

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО предприятие «КОНТАКТ-1»



Б.А. Атаянц

2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

06 2011 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Уровнемеры и преобразователи уровня радиоволновые
серии БАРС

методика поверки

ЮЯИГ.407629.009 МП

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на уровнемеры и преобразователи уровня радиоволновые серии БАРС взрывозащищенного исполнения и другие их модификации (в дальнейшем – уровнемеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки уровнемеров должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики
1. Внешний осмотр	7.1
2. Опробование	7.2
3. Определение основной погрешности уровнемера	7.3;
	7.4;
	7.5

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используются средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип	Технические характеристики	Нормативно-техническая документация	Примечание
Установка поверочная УП-01 ЮЯИГ. 401711.001 ГОСРЕЕСТР № 32101-06	Рабочий диапазон 0...16 м. Погрешность воспроизведения значений уровня $\pm 0,3$ мм	Паспорт ЮЯИГ.401711.001ПС	При первичной и периодической поверке уровнемеров с рупорной или стержневой антенной имеющих основную погрешность не более ± 2 мм
Персональный компьютер (ЭВМ)	Тип: "Pentium III" или выше		
Преобразователь (адаптер) интерфейса RS-485 / RS232			

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

ЮЯИГ.407629.009 МП

Лист

3

Продолжение таблицы 2

Наименование и тип	Технические характеристики	Нормативно-техническая документация	
Источник питания постоянного тока Б5-44А	= 24 В, 1 А	Руководство по эксплуатации	
Лента измерительная образцовая 3 разряда с ценой деления шкалы 1 мм	Рабочий диапазон 0...5м		При первичной и периодической поверке уровнемеров с трубной-волноводом
Дальномер лазерный Leica DISTO D3 фирмы «Leica Geosystems AG», Швейцария ГОСРЕЕСТР №38321-08	Рабочий диапазон 0,05...100м, основная погрешность ± 1 мм	Руководство по эксплуатации	При первичной и периодической поверке уровнемеров с рупорной или стержневой антенной имеющих основную погрешность ± 4 мм и более
Подставка для уровнемера			
Отражатель	Металлический лист Размеры (длина x ширина), мм, 1200x1000 Неплоскостность, мм/м, не более 0,5		

3.2 Образцовые средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства.

3.3 Допускается использовать другие средства поверки, если они по своим характеристикам не хуже, чем указано в таблице 2.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 К операциям поверки уровнемеров допускается персонал, изучивший соответствующие руководства по эксплуатации, настоящую методику поверки, а также технические описания и инструкции по эксплуатации применяемых при поверке приборов и имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

4.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, "Правила технической экс-

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

ЮЯИГ.407629.009 МП

Лист
4

плуатации электроустановок потребителей”, “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

4.3 При проведении поверки также необходимо соблюдать правила безопасности труда, правила безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенные в их эксплуатационной документации, правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

4.4 Источником электроопасности при проведении поверки являются цепи сетевого напряжения 220 В, питающие приборы, применяемые при поверке.

4.5 Уровнемеры и вся аппаратура с питанием от сети переменного тока напряжением 220 В должны быть заземлены.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия в месте установки средств измерений:

- температура окружающего воздуха, °С: 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %: от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа: от 84,0 до 106,7
- напряжение питающей сети переменного тока, В: $220 (\pm 10)$
- напряжение питания уровнемера, постоянного тока, В: $24 (\pm 2)$

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

6.1.1 При первичной поверке:

- выдержать уровнемер в нерабочем состоянии не менее 4 ч при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 5.1;
- уровнемер с рупорной или со стержневой антенной разместить на поверочной установке УП-01 в рабочем положении (Приложение А), с соблюдением требований руководства по эксплуатации (РЭ) на соответствующий уровнемер;
- на уровнемере с трубой-волноводом демонтировать отражатель в нижней части трубы-волновода и вставить в волновод отражатель ЮЯИГ.401144.002 (входит в комплект поставки уровнемера) отражающей поверхностью в сторону установочного фланца уровнемера;
- выдержать уровнемер перед началом поверки после включения питания не менее 1 ч;
- установить средства измерения и оборудование в рабочее положение в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них;

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв №
	Инв. № дубл.
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

ЮЯИГ.407629.009 МП

Лист

5

- подключить к уровнемеру внешние устройства схемы поверки в соответствии с РЭ на поверяемый уровнемер;

