



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов

“23” января 2012 г.

Измерители уровня ёмкостные «ЭСКОРТ ТД-500» МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. МОСКВА

2012 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измерители уровня ёмкостные «ЭСКОРТ ТД-500» ТУ 4214-001-74572019-09 (далее - измерители) и определяет порядок и методы проведения первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Проверка погрешности измерений уровня	6.3	Да	Да
4 Определение вариации	6.4	Да	Да
5 Идентификация программного обеспечения и оценка влияния на метрологические характеристики средства измерений	6.5	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующее средство поверки:

- рулетка измерительная металлическая Р5УЗП КТЗ по ГОСТ 7502.

2.2 Средство поверки должно быть поверено и иметь действующее свидетельство о поверке или оттиск поверительного клейма.

Примечание – Указанное средство поверки допускается заменять другим с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

2.3 Вспомогательное оборудование:

- персональный компьютер с установленной ОС Windows XP/Vista или Linux 2.6 и выше, браузером (версии не ниже) Internet Explorer 7 или Mozilla 2.X, или Opera 9 и программой TD500;
- преобразователь C2000-USB.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке допускаются лица, освоившие работу с измерителем и используемыми средствами поверки, изучивших настоящую методику.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в

технической документации на измерители уровня ёмкостные «ЭСКОРТ ТД-500», применяемое средство поверки и вспомогательное оборудование.

Персонал, проводящий поверку, проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 Потребитель, предъявляющий измеритель на поверку, представляет (по требованию организации, проводящей поверку) следующие документы:

- настоящую методику поверки;
- эксплуатационную документацию на измеритель, преобразователь C2000-USB и программу TD500;
- свидетельство о поверке средства поверки.

5.2 Поверяемый измеритель и средство поверки в процессе поверки находятся в нормальных условиях согласно технической документации на эти средства измерений.

5.3 Перед началом поверки поверитель изучает документы, указанные в п. 5.1, и правила техники безопасности.

5.4 Средство поверки и проверяемый измеритель должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее одного часа.

5.5 Подключить измеритель по одной из схем, приведенных в приложении А.

5.6 Поверка должна проводиться на той жидкости, на которой она будет эксплуатироваться или с близкими к ней диэлектрическими параметрами.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр измерителя

При внешнем осмотре измерителя проверяют маркировку, комплектность, состояние коммуникационных и энергетических линий связи, отсутствие механических повреждений.

Не допускают к дальнейшей поверке измеритель, если обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения наружных частей и прочие повреждения.

6.2 Опробование

Поверяемый измеритель после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

Опробование проводят в соответствии с руководством по эксплуатации. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности измерителя.

6.3 Определение приведённой погрешности измерений уровня

6.3.1 При подключении через интерфейс RS-485 произвести следующие действия для настройки измерителя:

1. При помощи измерительной рулетки отложить отрезки на чувствительном элементе измерителя (далее - ЧЭ) равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 % длины ЧЭ.
2. Подключить измеритель к персональному компьютеру.
3. Установить верхний и нижний пределы измерения уровня:
 - опустить измеритель в мерную ёмкость.
 - залить в мерную ёмкость топливо таким образом, чтобы измеритель был погружен на всю длину ЧЭ;
 - отключить «Сглаживание»;
 - выждать не менее 3 минут;
 - значение «Текущий» не должно меняться в 3-м знаке;

- установить верхний уровень нажатием «Установить Полный» - значение «Текущий» должно появиться в секции «Установки»
- вынуть измеритель из ёмкости и дать топливу стечь в течение 2 минут;
- установить нижний уровень нажатием «Установить Пустой» - значение «Текущий» должно появиться в секции «Установки»

Погрузить измеритель в топливо, согласно уровням погружения для пяти контрольных точек, выждать не менее 1 минуты и зафиксировать установившееся значение, отображаемого в окне программы TD500.

