ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП ВНИИМС)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП ВНИИМС
С.А.Кононогов
ноября 2004 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений.
Системы измерений количества и показателей качества нефти.
Испытания с целью утверждения типа.
Общие положения и организация работ в системе магистрального нефтепроводного транспорта ОАО «АК «Транснефть»»

МИ 2893 - 2004

Москва, 2004

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА	ЗАО «ЦЕНТР МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОАО «АК «ТРАНСНЕФТЬ»		
ИСПОЛНИТЕЛИ	Идрисов А.М.(руководитель работы), Мудроченко Е.А.		
УТВЕРЖДЕНА	ФГУП ВНИИМС	26 ноября	2004 г.
ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ФГУП ВНИИМС	26 ноября	2004 г.

Настоящая рекомендация не может быть воспроизведена,
тиражирована и (или) распространена без разрешения
ОАО «АК «Транснефть»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 4
3 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 5
4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 7
5 ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ 8
6 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ИСПЫТАНИЙ 9
7 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ 10
ПРИЛОЖЕНИЕ А Типовая форма заявки 12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Типовая форма программы испытаний 14
ПРИЛОЖЕНИЕ В Типовая форма описания типа 30
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Типовая форма методики поверки 36
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Типовая форма акта испытаний 42
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Библиография 45

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений Системы измерений количества и показателей качества нефти. Испытания с целью утверждения типа. Общие положения и организация работ в системе магистрального нефтепроводного транспорта ОАО «АК «Транснефть»»	МИ2895 - 2004

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая Рекомендация устанавливает общие положения и организацию работ по испытаниям систем измерений количества и показателей качества нефти с целью утверждения типа в системе магистрального нефтепроводного транспорта ОАО «АК «Транснефть».

1.2 Рекомендация распространяется на вновь созданные и подвергнутые реконструкции системы измерений количества и показателей качества нефти (далее - СИКН), предназначенные для учета нефти при проведении товарно-коммерческих операций и относящиеся в соответствии с ГОСТ Р 8.596 к измерительным системам второго типа (ИС-2).

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей Рекомендации использованы ссылки на следующие законодательные и нормативные документы:

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»;

ПР 50.2.009-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений;

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем;

ГОСТ Р 8.595-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений;

МИ 2773-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок метрологического и технического обеспечения ввода в промышленную эксплуатацию систем измерений количества и показателей качества нефти.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 В настоящей Рекомендации использованы следующие термины и соответствующие им определения:

Система измерений количества и показателей качества нефти (СИКН) (по РД 153-39.4-042) – совокупность средств измерений, системы обработки информации, технологического оборудования и трубопроводной арматуры, функционирующих как единое целое, предназначенная для:

- получения информации об измеряемых параметрах нефти;
- автоматической и ручной обработки результатов измерений;
- индикации и регистрации результатов измерений и результатов их обработки.

Измерительная система (ИС) (по ГОСТ Р 8.596) – совокупность измерительных, связующих, вычислительных компонентов, образующих измерительные каналы, и вспомогательных устройств (компонентов измерительной системы), функционирующих как единое целое, предназначенная для:

-получения информации о состоянии объекта с помощью измерительных преобразований в общем случае множества изменяющихся во времени и распределенных в пространстве величин, характеризующих это состояние;

- машинной обработки результатов измерений;

- регистрации и индикации результатов измерений и результатов их машиной обработки;

- преобразования этих данных в выходные сигналы системы в разных целях.

Измерительная система второго типа (ИС-2) (по ГОСТ Р 8.596) – измерительная система, проектируемая для конкретного объекта (группы типовых объектов) из компонентов ИС, выпускаемых, как правило, различными изготовителями, и принимаемые как законченные изделия непосредственно на объектах эксплуатации. Установку такой ИС на месте эксплуатации осуществляют в соответствии с проектной документацией на ИС и эксплуатационной документацией на ее компоненты, в которой нормированы метрологические характеристики, соответственно, измерительных каналов ИС и ее компонентов.

Измерительный канал измерительной системы (по ГОСТ Р 8.596) – конструктивно или функционально выделяемая часть измерительной системы, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом, или до получения аналогового сигнала, один из параметров которого – функция измеряемой величины.

Компонент измерительной системы (по ГОСТ Р 8.596) – входящее в состав измерительной системы техническое устройство, выполняющее одну из функций, предусмотренных процессом измерений.

Измерительный компонент измерительной системы (по ГОСТ Р 8.596) – средство измерений, для которого отдельно нормированы метрологические характеристики, например измерительный прибор, измерительный преобразователь (первичный, включая устройства для передачи воздействия измеряемой величины на чувствительный элемент, промежуточный, в том числе модуль аналогового ввода-вывода, измерительный коммутатор, искробезопасный барьер, аналоговый фильтр и т.п.), мера.

Связующий компонент измерительной системы (по ГОСТ Р 8.596) – техническое устройство или часть окружающей среды, предназначенное или используемое для передачи с минимально возможными искажениями сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента измерительной системы к другому (проводная линия связи, радиоканал, телефонная

линия связи, высоковольтная линия электропередачи с соответствующей каналообразующей аппаратурой, а также переходные устройства – клеммные колодки, кабельные разъемы и т.п.).

Вычислительный компонент измерительной системы (по ГОСТ Р 8.596) – цифровое вычислительное устройство (или его часть) с программным обеспечением, выполняющее вычисления результатов прямых, косвенных или совокупных измерений (выражаемых числом или соответствующим ему кодом) по результатам первичных измерительных преобразований в измерительной системе, а также логические операции и управление работой измерительной системой.