6.1.2 При периодической поверке:

- обесточить уровнемер, отсоединить провода его кабеля от внешних кабелей в клеммной коробке, демонтировать уровнемер с резервуара;
- выполнить операции, указанные в п. 6.1.1;

6.1.3 При периодической поверке уровнемеров с рупорной или стержневой антенной имеющих основную погрешность ± 4 мм и более:

- обесточить уровнемер, отсоединить провода его кабеля от внешних кабелей в клеммной коробке, демонтировать прибор с резервуара;
- закрепить уровнемер на подставке, расположенной перед отражателем (Приложение В), поверхность которого должна быть строго перпендикулярна оси излучения уровнемера (обеспечивается механизмом крепления уровнемера на подставке);
- выдержать уровнемер перед началом поверки после включения питания не менее 1 ч;
- подготовить лазерный дальномер Leica DISTO D3 (далее дальномер) к использованию в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации;
- подключить к уровнемеру внешние устройства схемы поверки в соответствии с РЭ на поверяемый уровнемер.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие заводского номера и комплектности и маркировки поверяемого уровнемера паспортным данным;
- наличие ненарушенных пломб и свидетельств о предыдущих поверках уровнемера органами метрологических служб (при периодической поверке);
- отсутствие, дефектов и повреждений на поверхности корпуса или иных составных частях, влияющих на его работоспособность, дефектов гальванических и лакокрасочных покрытий, значительно ухудшающих внешний вид;

7.1.2 Уровнемер, не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

7.2 Опробование

7.2.1 Операцию опробования выполнить в следующей последовательности:

- включить источник питания 24 В постоянного тока (подать питание на уровнемер) и ЭВМ;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЮЯИГ.407629.009 МП

Лист

6

- на ЭВМ запустить программу для настройки и проверки работоспособности (входит в комплект поставки), перевести уровнемер в режим опроса в соответствии с руководством оператора. Убедиться, что процесс чтения данных выполняется. В случае отсутствия чтения данных с уровнемера, он подлежит ремонту и к поверке не допускается;
- произвести идентификацию программного обеспечения в соответствии с процедурой, изложенной в соответствующем разделе руководства по эксплуатации на уровнемер.
- изменить положение перемещаемого отражателя установки поверочной УП-01 (подставки с установленным уровнемером относительно отражателя) для уровнемеров с рупорной или стержневой антенной, или отражатель ЮЯИГ.401144.002 - для уровнемеров с трубой-волноводом, сначала в сторону увеличения расстояния до уровнемера (“уменьшение уровня”), затем в сторону уменьшения расстояния (“увеличение уровня”) в диапазоне 1...2 м;
- зафиксировать показания уровнемера при указанных выше отклонениях уровня.

7.2.2 Результат опробования считают положительным, если при увеличении (уменьшении) уровня соответствующим образом изменялись показания на экране ЭВМ, наименование, обозначение, номер версии и цифровой идентификатор (контрольная сумма) программного обеспечения соответствуют данным, приведенным в соответствующем руководстве по эксплуатации.

7.2.3 В случае отрицательных результатов опробования уровнемер признается негодным к применению (согласно разделу 8 настоящей методики).

7.3 Определение метрологических характеристик при проведении первичной и периодической поверки уровнемеров с рупорной или стержневой антенной имеющих основную погрешность не более $\pm 2,0$ мм,

7.3.1 Перевести уровнемер в режим опроса в соответствии с руководством оператора на программу для настройки и проверки работоспособности.

7.3.2 Установить отражатель поверочной установки поочередно в положения, соответствующие $10 \pm 0,2$ м и $2 \pm 0,2$ м по шкале отсчетного устройства установки поверочной УП-01.

7.3.3 Снять показания уровнемера с дисплея ЭВМ и с отсчетного устройства установки поверочной УП-01 в каждой точке поверки, а результаты занести в протокол, форма которого приведена в Приложении Г настоящей методики. Определить основную погрешность уровнемера $\Delta N_{o.n}$ в точках поверки по формуле

$$\Delta N_{o.n} = N_{п.у} - N_{с.п}, \text{ (мм)}, \quad (7.1)$$

где $N_{п.у}$ – показания поверяемого уровнемера, мм;

$N_{с.п}$ - показания с отсчетного устройства установки поверочной УП-01

За основную погрешность принимается максимальное по абсолютной величине значение $\Delta N_{o.n}$.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

ЮЯИГ.407629.009 МП

Уровнемер считается выдержавшим поверку, если наибольшие значения погрешности $\Delta H_{o.n}$ по абсолютной величине не превышают заявленных значений.

