19.61°C	75.62°C	17.70°C	15.38°C	17.56°C	(
Qmin	Auto Optic	90.092		1.572 L	0.001 L	14:55 99.10.22	19.80°C	19.59°C	19.63°C	75.63°C	17.72°C	15.38°C	17.51°C	(
Qmax	Auto Optic	30.028		22.610 L	0.000 L	14:56 99.10.22	19.84°C	19.88°C	19.70°C	75.63°C	17.75°C	15.41°C	17.53°C	(
Qt	Auto Optic	60.044		2.616 L	0.001 L	14:58 99.10.22	19.83°C	19.74°C	19.69°C	75.63°C	17.74°C	15.39°C	17.58°C	(

16 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

16.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормируемых технических данных и характеристик стенда и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации (ежедневно);
- периодическая поверка.

16.2 При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, отсутствие течи в соединениях, коррозии и других повреждений. При необходимости произвести также чистку или замену элемента фильтра F.

16.3 Периодическая поверка установки проводится в соответствии с местным законодательством, а также после ремонта эталонных весов.

16.4 Рекомендуется не реже 1 раза в квартал заменять воду в сборных баках.

17 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

17.1 Стенд должен быть заземлен. Значение сопротивления заземления не должно превышать 10 Ω и его значение подтверждено актом предприятия, имеющее соответствующую лицензию для проведения измерения.

17.2 Не допускается работа стенда при открытых дверцах щитов ЕК1 и ЕК2.

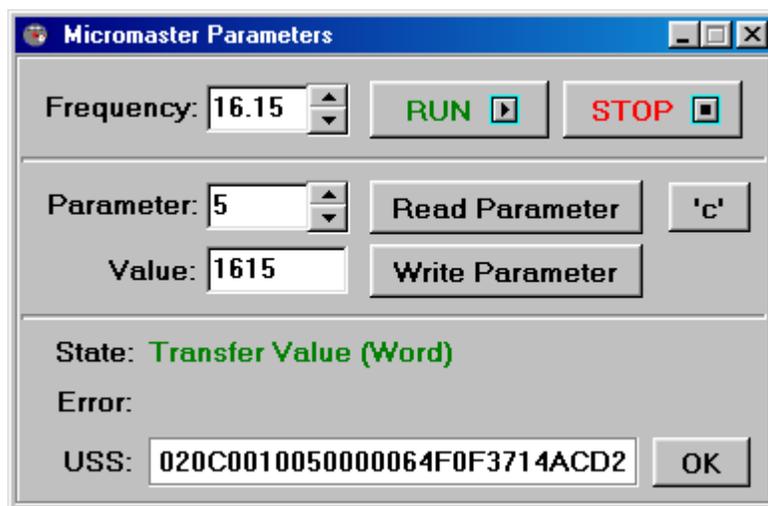
17.3 К работе по обслуживанию и эксплуатации стенда допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию. Оператор стенда должен пройти специальное обучение у изготовителя.

17.4 Чтобы исключить возможность возникновения аварийных ситуаций, оператор должен

- Соблюдать правильное включение (в зависимости от режима поверки) шаровых кранов по таблице 3 настоящего документа
- Испытание начинать с маленьких оборотов насоса P1 (см. п.7 настоящего документа)
- Следить, чтобы показание весов (без пустого веса бака В3) во время работы стенда не превышало значения 125 кг. Для этого оператор должен уметь рассчитать и правильно устанавливать длительность испытаний при автоматической поверке (см. п.8.3).

17.5 При аварийных ситуациях следует :

- Остановить насос (двойное нажатие левой кнопки мышки на изображении насоса P1 на экране), или
- Нажать кнопку **STOP** на экране меню *Micromaster Parameters* управления преобразователем , или



- Выключить питание стенда общим рубильником стенда (нежелательное действие для работы компьютера!).

18 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

18.1 Гарантийный срок эксплуатации стенда EP-15 12 месяцев со дня даты составления акта передачи стенда заказчику.

18.2 В течение гарантийного срока эксплуатации владелец стенда имеет право на бесплатный ремонт в случае отказа работы стенда.

18.3 Гарантия изготовителя недействительна, если установлено, что причиной отказа стенда является несоблюдение требований правил эксплуатации настоящего документа.

18.4 Гарантийный ремонт осуществляется изготовителем. Адрес изготовителя:

AS TEPSO, Haljas tee 25, Tallinn 12012, ESTONIA.

Телефоны +372 6480235, +372 6480245, +372 5031951

Факс + 372 6 480125 E-почта tepsa@tepsa.ee Интернет <http://www.tepsa.ee>.