Комплексный компонент измерительной системы (по ГОСТ Р 8.596) – конструктивно объединенная или территориально локализованная совокупность компонентов, составляющая часть измерительной системы, завершающая, как правило, измерительные преобразования, вычислительные и логические операции, предусмотренные процессом измерений и алгоритмами обработки результатов измерений в иных целях, а также выработки выходных сигналов системы.

Сертификат об утверждении типа (согласно Закону РФ «Об обеспечении единства измерений») - документ, выдаваемый уполномоченным на то государственным органом, удостоверяющий, что данный тип средств измерений утвержден в порядке, предусмотренном действующим законодательством, и соответствует установленным требованиям.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Испытаниям с целью утверждения типа (далее – испытания) подвергают СИКН, законченные строительством (реконструкцией) и прошедшие приемку рабочей комиссией в соответствие с МИ 2773.

Испытания СИКН проводят на месте ее эксплуатации.

4.2 Испытания СИКН проводят государственные центры испытаний средств измерений (ГЦИ СИ), аккредитованные на право проведения испытаний средств измерений (систем) параметров расхода, объема, уровня жидкости.

4.3 Полный цикл работ, связанных с испытанием и утверждением типа СИКН, включает:

- подготовку к испытаниям;
- проведение испытаний;
- принятие решения об утверждении типа;
- регистрацию и выдачу сертификата об утверждении типа СИКН.

5 ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

5.1 Подготовка к испытаниям проводится на первом этапе ввода СИКН в промышленную эксплуатацию (при проверке готовности СИКН к эксплуатации в соответствие с МИ 2773).

5.2 Подготовка к испытаниям включает в себя:

- выбор ГЦИ СИ, оформление и направление заявки на проведение испытаний;
- разработку программы испытаний;
- заключение договора о проведении испытаний;
- утверждение программы испытаний.

5.3 Оформление и направление заявки на проведение испытаний

5.3.1 Заявка на проведение испытаний направляется организацией-владельцем СИКН (Заявителем) в адрес ГЦИ СИ, а копия заявки - в Управление метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Форма заявки приведена в приложении А).

По поручению владельца СИКН и на основании выданного им письменного разрешения работы по подготовке к проведению испытаний могут быть выполнены другой организацией, например, организацией-изготовителем СИКН.

5.4 Разработка, согласование и утверждение программы испытаний

5.4.1 Испытания СИКН проводят в соответствии с программой испытаний, проект которой разрабатывает Заявитель (форма типовой программы испытаний приведена в приложении Б) и представляет на утверждение в ГЦИ СИ.

По договоренности сторон программу испытаний может разработать ГЦИ СИ.

5.4.2 Для рассмотрения и утверждения программы испытаний Заявитель направляет в ГЦИ СИ следующие материалы:

- проект программы испытаний СИКН;

- копию технического задания (ТЗ) на проектирование (реконструкцию) СИКН;

- инструкцию (руководство) по эксплуатации СИКН;

- сведения о наличии и объеме материалов исследовательских и предварительных испытаний, проведенных на стадии подготовки СИКН к промышленной эксплуатации (даются ссылки на протоколы и акты испытаний);

- сведения о наличии у Заявителя эталонов, вспомогательных СИ и оборудования, необходимых для проведения испытаний.

5.4.3 ГЦИ СИ в течение 30 календарных дней рассматривает материалы по п. 5.4.2 и на основании положительных результатов утверждает программу испытаний СИКН.

5.4.4 При наличии замечаний к представленным материалам ГЦИ СИ сообщает о них Заявителю и совместно с ним решает вопрос о порядке и сроках доработки программы испытаний.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ИСПЫТАНИЙ

6.1 Программа испытаний СИКН с целью утверждения типа должна содержать следующие разделы:

- краткое техническое описание СИКН;

- перечень измерительных каналов СИКН;

- перечень документации, представляемой на испытания;

- рассмотрение технической документации;

- испытания СИКН;

- оформление результатов испытаний.

6.2 Типовая форма программы испытаний приведена в приложении Б.

7 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

7.1 На испытания Заявитель представляет:

- утвержденную программу испытаний СИКН;

- копию технического задания на проектирование (реконструкцию) СИКН;

- эксплуатационную документацию на средства измерений, входящие в состав СИКН;

- нормативные документы на методики поверки средств измерений, входящих в СИКН;

- свидетельства о поверке средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав СИКН;

- проект нормативного документа по поверке СИКН;

- материалы, подтверждающие соответствие качества монтажа СИКН и характеристик линий связи, предъявляемым к ним проектным решениям;

- проект описания типа СИКН (по форме приложения В в трех экземплярах);

- акт экспертизы Заявителя о допустимости опубликования описания типа СИКН в открытой печати;

- материалы, включающие в себя:

• протоколы и акты испытаний, проведенных на стадии подготовки СИКН к промышленной эксплуатации;

• результаты предварительных испытаний и комплексного опробования;

• материалы аттестации алгоритмов расчета и программных продуктов, используемых в СИКН;

• копии сертификатов утверждения типа средств измерений, входящих в состав СИКН, или документы, подтверждающие внесение средств измерений в Государственный реестр.

7.2 Условия и сроки проведения испытаний устанавливают в договоре между Заявителем и ГЦИ СИ.

