



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»

ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ГОЛОВНОЙ НАУЧНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР в г. Казань

СОГЛАСОВАНО

Директор ОП ГНМЦ

АО «Нефтеавтоматика»

М.В. Крайнов

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы измерительные ЯРУС-АСН

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0724-22 МП

с изменением № 1

Казань
2025

РАЗРАБОТАНА

Обособрленным подразделением Головной научный

метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в

г. Казань (ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре

аккредитованных лиц № RA.RU.311366

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Алексеев С.В.,

Саматов А.А.

1. Общие положения

1.1 Настоящая инструкция распространяется на системы измерительные ЯРУС-АСН (далее – ЯРУС-АСН) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

При проведении поверки ЯРУС-АСН в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивается передача единиц величин массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости от вторичных эталонов в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356, что обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единицы массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования к ЯРУС-АСН

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % в модификации «Э»	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, % в модификации «Р»	±0,25

1.3 Поверку ЯРУС-АСН проводят проливным или поэлементным способами. Первичная поверка ЯРУС-АСН осуществляется только проливным способом, периодическая поверка – проливным или поэлементным способом.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого средства измерений со значением, определенным эталоном.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки ЯРУС-АСН должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик поэлементным способом	нет	да	10.1
Определение метрологических характеристик проливным способом	да	да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.3

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от -10 до +40; |
| - относительная влажность, % | от 30 до 75; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7. |

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке ЯРУС-АСН допускаются работники аккредитованного на право поверки юридического лица или индивидуального предприятия, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации ЯРУС-АСН и средств поверки, имеющие квалификацию группу по технике безопасности не ниже III при работе на установках до 1000 В, прошедшие обучение на право поверки средств измерений данных систем измерительных.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Эталоны единиц величин и средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны удовлетворять требованиям по точности соответствующих государственных поверочных схем.

5.2 Эталоны единиц величин, применяемые при поверке ЯРУС-АСН, должны быть аттестованы в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

5.3 Поверку ЯРУС-АСН в зависимости от модификации проводят по объему или по массе.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 до +40 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 95 % с погрешностью не более ±3%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 30 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в ФИФ ОЕИ № 53505-13).
п. 10.2 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях,	Установка измерительная УПМ-М модификации УПМ-М 2000 (регистрационный номер в ФИФ ОЕИ № 79292-20).

метрологическим требованиям	массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356, с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,08\%$; Персональный компьютер (ноутбук) с установленным программным обеспечением «ЯРУС-ПО АРМ».	
-----------------------------	---	--

П р и м е ч а н и е – Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ЯРУС-АСН с требуемой точностью. Соотношение пределов относительной погрешности эталона и поверяемого средства измерений должно быть не менее 1:3.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования, установленные:

– в области охраны труда и промышленной безопасности: Трудовой Кодекс РФ, «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 534;

– в области пожарной безопасности: «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утверждены постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479;

– в области соблюдения безопасной эксплуатации электроустановок: «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020г. № 903н;

– в области охраны окружающей среды: Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ЯРУС-АСН следующим требованиям:

– внешний вид ЯРУС-АСН должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;

– надписи, обозначения и таблички должны читаться и соответствовать сведениям приведенным эксплуатационной документации;

– комплектность должна соответствовать перечню, указанному в эксплуатационной документации;

– должны отсутствовать вмятины, коррозии, нарушение покрытий, надписей и различные механические повреждения препятствующих применению отдельных средств измерений, входящих в состав ЯРУС-АСН, и ЯРУС-АСН в целом;

7.2 В случае, если при внешнем осмотре ЯРУС-АСН выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки, или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1 Перед началом поверки следует изучить:

- руководство по эксплуатации ЯРУС-АСН;
- руководства по эксплуатации средств поверки и других технических средств, используемых при поверке;
- настоящую методику поверки.

8.2 Провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ.

8.3 Перед проведением поверки, средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

8.4 Опробование:

Опробование ЯРУС-АСН проводят на рабочей жидкости. После подсоединения гидравлической и электрической систем проводят заполнение гидросистемы жидкостью, прокачивая её электронасосом, входящим в состав ЯРУС-АСН. Для этого задают с помощью персонального компьютера (далее – ПК) различные дозы и проводят пробные наливы в эталон. ЯРУС-АСН считают проверенной, если все узлы работают в соответствии с требованиями, изложенными в эксплуатационной документации и наблюдают изменение значений расхода жидкости на экране ПК.

9. Проверка программного обеспечения

Проверка проводится с помощью ПК с установленным ПО «ЯРУС-ПО АРМ». Для проверки идентификационных данных ПО ЯРУС-АСН необходимо выполнить следующие операции:

9.1 Запустить на ПК ПО «ЯРУС-ПО АРМ».

9.2 В открывшемся окне необходимо выбрать пользователя, ввести пароль и нажать кнопку «Войти». Появится главное меню ПО «ЯРУС-ПО АРМ».

9.3 Перейти во вкладку «О программе». Появится окно с идентификационными данными.