19 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

**Поверочная установка для поверки счетчиков холодной и горячей воды EP-15
нр. ХХХ признан годным для эксплуатации.**

Основные комплектующие изделия имеют следующие заводские номера:

Платформа весов RAUTE PRECISION	K71330
Терминал весов WB-900 RAUTE PRECISION	9241031
Насос WILO	348324 SX
Преобразователь частоты SIEMENS	XAL364ME427A
Индуктивный датчик расхода KROHNE DN15	A9653418
Индуктивный датчик расхода KROHNE DN4	
Холодильная установка бака холодной воды	
Компрессор воздушный FINI	500565
Компьютер персональный	0928000464

Комплектность:

- 1 Поверочная установка для поверки счетчиков холодной и горячей воды EP-15 в соответствии табл.1
- 2 Техническое описание и руководство по эксплуатации EE10091883 TO1-02
- 3 Эталонные устройства для поверки счетчиков воды. Методика поверки. EE10091883 KM 023 - 99
- 4 Инструкции изготовителей комплектующих изделий:
 - Насос WILO со сертификатом соответствия
 - Преобразователь SIEMENS со сертификатами соответствия и качества
 - Весы RAUTE PRECISION со сертификатом соответствия
 - Индуктивные датчики расхода KROHNE
 - Регуляторы расхода HYDRONICS
 - Воздушный компрессор FINI со сертификатом проверки
 - Документация компьютера с лицензией MICROSOFT WINDOWS 98

Лаборатория Калибровки Водосчетчиков АО ТЕПСО, аккредитованная в соответствии ISO 17025:1999, подтверждает соответствия метрологических характеристик поверочной установки EP-15 нр. к требованиям следующих Директив Европейского Союза

1. *Council Directive 79/830/EEC on the approximation of the laws of Members States relating hot-water meter.*
2. *Council Directive 75/33/EEC on the approximation of the laws of Members States relating cold-water meter.*

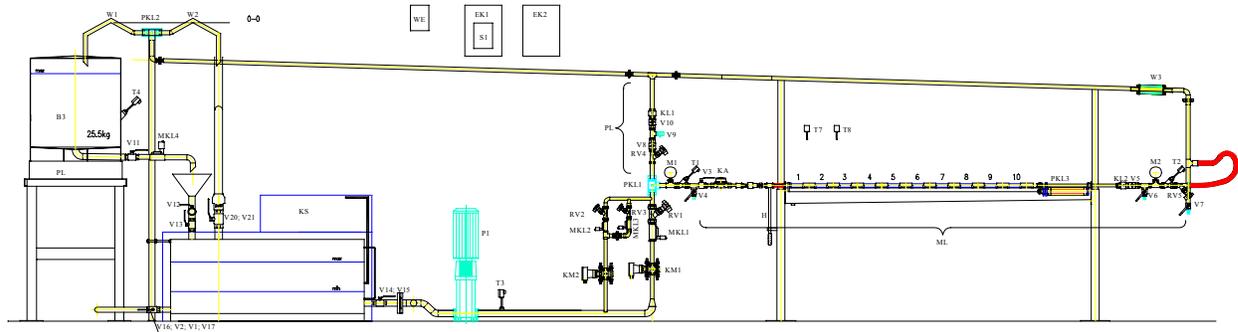
М. Körgema,

AS TEPSO

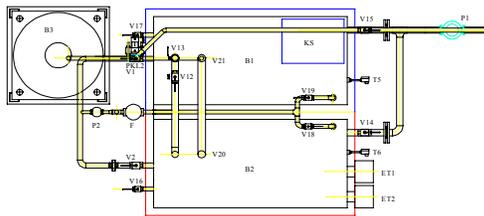
Дата выпуска **18.11.2002**

TESTING BENCH EP-15

Front view



Up view



<i>Изготовитель счетчика</i>	N_{HALL} imp/l	N_{opt} imp/l	$Optic \nabla$ imp/l
MINOMESS	43.2	864	129.6
ROSSWEINER	30.375	225	33.75
SAMECO	43.2	432	
ABB	38.4	275	
Bmeters	34.632	207.792	
Lorenz	38.785	277.037	
Maddalena	41.3333	206.667	
Zenner	36.75	735	110.25
Prema	30.0926	60.1852	
Wehrle 1996	31.3413	224.75	33.7125
Wehrle 1997	33.75	225	
Allmess	44.4063	355.25	
SPX	30.0444	300.444	100.148

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПОВЕРКИ

Hall Sensors		
Settle down time	30.000	sec
Q _{max} test time	30.000	sec
Q _t test time	30.000	sec
Q _{min} test time	30.000	sec

Optical Sensors		
Settle down time	15.000	sec
Q _{max} test time	30.000	sec
Q _t test time	45.000	sec
Q _{min} test time	60.000	sec

Master Flowmeters		
Settle down time	40.000	sec
Q _{max} test time	115.000	sec
Q _t test time	450.000	sec
Q _{min} test time	570.000	sec

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ РАБОТЫ СТЕНДА

Относительная погрешность измерения поверяемого водосчетчика E определяется по формуле

$$E = \frac{V_i - V_c}{V_c} \times 100\%$$

где: V_c – действительный объем воды, прошедший через поверяемый водосчетчик, л;
 V_i – объем воды, измеренный водосчетчиком, л.