7.3 При положительных результатах испытаний ГЦИ СИ утверждает методику поверки СИКН (приложение Г), согласовывает описание типа СИКН (приложение В) и составляет акт испытаний (в 3-х экземплярах) по форме приложения Д.

В разделе 7 акта указывают возможность использования СИКН в соответствии с её предназначением с момента утверждения акта испытаний. Соответствующее решение ГЦИ СИ по акту испытаний должно быть направлено Заявителю в десятидневный срок после завершения испытаний.

7.4 При отрицательных результатах испытаний ГЦИ СИ составляет только акт испытаний СИКН.

7.5 Утверждение типа, государственную регистрацию и выдачу сертификата осуществляют в соответствии с правилами ПР 50.2.009.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Рекомендуемое)

ТИПОВАЯ ФОРМА ЗАЯВКИ НА ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ СИКН С ЦЕЛЬЮ УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Руководителю ГЦИ СИ

_____

наименование организации

_____

инициалы, фамилия

«___»_____ 200 г.

копия:

Начальнику Управления метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

_____

инициалы, фамилия

«___»_____ 200 г.

ЗАЯВКА

НА ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ С ЦЕЛЬЮ УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА ЕДИНИЧНОГО ЭКЗЕМПЛЯРА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ №_____

№ п/п	Состав СИКН	Основные метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав СИКН	Место и сроки проведения испытаний
1	2	3	4

Заявитель обязуется оплатить все расходы по проведению испытаний, рассмотрению их материалов и другие услуги, связанные с испытаниями и утверждением типа СИКН, в соответствии с условиями заключенного договора.

Руководитель организации _____ _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

Главный бухгалтер _____ _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Рекомендуемое)

ТИПОВАЯ ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ СИКН С ЦЕЛЬЮ УТВЕЖДЕНИЯ ТИПА

_____

наименование ГЦИ СИ

УТВЕРЖДАЮ

_____

руководитель ГЦИ СИ

_____

наименование ГЦИ СИ

_____ _____

подпись инициалы, фамилия

«_____» _____20___ г.

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ № _____

Программа испытаний с целью утверждения типа

20 ___ т.

РАЗРАБОТАНА

ИСПОЛНИТЕЛИ

УТВЕРЖДЕНА

Настоящая программа испытаний с целью утверждения типа распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти № _____ (далее - СИКН), принадлежащую _____.
наименование организации

Сроки проведения испытаний:

- начало _____
месяц, год

- окончание _____.
месяц, год

1 Краткое техническое описание системы измерений количества и показателей качества нефти

1.1 СИКН представляет собой измерительную систему, спроектированную и изготовленную в единичном экземпляре из серийно выпускаемых компонентов отечественного и (или) зарубежного производства.

Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКН и эксплуатационными документами на её компоненты.

СИКН предназначена для выполнения измерений массы брутто нефти с пределами допускаемой относительной погрешности ± _____%.

1.2 СИКН осуществляет:

Указывают виды измерений, осуществляемые СИКН.

[**Например**:

а) прямые измерения:

- объемного расхода нефти;
- плотности нефти;
- вязкости нефти;
- влагосодержания в нефти;
- температуры нефти;
- давления нефти;

в) обработку результатов прямых измерений и вычисление массы нефти посредством входящей в состав СИКН системы сбора и обработки информации (*указать измерительно-вычислительный комплекс*)].

1.3 СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

Указывают функции СИКН.

[Например:

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматические измерения объема и массы брутто нефти в рабочих диапазонах расхода, плотности, вязкости, температуры и давления нефти;

- автоматическое измерение плотности;

- автоматическое измерение вязкости нефти;

- автоматическое измерение температуры;

- автоматическое измерение давления нефти;

- поверка и контроль метрологических характеристик ПР по ТПУ (контрольному ПР) в автоматизированном режиме;

- автоматический отбор объединенной пробы;

- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов].

2 Перечень измерительных каналов СИКН

В данном разделе приводят полный перечень измерительных каналов СИКН с описанием компонентов и их метрологических характеристик.

[Например:

2.1 В состав СИКН входят:

а) измерительные каналы:

- канал измерений объема нефти - ____ (число каналов);

- канал измерений плотности нефти - ____(число каналов);

- канал измерений вязкости нефти - ____ (число каналов);

- канал измерений влагосодержания в нефти - ____(число каналов).

б) комплексный компонент:

- система обработки информации (СОИ) на базе контроллеров _____.

Эти каналы представляют собой сложные измерительные каналы, состоящие из простых каналов, реализующих прямой метод измерений.

2.1.1 Канал измерений объема нефти образован из следующих простых каналов:

а) канал измерений объемного расхода, состоящий из компонентов:

• измерительного компонента - преобразователя расхода (далее - ПР) типа _____;

• измерительного или вычислительного компонента – преобразователь сигнала (в составе комплексного компонента);

• связующего компонента - кабельной линии связи;

б) канал измерений температуры в измерительной линии (далее – ИЛ), состоящий из компонентов:

• измерительного компонента - преобразователя температуры типа _____;

• измерительного или вычислительного компонента – преобразователь сигнала (в составе комплексного компонента);

• связующего компонента - кабельной линии связи;

в) канал измерения давления в ИЛ, состоящий из компонентов:

•измерительного компонента - преобразователя давления типа _____;

• измерительного или вычислительного компонента – преобразователь сигнала (в составе комплексного компонента);

•связующего компонента - кабельной линии связи;

д) канал измерений температуры (указывают число каналов) в трубопоршневой поверочной установке (далее - ТПУ), состоящий из компонентов:

•измерительного компонента - преобразователя температуры типа _____;

• измерительного или вычислительного компонента – преобразователь сигнала (в составе комплексного компонента);

•связующего компонента - кабельной линии связи;

е) канал измерений давления (указывают число каналов) в ТПУ, состоящий из компонентов:

• измерительного компонента - преобразователя давления типа _____;

• измерительного или вычислительного компонента – преобразователь сигнала (в составе комплексного компонента);

• связующего компонента - кабельной линии связи;

ж) комплексный компонент (система обработки информации), входы которого соединены с выходами частотного и аналоговых каналов преобразования сигналов.