7.3.4 Выключить уровнемер (источник питания 24В), адаптер интерфейса RS-485, ЭВМ и разобрать схему поверки.

7.4 Определение метрологических характеристик при проведении первичной и периодической поверки уровнемеров с трубой-волноводом

7.4.1 Перевести уровнемер в режим опроса в соответствии с руководством оператора на программу для настройки и проверки работоспособности.

7.4.2 Установить отсчетное устройство ЮЯИГ.305445.001 (входит в комплект поставки уровнемера) на трубу-волновод путем ввода ограничительного штифта в ближнее относительно установочного фланца отверстие, соответствующее верхнему пределу измерения уровня.

7.4.3 Закрепить на волноводе ленту измерительную при помощи хомутов ЮЯИГ.301532.004 (входят в комплект поставки уровнемера), совместив начало отсчета рулетки с риской отсчетного устройства.

7.4.4 Вставить в волновод отражатель ЮЯИГ.401144.002 (входит в комплект поставки уровнемера) отражающей поверхностью в сторону установочного фланца уровнемера.

7.4.5 Переместить отражатель внутри трубы-волновода до упора его отражающей поверхности в ограничительный штифт отсчетного устройства, считать измеренное уровнемером значение расстояния до продукта $H^1_{c.n.}$ с дисплея ЭВМ и показания отсчетного устройства с ленты измерительной $H^1_{c.n.}$

7.4.6 Установить отсчетное устройство в следующее относительно установочного фланца отверстие трубы-волновода, совместив его риску с ближайшей отметкой шкалы ленты измерительной.

7.4.7 Переместить отражатель внутри трубы-волновода до упора его отражающей поверхности в ограничительный штифт отсчетного устройства, считать измеренное уровнемером значение расстояния до продукта $H^2_{c.n.}$ с дисплея ЭВМ и показания отсчетного устройства с измерительной рулетки $H^2_{c.n.}$

7.4.8 Рассчитать величину изменения расстояния согласно показаниям поверяемого уровнемера по формуле

$$H_{n.y} = |H^1_{n.y} - H^2_{n.y}|, \text{ (мм)} \quad (7.2)$$

7.4.9 Рассчитать величину изменения расстояния согласно считанным показаниям измерительной рулетки по формуле

$$H_{c.n.} = |H^1_{c.n.} - H^2_{c.n.}|, \text{ (мм)} \quad (7.3)$$

7.4.10 Определить основную погрешность уровнемера $\Delta H_{o.n}$ в точке поверки по формуле

$$\Delta H_{o.n} = H_{n.y} - H_{c.n.}, \text{ (мм)}, \quad (7.4)$$

7.4.11 Повторить измерения и вычисления по п.п. 7.4.6...7.4.10 для оставшихся трех равномерно распределенных контрольных отверстий в трубе- волноводе.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЮЯИГ.407629.009 МП

Уровнемер считается выдержавшим поверку, если наибольшие значения погрешности $\Delta H_{o.n}$ по абсолютной величине не превышают заявленных значений.

7.4.12 Выключить уровнемер (источник питания 24В), адаптер интерфейса RS-485, ЭВМ и разобрать схему поверки, демонтировать рулетку измерительную, извлечь отражатель из волновода.

7.5 Определение метрологических характеристик при проведении первичной и периодической поверки уровнемеров с рупорной или стержневой антенной имеющих основную погрешность ± 4 мм и более

7.5.1 Перевести уровнемер в режим «измерение текущего уровня» в соответствии с руководством оператора на программу для настройки и проверки работоспособности.

7.5.2 Установить подставку с закрепленным на ней поверяемым уровнемером на расстоянии $2,0 \pm 0,2$ м от отражателя (Приложение В) и считать показания текущего уровня $H^1_{п.у}$ с экрана ЭВМ.

7.5.3 Измерить с помощью дальномера расстояние между отражателем и установочным фланцем уровнемера $H^1_{с.п.}$.