Действительный объем воды V_c , прошедший через поверяемый водосчетчик, определяется по весам (см. п.11 , 12.15) или по показанию счетчика объема воды контрольных расходомеров (см. п.10 , 12.15).

1. При расчете значения V_c по показанию весов M_c плотность ρ_c воды автоматически рассчитывается по среднему значению температуры воды $T_c = (T_1 + T_2)/2$ от начала до конца опыта. Значения температур T_1 и T_2 (в начале и в конце измерительной линии) для расчета T_c во время испытания автоматически регистрируются компьютером через каждые 0.5 сек. Плотность воды ρ_c [kg/l] в конце испытания определяется по значению найденной температуры T_c по формуле

$$\rho_c = A_0 + A_1 \cdot T_c + A_2 \cdot T_c^2$$

где: $A_0 = 1.0004126598$;

$A_1 = 0.0000106508$;

$A_2 = -0.0000055707$;

Значение действительного объема воды V_c рассчитывается компьютером по формуле

$$V_c = M_c / \rho_c$$

и отражается в режиме MAIN под обозначением весов.

2. Значение V_c при поверке счетчиков по контрольному расходомеру в конце испытания рассчитывается по сигналу об объеме контрольного расходомера. При этом численное значение V_c рассчитывается по формуле

$$V_c = L \cdot V$$

где V – результат измерения контрольного расходомера, л;

L – коэффициент пропорциональности.

В режиме SETTINGS имеется возможность провести подстройку значения V_c путем изменения и введения нового значения L (см. п. 9.25).

Объем воды V_i измеренный поверяемым водосчетчиком рассчитывается

- При поверке счетчиков в ручном режиме - как разность показаний конечного показания счетчика V_1 и начального показания счетчика V_0 :

$$V_i = V_1 - V_0$$

Значия V_1 и V_0 вводятся в компьютер оператором вручную в литрах.

- При поверке счетчиков в автоматическом режиме -

$$V_i = n / N_{opt}$$

где N_{opt} – коэффициент Optic конкретного водосчетчика, imp/l (см. приложение 2);

n – количество импульсов, считанное оптическим датчиком между командами START и STOP.

При работе стенда в режимах юстирования и поверки датчиками Холла относительная погрешность измерения поверяемого водосчетчика E определяется по формуле

$$E = [(q_i - q_c) / q_c] \cdot 100\%$$

где: q_c – действительный расход воды, прошедший через поверяемый водосчетчик, m^3/h ;

q_i – расход воды, измеренный водосчетчиком, m^3/h .

Действительный расход воды q_c в поверяемых водосчетчиках определяется по показанию расхода воды контрольных расходомеров.

При этом численное значение q_c рассчитывается по формуле

$$q_c = M \cdot q$$

где q – результат измерения контрольного расходомера, m^3/h ;

M – коэффициент пропорциональности.

В режиме SETTINGS имеется возможность провести подстройку значения q_c путем изменения и введения значения M (см. п. 9.25).

Расход воды q_i измеренный поверяемым водосчетчиком, в m^3/h , рассчитывается по формуле

$$q_i = 3.6 / (N_{HALL} \cdot \tau)$$

где N_{HALL} – коэффициент конкретного водосчетчика, [imp/l] (см. приложение 2);

τ – промежуток времени между двумя импульсами поверяемого водосчетчика, [s],
измеряемый процессором стенда.

Так как численное значение N_{HALL} маленькое, при расчете погрешности E значение q_i рассчитывается как арифметическое среднее значение до 100 импульсов (в зависимости от значения расхода количество усредненных импульсов разное).

При расчете погрешности E в режиме автоматической поверки водосчетчиков датчиками Холла (см. п. 14) результатом является средняя погрешность по всей установленной оператором длительности испытания. Таким образом: чем больше заданная длительность *Test time* (см. приложение 3) испытания, тем выше точность результата определения погрешности E .

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПОТОКА ВОДЫ

Программа *STEND15* (подпрограмма открывается командой *Open MS Excel Link*, см. п.8.2) позволяет провести исследование стабильности потока воды. Результат выдается в виде таблицы и графики (расход воды как функция текущего времени) в формате Excel. По полученным результатам можно оценить стабильность потока воды стенда, соответствия ее значения требуемому значению (см. п. 3)и провести расчеты для определения коэффициентов автоподстройки PID конкретного стенда при различных значениях расхода.