2.1.2 Измерительный канал плотности нефти образован из следующих простых каналов:

а) канал измерений плотности, состоящий из компонентов:

• измерительного компонента - преобразователя плотности модели _____ фирмы _____;

• измерительного или вычислительного компонента – преобразователя сигнала (в составе комплексного компонента);

•связующего компонента - кабельной линии связи;

б) канал измерений температуры, состоящий из компонентов:

• измерительного компонента - преобразователя температуры типа _____;

• измерительного или вычислительного компонента – преобразователь сигнала (в составе комплексного компонента);

•связующего компонента - кабельной линии связи;

в) канал измерений давления, состоящий из компонентов:

• измерительного компонента - преобразователя давления типа _____;

• измерительного или вычислительного компонента – преобразователь сигнала (в составе комплексного компонента);

•связующего компонента - кабельной линии связи;

г) комплексный компонент (система обработки информации), входы которого соединены с выходами частотного и аналоговых каналов преобразования сигналов.

2.1.3 Измерительный канал вязкости нефти образован из компонентов:

• измерительного компонента - преобразователя вязкости измерительного модели _____ фирмы _____;

• измерительного компонента - устройства определения параметров жидкости и газа модели _____ фирмы _____;

• связующего компонента - кабельной линии связи.

2.1.4 Комплексный компонент в виде системы обработки информации _____.

Образован из вычислительных компонентов типа _____, вспомогательных компонентов и обеспечен алгоритмами обработки результатов измерений.

2.2 Основные метрологические характеристики компонентов измерительных каналов приведены в приложении Б1 к типовой программе испытаний.].

3 Перечень документации, представляемой на испытания

В данном разделе приводят перечень документации, представляемой на испытания.

3.1 На испытания представляют следующую документацию: (*указывают документацию по п. 7.1 основного документа*).

4 Рассмотрение технической документации

4.1 Содержание работ по рассмотрению технической документации, предъявляемые к ней требования и соответствующие указания по методике рассмотрения приведены в таблице Б1.

Таблица Б1

Содержание работ	Предъявляемые требования и указания по методике рассмотрения технической документации
1	2
1 Проверка соответствия представленной документации перечню документов, необходимых для проведения испытаний СИКН.	Комплект документов должен соответствовать перечню документов, приведенному в разделе 3 настоящей программы. В случае отсутствия отдельных документов рассматривают возможность проведение испытаний без этих документов.
2 Проверка полноты и правильности выражения метрологических характеристик (далее - МХ) измерительных компонентов СИКН требованиям стандартов ГСИ и отраслевых руководящих документов.	Метрологические характеристики должны соответствовать: - компонентов СИКН – требованиям РД 153-39.4-042-99 «Инструкция по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти»; - СИКН в целом – требованиям ГОСТ Р 8.595-2002.
3 Оценка возможности метрологического обслуживания СИКН в процессе эксплуатации.	Проводят оценку а) эксплуатационной документации СИКН с точки зрения: - ее полноты и удобства пользования потребителем; - достаточности сведений об измерительных компонентах, их метрологических и технических характеристиках,

	позволяющих оценивать погрешность СИКН в условиях эксплуатации; - наличия указаний по настройке и устранению возможных неисправностей; б) обеспеченности СИКН методами и средствами периодической поверки с учетом: - полноты и правильности установления в проекте НД по поверке СИКН перечня метрологических характеристик измерительных компонентов СИКН и их поэлементной поверке; - наличия НД, регламентирующих методики поверки компонентов СИКН; - необходимости применения рабочих эталонов, необходимых для проведения поверки СИКН и ее компонентов; - достаточности представленных материалов для установления межповерочного интервала СИКН.
4 Проверка наличия информации об утверждении типа средств, входящих в состав СИКН.	Проверяют наличие информации об утверждении типа средств измерений, применяемых в СИКН.

5 Испытания СИКН

В разделе указывают содержание работ по испытаниям

[Например:

Содержание работ по испытаниям, методы и условия проведения испытаний, требования к средствам испытаний приведены в таблице Б2.

Таблица Б2

№ п/п	Содержание испытаний	Методы и условия проведения испытаний	Эталоны, испытательное оборудование и вспомогательная аппаратура, их технические характеристики
1	2	3	4
1	Проверка наличия и правильности выбора испытательного оборудования, эталонов и вспомогательной аппаратуры.	п.6.3	-
2	Проверка внешнего вида и соответствия: - СИКН проектным решениям; - комплектности компонентов СИКН требованиям проектной документации.	п.6.4	-
3	Проверка результатов испытаний сопротивления изоляции сигнальных цепей линий связи между компонентами измерительных каналов СИКН.	п. 6.5	-
4	Определение МХ измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов СИКН.	п. 6.6	В соответствии с НД на поверку соответствующих СИ.
5	Проверка функционирования	п. 6.7	-

	СИКН.		
6	Проверка соответствия предела допускаемой относительной погрешности СИКН при выполнении измерений массы брутто нефти установленным требованиям.	п. 6.8	
7	Опробование методики поверки СИКН.	п. 6.9	В соответствии с документом по поверке СИКН.
8	Проверка возможности технического обслуживания и ремонта СИКН, удобства и безопасности их выполнения, а также достаточности комплектов ЗИП.	п. 6.10	В соответствии с НД на метрологическое и техническое обеспечение СИКН
9	Итоговое рассмотрение результатов испытаний СИКН.	Проводится изучение и обсуждение протоколов испытаний, принимаются решения по каждому протоколу	

6 Методы и условия проведения испытаний

В разделе указывают методы и условия проведения испытаний для целей утверждения типа.