7.5.4 Переместить подставку с закрепленным на ней поверяемым уровнемером на произвольную величину в пределах $1,0 \dots 2,0$ м от первоначально выбранного положения в сторону увеличения расстояния от отражателя и считать показания текущего уровня $H^2_{п.у}$ с дисплея ЭВМ.

7.5.5. Измерить с помощью дальномера расстояние между отражателем и установочным фланцем уровнемера $H^2_{с.п.}$.

7.5.6 Рассчитать величину приращения уровня согласно показаниям поверяемого уровнемера по формуле

$$H_{п.у} = |H^1_{п.у} - H^2_{п.у}|, \text{ (мм)} \quad (7.2)$$

7.5.7 Рассчитать величину изменения уровня согласно показаниям дальномера по формуле

$$H_{с.п.} = |H^1_{с.п.} - H^2_{с.п.}|, \text{ (мм)} \quad (7.3)$$

7.5.8 . Определить основную погрешность уровнемера $\Delta H_{o.n}$ в точке поверки по формуле

$$\Delta H_{o.n} = H_{п.у} - H_{с.п.}, \text{ (мм)}, \quad (7.4)$$

7.5.9 Переместить подставку с закрепленным на ней поверяемым уровнемером во вторую произвольную точку в пределах $7,0 \dots 8,0$ м от первоначально выбранного положения и повторить измерения и вычисления по п.п. 7.5.2...7.5.8.

Уровнемер считается выдержавшим поверку, если наибольшие из значений погрешности $\Delta H_{o.n}$ по абсолютной величине не превышает заявленного значения.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

ЮЯИГ.407629.009 МП

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

8.1 Результаты поверки заносятся в протокол, приведенный в Приложении Г настоящей методики.

8.2 Положительные результаты поверки уровнемера оформляют свидетельством о поверке, установленной формы в соответствии с ПР 50.2.006.

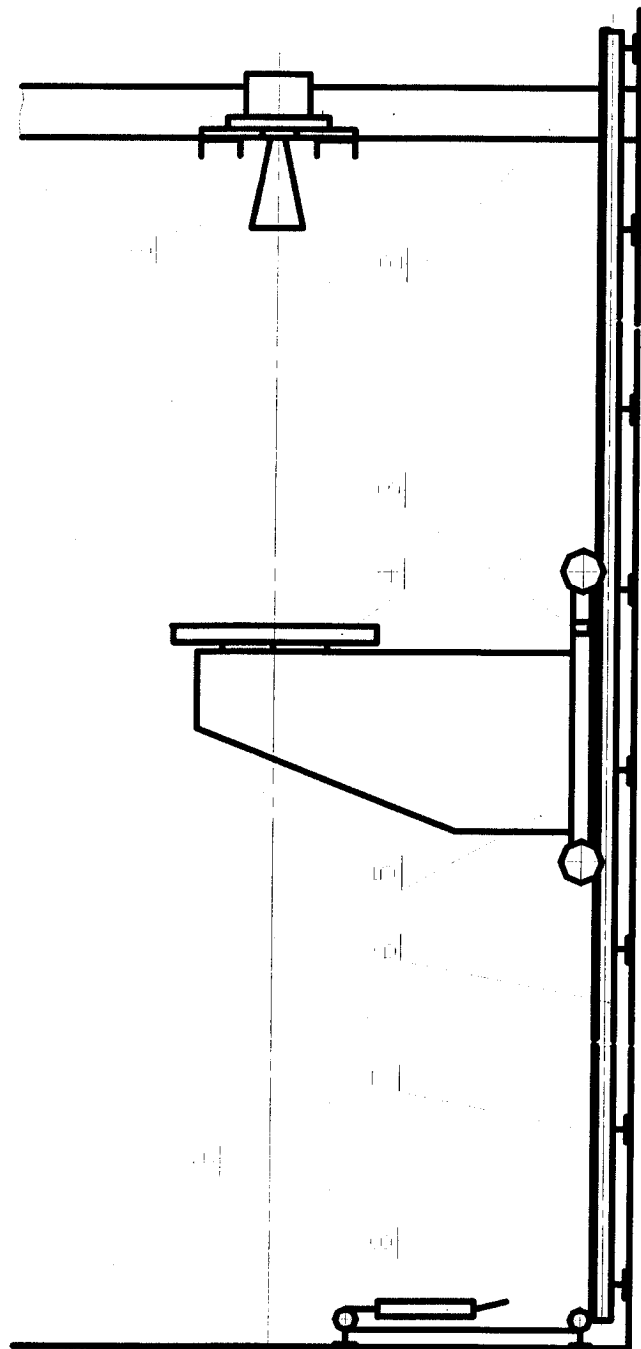
8.3 В случае отрицательных результатов поверки уровнемер признают непригодными к применению, оформляют извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006 и заполняют протокол, приведенный в Приложении Г настоящей методики. Уровнемер, имеющий отрицательные результаты поверки, к эксплуатации не допускается и направляется в ремонт. После устранения причин несоответствия уровнемер подлежит предъявлению на поверку повторно.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЮЯИГ.407629.009 МП					Лист
										10