9.4 Считать идентификационные данные ПО «ЯРУС-ПО АРМ», и занести в протокол поверки.

9.5 Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) не проверяют.

9.6 Если идентификационное наименование ПО и номер версии ПО, указанные в описании типа ЯРУС-АСН и полученные в ходе проверки, идентичны, то делают вывод о подтверждении соответствия ПО ЯРУС-АСН программному обеспечению, зафиксированному во время проведения испытаний в целях утверждения типа, в противном случае результаты поверки признают отрицательными.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение метрологических характеристик поэлементным способом.

Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав АСН.

Проверяют соответствие фактически установленных средств измерений СИ, указанным в описании типа ЯРУС-АСН, наличие у проверяемых СИ действующих сведений о поверке (с положительным результатом) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ).

Если очередной срок поверки СИ из состава ЯРУС-АСН наступает до очередного срока поверки ЯРУС-АСН, поверяется только это СИ, при этом внеочередную поверку ЯРУС-АСН не проводят.

10.2 Определение метрологических характеристик проливным способом.

10.2.1 Определение относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов (только для ЯРУС-АСН в модификации «Э»).

Для каждого измерения на каждом посту налива выполняются следующие операции.

На местном посту задания дозы ЯРУС-АСН устанавливают значение массы нефтепродукта, рассчитанное по формуле (1), но не менее 900 кг.

$$m = V^{\text{НП}} \cdot \rho^{\text{НП}}, \quad (1)$$

где $V^{\text{НП}}$ - значение номинальной вместимости эталона, м^3 ;
 $\rho^{\text{НП}}$ - значение плотности нефтепродукта, $\text{кг}/\text{м}^3$;

Осуществляют, налив нефтепродуктов в эталон. После окончание налива проводят измерения массы нефтепродукта, эталоном. Считывают показания фактического значения массы с информационного табло ЯРУС-АСН.

Определяют относительную погрешность измерений массы нефтепродукта ЯРУС-АСН для каждого i -го поста налива, δm_{ij} , %, по формуле

$$\delta m_{ij} = \frac{M_{ij}^{\text{АСН}} - M_{ij}^3}{M_{ij}^3} \cdot 100, \quad (2)$$

где $M_{ij}^{\text{АСН}}$ - значение массы нефтепродукта, измеренное ЯРУС-АСН, кг;
 M_{ij}^3 - значение массы нефтепродукта, вычисленное по формуле (1), кг;
 j - номер измерения на i -м посту налива.

Измерения проводят не менее 3 раз для каждого поста налива.

Результаты проверки считаются положительными, если значения относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов ЯРУС-АСН, вычисленные по формуле (2) для каждого поста налива и каждого измерения, не превышают $\pm 0,25\%$.

10.2.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений объема нефтепродуктов (только для ЯРУС-АСН в модификации «Р»).

Определение относительной погрешности измерений объема нефтепродуктов производят путем сравнения результата измерений объема жидкости при наливе в эталон с помощью ЯРУС-АСН с результатом измерений объема жидкости в эталоне.

На местном посту задания дозы ЯРУС-АСН устанавливают дозируемое значение нефтепродукта равное 2 м^3 . Осуществляют, налив нефтепродуктов в эталон. После окончание налива проводят измерения объема дозы нефтепродукта, эталоном. Считывают показания фактического объема налитой дозы с информационного табло ЯРУС-АСН.

Определяют относительную погрешность измерений объема нефтепродукта ЯРУС-АСН для каждого i -го поста налива, δV_{ij} , %, по формуле

$$\delta V_{ij} = \frac{V_{ij}^{\text{АСН}} - V_{ij}^3}{V_{ij}^3} \cdot 100, \quad (3)$$

где $V_{ij}^{\text{АСН}}$ - значение объема нефтепродукта, измеренное ЯРУС-АСН, (л);
 V_{ij}^3 - значение объема нефтепродукта, измеренное эталоном, (л);
 j - номер измерения на i -м посту налива.

Измерения проводят не менее 3 раз для каждого поста налива.

Результаты проверки считаются положительными, если значения относительной погрешности измерений объема нефтепродуктов ЯРУС-АСН, вычисленные по формуле (3) для каждого поста налива и каждого измерения, не превышают $\pm 0,25\%$.

10.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

10.3.1 По результатам поверки проливным методом ЯРУС-АСН соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если пределы относительной погрешности для каждого поста налива не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.3.2 По результатам поверки поэлементным методом ЯРУС-АСН соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если средства измерений из состава ЯРУС-АСН имеют действующие сроки поверки.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты определения метрологических характеристик оформляют протоколом произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки ЯРУС-АСН направляют в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений», утвержденным приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. При положительных результатах поверки ЯРУС-АСН по заявлению владельца оформляется свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на пломбу, установленную на расходомере, и на свидетельство о поверке в бумажном или электронном виде, при его оформлении.

11.3 При отрицательных результатах поверки ЯРУС-АСН к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений», утвержденным приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510.