[Например:

6.1 Условия испытаний

6.1.1 Испытания проводят на месте эксплуатации СИКН в условиях, соответствующих требованиям эксплуатационной документации на измерительные компоненты СИКН.

6.2 Требования безопасности

6.2.1 При проведении испытаний соблюдают требования, определяемые:

- Правилами безопасности в нефтедобывающей промышленности;
- Правилами безопасности при эксплуатации используемых средств измерений, приведенными в их эксплуатационной документации;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ);
- Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ).

6.3 Проверка наличия и правильности выбора эталонов и вспомогательной аппаратуры.

Проверяют наличие предусмотренных программой испытаний рабочих эталонов, испытательного оборудования и вспомогательной аппаратуры, соответствие их метрологических и технических характеристик требованиям, установленным в методиках испытаний.

Средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или клейма.

6.4 Проверка внешнего вида и соответствия СИКН проектным решениям, комплектности компонентов СИКН требованиям технической документации.

6.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие испытуемой СИКН нижеследующим требованиям:

- комплектность СИКН должна соответствовать технической документации;
- на измерительных компонентах СИКН не должно быть механических повреждений и дефектов, препятствующих применению;
- надписи и обозначения на элементах СИКН должны быть четкими и соответствовать технической документации.

6.4.2 Проверяют:

- соответствие значений технических и метрологических характеристик значениям, указанным в технической документации на СИКН.

6.5 Проверка результатов испытаний сопротивления изоляции сигнальных цепей линий связи между компонентами измерительных каналов СИКН.

Проверяют результаты испытаний сопротивления изоляции сигнальных цепей линий связи между компонентами измерительных каналов СИКН, проведенных при пуско-наладочных работах.

6.6 Определение МХ измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов СИКН.

Проверку полноты определения МХ измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов СИКН, проводят в соответствии с НД на поверку СИ, входящих в состав СИКН.

6.7 Проверка функционирования СИКН

Проверка функционирования СИКН проводится в соответствии с методиками, изложенными в инструкции (руководстве) по эксплуатации СИКН и эксплуатационной документации на систему обработки информации (далее - СОИ).

6.8 Проверка соответствия предела допускаемой относительной погрешности СИКН при выполнении измерений массы брутто нефти установленным требованиям.

Пределы относительной погрешности измерений массы брутто нефти $\delta M_{бр}$ рассчитывают по ГОСТ Р 8.595:

$$\delta M_{бр} = \pm 1{,}1\sqrt{\delta V_n^2 + \delta \rho_n^2 + \delta T_{vp}^2 + \delta N^2},$$

где δV_n –относительная погрешность измерений объема продукта, %;

$\delta \rho_n$ - относительная погрешность измерений плотности продукта, %;

δT_{vp}- составляющая относительной погрешности измерений массы продукта за счет абсолютных погрешностей измерений температур продукта при измерении его объема и плотности, %;

δN – предел допускаемой относительной погрешности устройства обработки информации или измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) (из сертификата об утверждении типа или свидетельства о поверке), %.

Полученное значение $\delta M_{бр}$ не должно превышать ± 0,25 %.

6.9 Опробование методики поверки СИКН.

Опытным путем проверяют возможность проведения поверки СИКН в соответствии с проектом документа по поверке СИКН.

6.10 Проверка возможности технического обслуживания и ремонта СИКН, удобства и безопасности их выполнения, а также достаточности комплектов ЗИП.

Проверки возможности технического обслуживания и ремонта СИКН, удобства и безопасности их выполнения, а также достаточности комплектов ЗИП проводятся методом экспертной оценки.].

7. Оформление результатов испытаний

7.1 Результаты испытаний СИКН оформляют протоколами.

7.2 Протоколы должны содержать:

-наименование измерительных компонентов,

-цель и условия испытаний,

- применяемые эталоны и их МХ (при необходимости),

- результаты измерений, результаты промежуточных и окончательных вычислений.

7.3 По результатам испытаний ГЦИ СИ утверждает методику поверки, согласовывает описание типа и оформляет акт испытаний (приложение Д) в трех экземплярах.