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Размещение уровнемера на поверочной установке



- 1 - уровнемер;
- 2 - устройство для установки уровнемера;
- 3 - оптическое устройство считывания значений расстояния;
- 4 - отражатель перемещаемый;
- 5 - устройство крепления перемещаемого отражателя с фиксаторами положения;
- 6 - направляющие;
- 7 - средство измерения линейного расстояния (лента измерительная);
- 8 - груз для натяжения ленты измерительной;
- 9 - линия визирования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

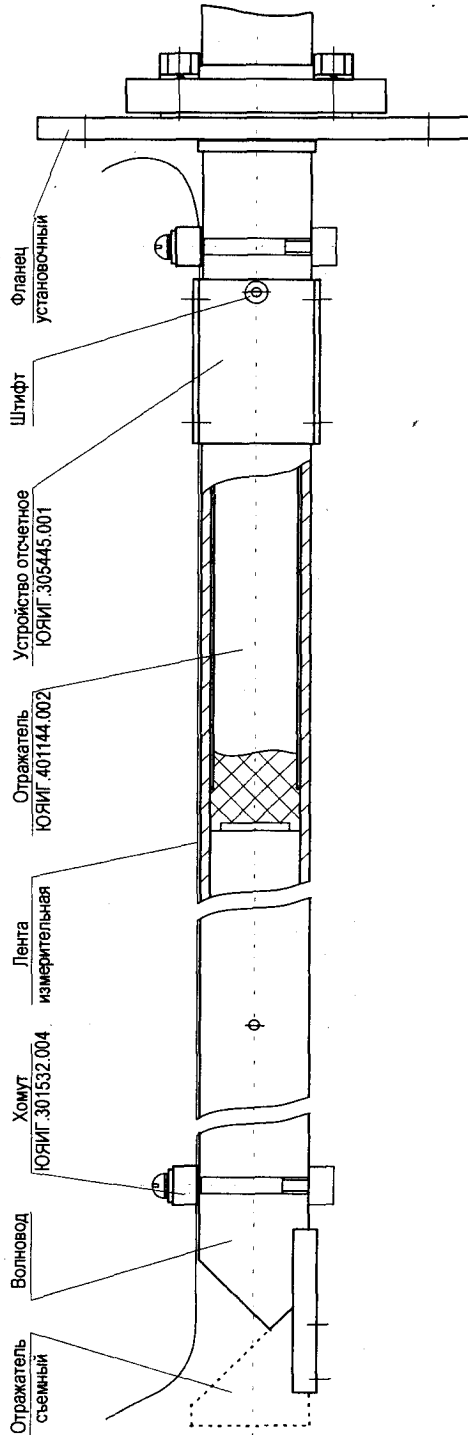
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЮЯИГ.407629.009 МП