Рассчитать приведенную погрешность $\gamma_{пр}$, % по формуле

$$\gamma_{пр} = \frac{L_{изм} - L_3}{L_{норм}} \times 100, \quad (1)$$

где L_3 – значение уровня по рулетке, мм;
 $L_{изм}$ – измеренное значение уровня, мм;
 $L_{норм}$ – нормирующее значение, равное длине ЧЭ, мм.

За приведённую погрешность принимают наибольшее полученное значение.

Результат поверки считается положительным, если значения приведённой погрешности $\gamma_{пр}$, не превышают ± 1 %.

6.3.2 При подключении частотного выхода произвести следующие действия для настройки измерителя:

1. При помощи измерительной рулетки отложить отрезки на чувствительном элементе измерителя (далее «ЧЭ») равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 % длины ЧЭ.
2. Подключить к выходу измерителя частотомер.
3. Погрузить ЧЭ измерителя в топливо, согласно уровням погружения для пяти контрольных точек, выждать не менее 5 минут и зафиксировать значение частоты на выходе измерителя $X_{изм}$, Гц.
4. Рассчитать приведенную погрешность $\gamma_{пр}$, %, по формуле :

$$\gamma_{пр} = \frac{X_{изм} - X_{расч}}{X_{норм}} \times 100, \quad (2)$$

где $X_{расч}$ – расчётное значение частоты на выходе измерителя из таблицы 2, Гц;

$X_{изм}$ – измеренное значение частоты на выходе измерителя, Гц;

$X_{норм}$ – нормирующее значение: 1323 Гц

Т а б л и ц а 2

Значение длины измерителя, %	Расчётное значение частоты на выходе измерителя TD500, $X_{расч}$, Гц
0	300
5	351,15
25	555,75
50	811,5
75	1067,25

95	1271,85
100	1323

За приведённую погрешность принимают наибольшее полученное значение.

Измерители считаются прошедшими поверку, если значение приведённой погрешности не превышает $\pm 1\%$.

6.4 Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением приведённой погрешности измерений уровня.

- Значение вариации показаний ν , мм, для измерителей, имеющих интерфейс RS-485 рассчитать по формуле:

$$\nu = |L_{n.x.} - L_{o.x.}|, \quad (3)$$

где $L_{n.x.}$ – измеренное значение уровня топлива при прямом ходе (повышении уровня), мм;
 $L_{o.x.}$ – измеренное значение уровня топлива при обратном ходе (понижении уровня), мм.

- При подключении частотного выхода, значение вариации показаний ν , мм, рассчитать по формуле:

$$\nu = \left| \left(\frac{X_{\text{изм.н.х.}} - X_{\text{см}}}{X_{\text{к}}} \times L_{\text{норм}} \right) - \left(\frac{X_{\text{изм.о.х.}} - X_{\text{см}}}{X_{\text{к}}} \times L_{\text{норм}} \right) \right|, \quad (4)$$

где $X_{\text{см}}$ – значение смещения: 300 Гц;
 $X_{\text{к}}$ – 1023 Гц.

Измерители считаются прошедшими поверку, если вариация показаний не превышает значения, равного $0,01 \times L_{\text{норм}}$, мм.

6.5 Идентификация программного обеспечения

С помощью программы настройки измерителей уровня ёмкостных «ЭСКОРТ ТД-500» проверить соответствие следующих идентификационных данных программного обеспечения:

- наименование ПО;
- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО.

С помощью алгоритма вычисления цифрового идентификатора ПО (например CRC-32) вычислить цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода).

Измерители считаются прошедшими поверку, если идентификационные данные соответствуют данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)
Программа микроконтроллера измерителей уровня ёмкостных «ЭСКОРТ ТД-500»	“MicroTD500”	1.6.2	0x171F8AEC

Программа настройки измерителей уровня ёмкостных «ЭСКОРТ ТД-500»	TD500v132.exe	1.32	0xE162F43B
--	---------------	------	------------

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки измерителя оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки измеритель клеймят и оформляют свидетельство о поверке.