Приложение Б1

(к типовой программе испытаний)

Сведения об основных метрологических характеристиках компонентов измерительных каналов СИКН № _____

№ п/п	Измерительные каналы	Диапазоны измерений (паспортные)	Пределы допускаемой погрешности измерительного компонента, %	Кол-во ИК в СИКН, компонентов в ИК, шт.
1	2	3	4	5
1	ИК объемного расхода (объема) нефти в составе: - преобразователь расхода типа _____; - ИК температуры - ИК давления - ИК вязкости нефти - СОИ	- ( ) $м^3/ч$ приведен в п. 5 настоящей таблицы приведен в п. 4 настоящей таблицы приведен в п. 3 настоящей таблицы	- - - -	
2	ИК плотности нефти в составе: - поточный преобразователь плотности модели _____	- ( ) $кг/м^3$	-	

	фирмы ____, - ИК давления; - ИК температуры; - СОИ	 приведены в п. 4 настоящей таблицы приведены в п. 5 настоящей таблицы	 - -	
3	ИК вязкости нефти в составе: - поточный преобразователь вязкости типа_____ фирмы _____, - СОИ	- ( ) $мм^2/с$	-	
4	ИК давления в составе: - преобразователь давления модели _____ фирмы _____ - СОИ	- Верхний предел измерения МПа	-	
5	ИК температуры в составе: - преобразователь температуры типа _____фирмы_____ - СОИ	- ( ) ^0C	-	

Примечания.

1. Кабельные линии связи, соединяющие первичные измерительные преобразователи с системой обработки информации, вносят пренебрежимо малую составляющую в суммарную погрешность ИК и ею пренебрегают.

2. СИ имеют пределы допускаемых погрешностей в соответствии с РД 153-39.4-042.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Рекомендуемое)

ТИПОВАЯ ФОРМА ОПИСАНИЯ ТИПА СИКН

ОПИСАНИЕ ТИПА СИКН

СОГЛАСОВАНО

_____

Руководитель ГЦИ СИ,

_____

проводившего испытания

_____ _____

подпись инициалы, фамилия

"_____"_____200 г.

Система измерений количества и показателей качества нефти № _____	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный №

Изготовлена по технической документации_____

наименование организации-разработчика проектной документации

Назначение и область применения

Система измерений количества и показателей качества нефти № _____ (далее - СИКН) предназначена для измерений массы и показателей качества нефти при учетных операциях между _____ и _____.

Описание

Принцип действия СИКН основан на использовании [*указывают метод измерений массы нефти*], реализованного с помощью [*указывают измерительные и вычислительные компоненты*].

[Например:

преобразователей расхода (далее – ПР), поточных преобразователей плотности и вязкости, преобразователей температуры, давления и устройства обработки информации. **].**

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов (серийного отечественного и (или) импортного изготовления). Монтаж и наладка СИКН осуществлена непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКН и эксплуатационными документами ее компонентов.

СИКН состоит из каналов измерений объема, плотности, вязкости, температуры, давления нефти, системы обработки информации, поверочной установки (далее - ПУ), вспомогательных устройств.

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций (*указывают функции*):

[Например:

- автоматическое измерение объема и массы нефти в рабочих диапазонах расхода, плотности, вязкости, температуры и давления нефти;

- автоматическое измерение плотности и вязкости нефти;

- автоматическое измерение температуры и давления нефти, перепада давления на фильтрах;

- поверка и контроль метрологических характеристик ПР по ПУ в автоматическом режиме;

- автоматический отбор объединенной пробы;

- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов **].**

Основные технические характеристики СИКН

- рабочая среда _____;

- рабочий диапазон расхода, $м^3/ч$ _____;

- рабочий диапазон температуры, °С _____;

- рабочий диапазон измерений давления, МПа _____;
- рабочий диапазон плотности, кг/м^3 _____;
- рабочий диапазон кинематической вязкости, мм^2/с _____;
- пределы допускаемой погрешности измерений массы брутто нефти, не более _____.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульный лист формуляра на СИКН в нижнем правом углу по технологии изготовителя СИКН.

Комплектность

1. Единичный экземпляр СИКН № _____, включает в себя *(указывают состав СИКН)*:

[Например:

1.1 Блок измерительных линий, состоящий из _____измерительных
кол-во измерительных линий
линий (_____ рабочие и _____ резервные)
кол-во рабочих линий кол-во резервных линий

Измерительная линия состоит:

- преобразователь расхода типа _____, диапазон измерений от _____ до_____, пределы допускаемой относительной погрешности ± _____%;
- преобразователь избыточного давления фирмы _____ (на входном и (или) выходном коллекторах), диапазон измерений от _____до _____ МПа, пределы допускаемой приведенной погрешности ± _____ %;
- преобразователь температуры фирмы _____ с измерительным преобразователем модели _____ (на входном (выходном) коллекторе), диапазон измерений от _____ до _____°С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± _____ °С;

- манометр технический типа _____(на входном и (или) выходном коллекторах), диапазон измерений от ____ до _____ МПа, класс точности ____;

- термометры лабораторные типа _____ (на входном (выходном) коллекторе) диапазон измерений от ____ до _____ °С, цена деления _____°С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± _____ °С.

1.2 Блок измерений показателей качества нефти (далее - БИК), в который входят:

- преобразователи плотности поточные фирмы _____ модели _____ (рабочий и резервный), диапазон измерений от _____ до _____ кг/м^3, пределы абсолютной погрешности ± _____ кг/м^3;

- вискозиметры поточные фирмы _____ модели _____ с преобразователем сигналов модели _____ (рабочий и резервный), диапазон измерений от _____ до _____ мм^2/с, пределы допускаемой приведённой погрешности ± ___%;

- преобразователь избыточного давления фирмы _____, диапазон измерений от ____ до _____ МПа, пределы допускаемой приведенной погрешности ± _____ %;

- преобразователь температуры фирмы _____с измерительным преобразователем модели_____, диапазон измерений от ___ до ____ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± ____ °С;

- манометр технический типа _____, диапазон измерений от ____ до _____ МПа, класс точности _____;

- термометры лабораторные типа _____, диапазон измерений от ___ до ____°С, цена деления _____°С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±_____°С;

- ТПР типа _____, диапазон измерений от ____ до ____ м^3/ч;

- пробоотборники автоматические модели _____ (рабочий и резервный).