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

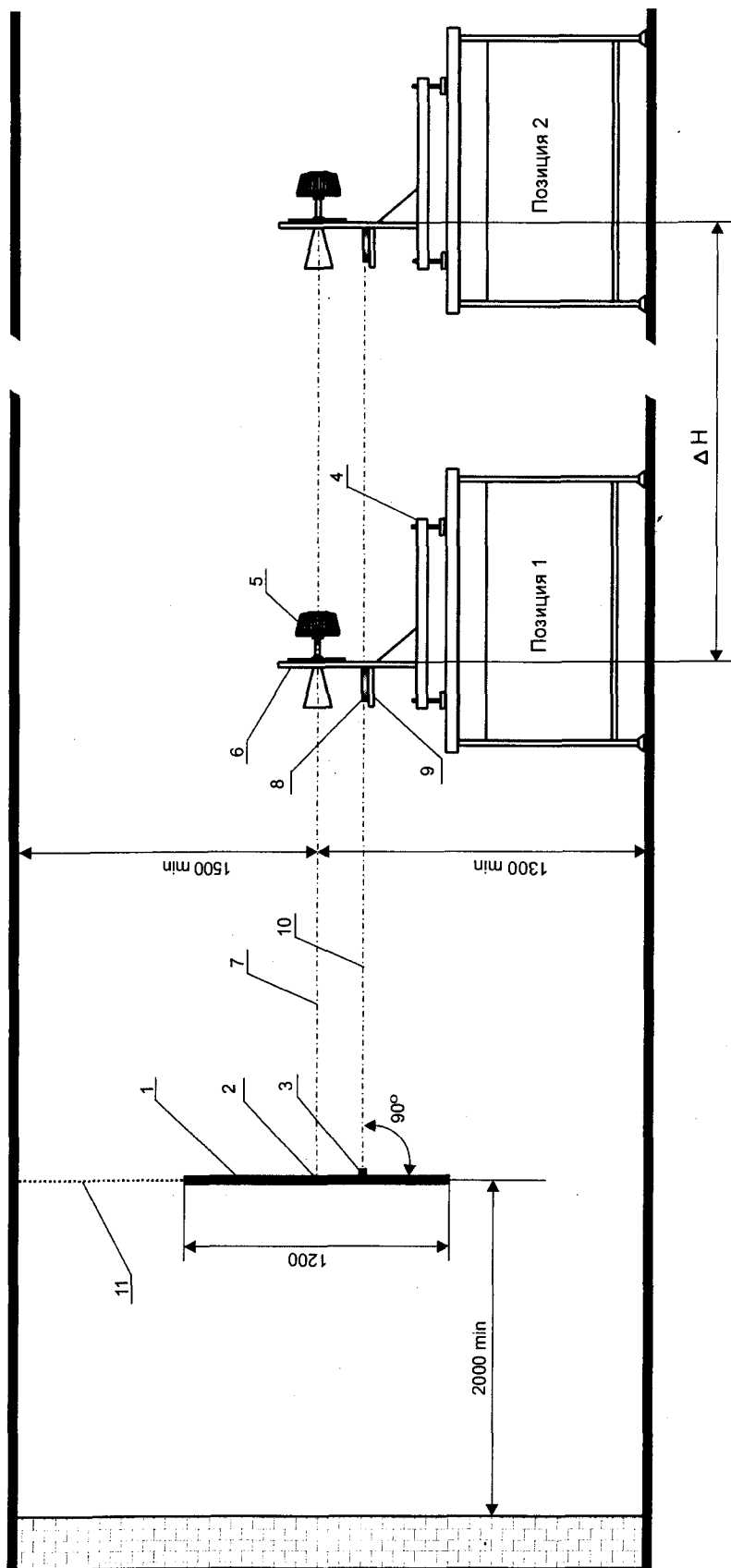
(справочное)

Размещение средств поверки на уровнемере с трубой-волноводом



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
ЮЯИГ.407629.009 МП				Лист
				12

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Размещение уровнемера на подставке



- 1 - металлический отражатель 1000 x 1200 мм;
- 2 - геометрический центр;
- 3 - точка наведения луча лазерного дальномера;
- 4 - подставка для уровнемера;
- 5 - уровень;
- 6 - опорная плоскость уровнемера;
- 7 - линия визирувания уровнемера;
- 8 - лазерный дальномер;
- 9 - ложемент лазерного дальномера;
- 10 - линия визирувания лазерного дальномера;
- 11 - подвес отражателя.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЮЯИГ.407629.009 МП

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____
поверки уровнемера (преобразователя уровня)
радиоволнового БАРС
« _____ » _____ 20_ г

Зав. № _____
вып. _____
Предприятие-изготовитель _____
Прибор принадлежит _____

Средство поверки

Предел измерений _____
Погрешность _____

Точки диапазона измерений расстояния, мм	Основная абсолютная погрешность уровнемера, мм

Предел основной погрешности _____

Уровнемер _____
(годен, не годен, указать причины)

Поверитель: _____
(фамилия, имя, отчество, подпись)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

ЮЯИГ.407629.009 МП