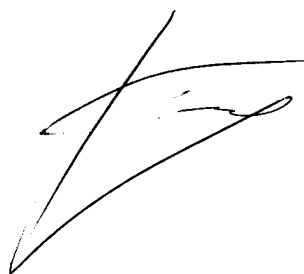
7.3 При отрицательных результатах поверки измеритель к эксплуатации не допускают, клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории № 449



М.Ю. Родин
«23» января 2012 г.

Инженер по метрологии 1-ой категории
лаб. 449 ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»



И.В. Беликов
«23» января 2012 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

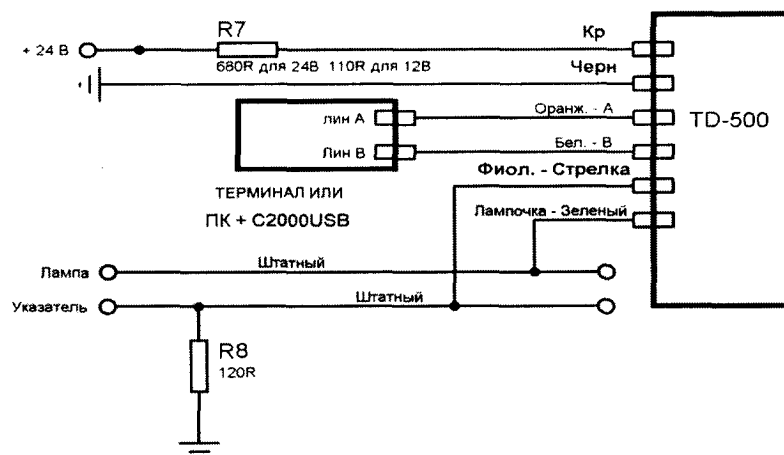


Рисунок 1 – Схема включения в режиме RS-485 и при программировании.

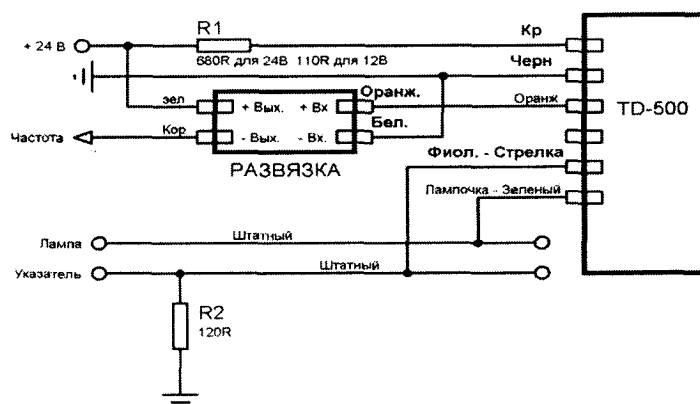


Рисунок 2 – Схема включения в частотном режиме с замыканием на «+».

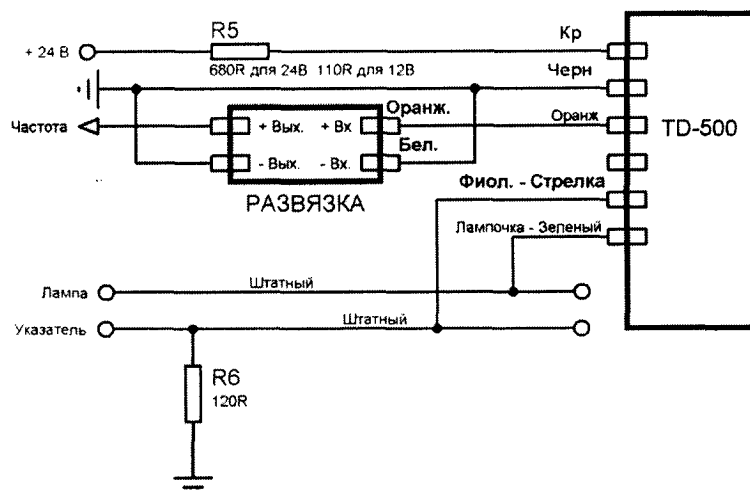


Рисунок 3 – Схема включения в частотном режиме с замыканием на массу.