1.3 Поверочная установка типа _____, Q_{max} = _____ $м^3/ч$, пределы допускаемой относительной погрешности ± _____ %.

На ПУ установлены:

- преобразователь избыточного давления фирмы_____,

диапазон измерений от ___ до ____ МПа, пределы допускаемой приведенной погрешности ± ____%;

- преобразователь температуры фирмы _____ с измерительным преобразователем модели_____, диапазон измерений от ___ до ____ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± ____ °С;

- манометр технический типа_____, диапазон измерений от ___ до ____ МПа, класс точности____;

- термометр лабораторный_____, диапазон измерений от ___ до ____ °С, цена деления _____ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±____ °С.

1.4 Система сбора и обработки информации, в которую входит измерительно-вычислительный комплекс _____, пределы относительной погрешности ± _____%.

1.5 Фильтры.

1.6 Пробозаборное устройство по ГОСТ 2517.

1.7 Регулирующая и запорная арматура.

Примечание: допускается замена средств измерений СИКН аналогичными по назначению средствами измерений утвержденного типа с аналогичными или лучшими техническими и метрологическими характеристиками.].

2. Инструкция (руководство) по эксплуатации СИКН.

3 Инструкция « ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № _____. Методика поверки».

Поверка

Поверку СИКН № ____ проводят в соответствии с документом по поверке «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти №_____. Методика поверки», утвержденным ГНМЦ.

Межповерочный интервал _____.

Нормативные документы

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем».

ГОСТ Р 8.595-2002 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений».

ПР 50.2.009 – 94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений».

Заключение

Единичный экземпляр системы измерений количества и показателей качества нефти № _____ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа.

Владелец: _____

наименование организации-владельца

_____

адрес организации-владельца

Генеральный директор _____ _____

организации-владельца инициалы, фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Рекомендуемое)

ТИПОВАЯ ФОРМА МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

УТВЕРЖДАЮ

_____
руководитель ГЦИ СИ

_____
наименование ГЦИ СИ

_____ _____
подпись инициалы, фамилия

«_____» _____20___ г.

ИНСТРУКЦИЯ

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА
И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ

№ _____

_____
(наименование владельца СИКН)

Методика поверки

20 __ г.

РАЗРАБОТАНА:

ИСПОЛНИТЕЛИ:

УТВЕРЖДЕНА:

Настоящая Инструкция распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти № _____ (далее – СИКН), принадлежащую _____, и устанавливает методику ее поверки.

СИКН размещена на _____ и предназначена для
название ПСП, предприятие
выполнения измерений массы брутто нефти.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

1.1 Внешний осмотр (п. 6.1).

1.2 Проверка работоспособности СИКН (п. 6.2).

1.3 Определение метрологических характеристик (далее – МХ)

1.3.1 Определение МХ измерительных компонентов, входящих в состав СИКН (п. 6.3.1).

1.3.2 Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти (п. 6.3.2).

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки измерительных компонентов СИКН применяют эталоны и вспомогательное оборудование, указанные в документах на поверку соответствующих измерительных компонентов.

[В разделе перечисляют эталоны и средства измерений, используемые при проведении поверки].

2.2 Эталоны и вспомогательные средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Межповерочный интервал СИКН _____ лет.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования, установленные:

[**Например:**

- правилами безопасности в нефтедобывающей промышленности;

- правилами безопасности при эксплуатации используемых измерительных компонентов, приведенными в их эксплуатационной документации;

- правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ);

- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ).].

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия, установленные в НД на поверку измерительных компонентов, входящих в состав СИКН.

5 Подготовка к поверке

5.1 Подготовку к поверке проводят в соответствии с руководством по эксплуатации СИКН и НД на поверку средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав СИКН.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие СИКН следующим требованиям:

- комплектность СИКН должна соответствовать описанию типа;

- на компонентах СИКН не должно быть механических повреждений и дефектов, препятствующих применению;

- надписи и обозначения на компонентах СИКН должны быть четкими и соответствовать технической документации;

6.2 Проверка работоспособности СИКН

Проверка работоспособности СИКН проводится в соответствии с указаниями соответствующего раздела руководства по эксплуатации СОИ. При этом проверяется возможность выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение объема и массы нефти в рабочих диапазонах расхода, плотности, вязкости, температуры и давления нефти;

- автоматическое измерение плотности и вязкости нефти;

- автоматическое измерение температуры и давления нефти, перепада давления на фильтрах;

- поверка и контроль метрологических характеристик ПР по ПУ в автоматическом режиме;

- автоматический отбор объединенной пробы;

- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов].

СИКН считается работоспособной, если оказывается работоспособным каждый измерительный канал.

6.3 Определение МХ

6.3.1 Определение МХ измерительных компонентов, входящих в состав СИКН

Определение МХ измерительных компонентов, входящих в состав СИКН, проводят в соответствии с НД, приведенными в таблице 1.

[В таблице указывают средства измерений, подвергаемые поверке, и НД, в соответствии с которыми проводится поверка]

Таблица 1

№ п/п	Измерительный компонент	Номер и наименование документа по поверке компонента

6.3.2 Определение характеристик погрешности измерений массы брутто нефти

Пределы относительной погрешности измерений массы брутто нефти $\delta M_{бр}$ рассчитывают по ГОСТ Р 8.595:

$$\delta M_{бр} = \pm 1{,}1\sqrt{\delta V_n^2 + \delta \rho_n^2 + \delta T_{v\rho}^2 + \delta N^2},$$

где δV_n - относительная погрешность измерений объема продукта, %;

$\delta \rho_n$ - относительная погрешность измерений плотности продукта, %;

δT_{vp} - составляющая относительной погрешности измерений массы продукта за счет абсолютных погрешностей измерений температур продукта при измерении его объема и плотности, %;

δN – предел допускаемой относительной погрешности устройства обработки информации (из сертификата об утверждении типа или свидетельства о поверке).

Значение $\delta M_{бр}$ не должно превышать ± 0,25 %.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКН в соответствии с требованиями правил по метрологии ПР 50.2.006 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

7.2 При отрицательных результатах поверки СИКН к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ТИПОВАЯ ФОРМА АКТА ИСПЫТАНИЙ СИКН С ЦЕЛЬЮ УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

_____

(наименование ГЦИ СИ)

м.п. _____ _____

(подпись) (фамилия, инициалы)

«___»_____20___ г.

АКТ

испытаний с целью утверждения типа
системы измерений количества и показателей качества нефти № _____

1 Государственный центр испытаний средств измерений _____

(наименование ГЦИ СИ)

в лице _____

(должности, фамилии и инициалы специалистов ГЦИ СИ)

с участием _____

(должности, фамилии и инициалы специалистов привлеченных организаций)

провел испытания системы измерений количества и показателей качества нефти № _____, (далее – СИКН № ____), изготовленной_____

(наименование организации-разработчика технического проекта СИКН)

и принадлежащей _____

(наименование организации-владельца СИКН с указанием места расположения организации)

Испытания проведены в период с _____ по _____ 20 __ г. в соответствии с заявкой _____от _____ 20___ г. № _____.

наименование организации-заявителя

Испытания проводились на месте размещения СИКН №___ _____

(наименование и место

_____.

размещения объекта, в состав которого входит СИКН)

2 На испытания ГЦИ СИ _____ был представлен единичный
(наименование ГЦИ СИ)

экземпляр СИКН № _____.

СИКН № ____ предназначена для измерений массы брутто нефти при проведении учетных операциях между _____ .
(сдающая и принимающая нефть стороны)

Принцип действия СИКН № ____ основан на использовании _____
(метод измерений массы нефти)

Состав СИКН № ____ :

_____
(состав СИКН согласно описанию типа СИКН)

Технические характеристики СИКН № ____:

_____
(технические характеристики СИКН согласно описанию типа СИКН)

3 Ознакомившись с представленным экземпляром СИКН № ____ и рассмотрев её проектную и эксплуатационную документацию, ГЦИ СИ _____
(наименование ГЦИ СИ)

признал предъявленные материалы достаточными и пригодными для проведения испытаний.

Дополнительно были рассмотрены протоколы предварительных испытаний составных частей и компонентов СИКН, выполненных на стадии пусконаладочных работ:

- *[перечисляется состав рассмотренных протоколов, материалов проверок и излагается заключение по результатам их рассмотрения].*

4 ГЦИ СИ _____ в соответствии с утвержденной про-
(наименование ГЦИ СИ)

граммой провел испытания СИКН № ____ с целью утверждения типа, оценил возможность метрологического обслуживания СИКН в процессе эксплуатации и практически опробовал методику её поверки.

5 В результате проведенных испытаний ГЦИ СИ _____
(наименование ГЦИ СИ)

установил, что представленный экземпляр СИКН № ____ соответствует требованиям задания на проектирование и проектным решениям. ГЦИ СИ
_____ отмечает:
(наименование ГЦИ СИ)

- [дается заключение об обеспеченности СИКН методами и средствами поверки при эксплуатации и возможности утверждения методики поверки СИКН].

6. В процессе испытаний отмечены следующие недостатки:

- [перечисляются выявленные недостатки; если недостатки не устранены в процессе испытаний, излагаются предложения ГЦИ СИ по их устранению с указанием исполнителей и сроков выполнения работ].

7 На основании результатов проведенных испытаний ГЦИ СИ _____ рекомендует:
(наименование ГЦИ СИ)

- утвердить тип «Системы измерений количества и показателей качества нефти № ___ » и внести в Государственный реестр;
- допустить к применению в Российской Федерации единичный экземпляр системы измерения количества и показателей качества нефти № _____, изготовленной _____.
- выдать _____ сертификат об утверждении
(наименование организации-заявителя)
типа единичного экземпляра СИКН № _____ ;
- установить для единичного экземпляра СИКН № _____, изготовленной _____.

Приложения к акту:
1 Программа испытаний с целью утверждения типа СИКН № ____.
2 Ведомость соответствия СИКН № ____ требованиям технической документации.

Испытания провели:

_____
(подписи лиц, проводивших испытания, с указанием представляемых ими организаций, должностей, инициалов и фамилий)

С актом ознакомлен:

_____
(руководитель организации-заявителя)

_____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

БИБЛИОГРАФИЯ

1 МИ 2441-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования.

2 МИ 2146-98 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок разработки и требования к содержанию программ испытаний средств измерений для целей утверждения типа.

3 МИ 2439-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологические характеристики измерительных систем, номенклатура, принципы регламентации, определения и контроля».

4 ГОСТ Р 8.563 – 96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

5 ГОСТ 8.510 - 2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости.

gost.e-ecolog.ru