

СРЕДСТВА

ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ

ТЕХНИКИ

СРЕДСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

```
graph TD; A[СРЕДСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ] --> B[Средства измерений]; A --> C[Измерительные принадлежности]; A --> D[Средства сравнения];
```

Средства
измерений

Измерительные
принадлежности

Средства
сравнения

**Средство измерений (СИ)- техническое средство, предназначенное для измерений
ФЗ «Об единстве измерения»)**

СИ: Техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики

(РГМ 29-2013. Метрология. Основные термины и определения)

Метрологические характеристики (МХ) - это такие характеристики СИ, которые позволяют судить об их пригодности для измерения в известном диапазоне с известной точностью.

СИ, не имеющие нормированных МХ, называются индикаторами

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

По конструктивному исполнению

Меры физической величины

Однозначные

Многозначные

Измерительные преобразователи

Аналоговые

Цифроаналоговые

Аналого-цифровые

Измерительные приборы

Показывающие

Регистрирующие

Измерительные установки

Измерительные системы

По метрологическому назначению

Рабочие средства измерений

Лабораторные

Производственные

Полевые

Эталоны

Государственный первичный эталон

Эталон 1-го разряда

Эталон n -го разряда

Рабочие эталоны

1. Классификация СИ по конструктивному исполнению

2.1. Мера физической величины

предназначена для воспроизведения и хранения ФВ одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью.

При сравнении измеряемой величины с мерой получают ее значение в этих же единицах

Типы мер



- Однозначные меры предназначены для воспроизведения ФВ заданного размера



- Многозначные меры предназначены для воспроизведения ряда размеров ФВ



□ Набор мер - комплект мер разного размера одной и той же ФВ, необходимый для применения на практике как в отдельности, так и в различных сочетаниях



□ Магазин мер - набор мер, конструктивно объединенных в единое устройство, в котором имеются приспособления для их соединения в различных комбинациях



1. 2. Измерительные устройства (ИЗУ) - СИ, осуществляющие измерительное преобразование изменяемой величины



Для получения измерительной информации осуществляют измерительное преобразование размера одной ФВ, которую называют входной величиной X , в размер другой ФВ, называемую выходной величиной Y

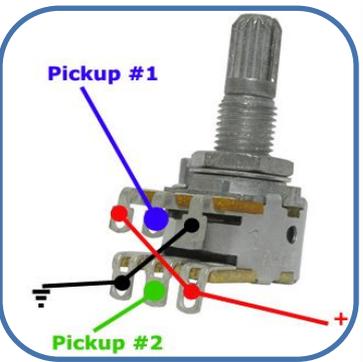
Типы ИЗУ



- **Измерительные преобразователи (ИзПр) – ИЗУ, которые служат для преобразования сигнала измерительной информации в форму, удобную для обработки, хранения и передачи, но сигнал ИзПр не поддается непосредственному восприятию наблюдателем.**



A large, empty, rounded rectangular box with a blue border, intended for notes or a diagram.



A large, empty, rounded rectangular box with a blue border, intended for notes or a diagram.

□ **Приборы – ИзУ, которые позволяют получать измерительную информацию в форме, удобной для восприятия пользователем.**



По виду выходного сигнала
- Аналоговые приборы
- Цифровые (дискретные) приборы

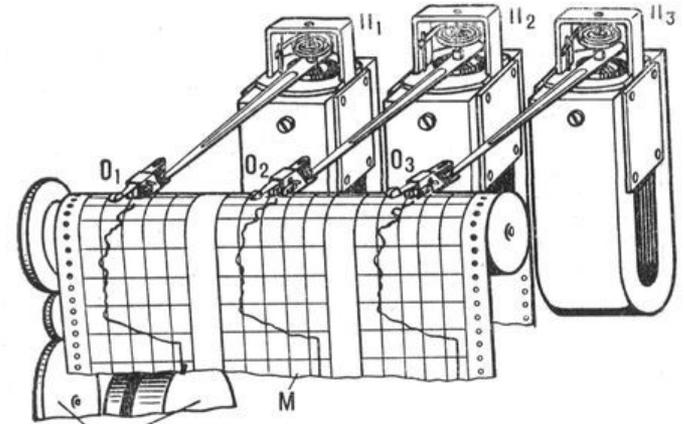
Форма представления результатов

Аналоговые приборы

Показывающие



Регистрирующие



Цифровые приборы



***1.3. Измерительная система* – это совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных местах**

***1.4. Измерительная установка* – это совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерения одной или нескольких ФВ и расположенная в одном месте.**

2. По метрологическому назначению СИ

2.1. Рабочие СИ применяют для измерения реальных ФВ без передачи размера единицы ФВ другим СИ.

Рабочие СИ

- Лабораторные**
- Промышленные**
- Полевые**

1.2. Эталоны

Эталон – высокоточные СИ, которые используются в качестве средств передачи информации о размере единицы.

Конструкция эталона и его свойства определяются природой данной ФВ и уровнем развития измерительной техники в данной области измерений.

Классификация, назначение и общие требования к созданию, хранению и применению эталонов устанавливает ГОСТ 8.057-80 «Эталонны единиц физических величин».

Воспроизведение единицы ФВ – это совокупность операций по материализации единицы ФВ с наивысшей в стране точностью с помощью государственного первичного эталона.

Хранение единицы ФВ – совокупность операций, обеспечивающих неизменность во времени размера единицы ФВ, присущего данному СИ.

Передача размера единицы– это приведение размера единицы, хранимой поверяемым СИ, к размеру единицы, воспроизводимой и хранимой эталоном.

Передача размера единицы осуществляется при поверке или калибровке СИ.

Калибровка СИ - установление зависимости между показаниями СИ и размером измеряемой величины.

Поверка СИ – это операции подтверждения соответствия СИ метрологическим требованиям.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭТАЛОНАМ

1. *Неизменность* – способность удерживать неизменным размер воспроизводимой единицы в течение длительного интервала времени.

2. *Воспроизводимость* – возможность воспроизведения единицы ФВ с наименьшей погрешностью.

3. *Сличаемость* – возможность сличения с эталоном других СИ нижестоящих по поверочной схеме с наивысшей точностью, т.е. эталоны не вносят каких-либо искажений при передаче информации о единице измерения от этих эталонов к другим СИ

Классификация эталонов

Первичный эталон – эталон воспроизводит единицу ФВ с наивысшей точностью.

- Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение, хранение и передачу единицы ФВ с наивысшей в РФ точностью, утверждаемый и применяемый в качестве исходного на территории РФ.

- Международные первичные эталоны – предназначены для согласования размеров единиц, воспроизводимых и хранимых национальными эталонами.

***Вторичные эталоны* получают размер единицы ФВ сличением с первичными эталонами данной единицы**

- *Эталон-свидетель* – для проверки сохранности и неизменности государственного первичного эталона.

- *Эталон сравнения* – для сличения эталонов, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличаемы друг с другом.

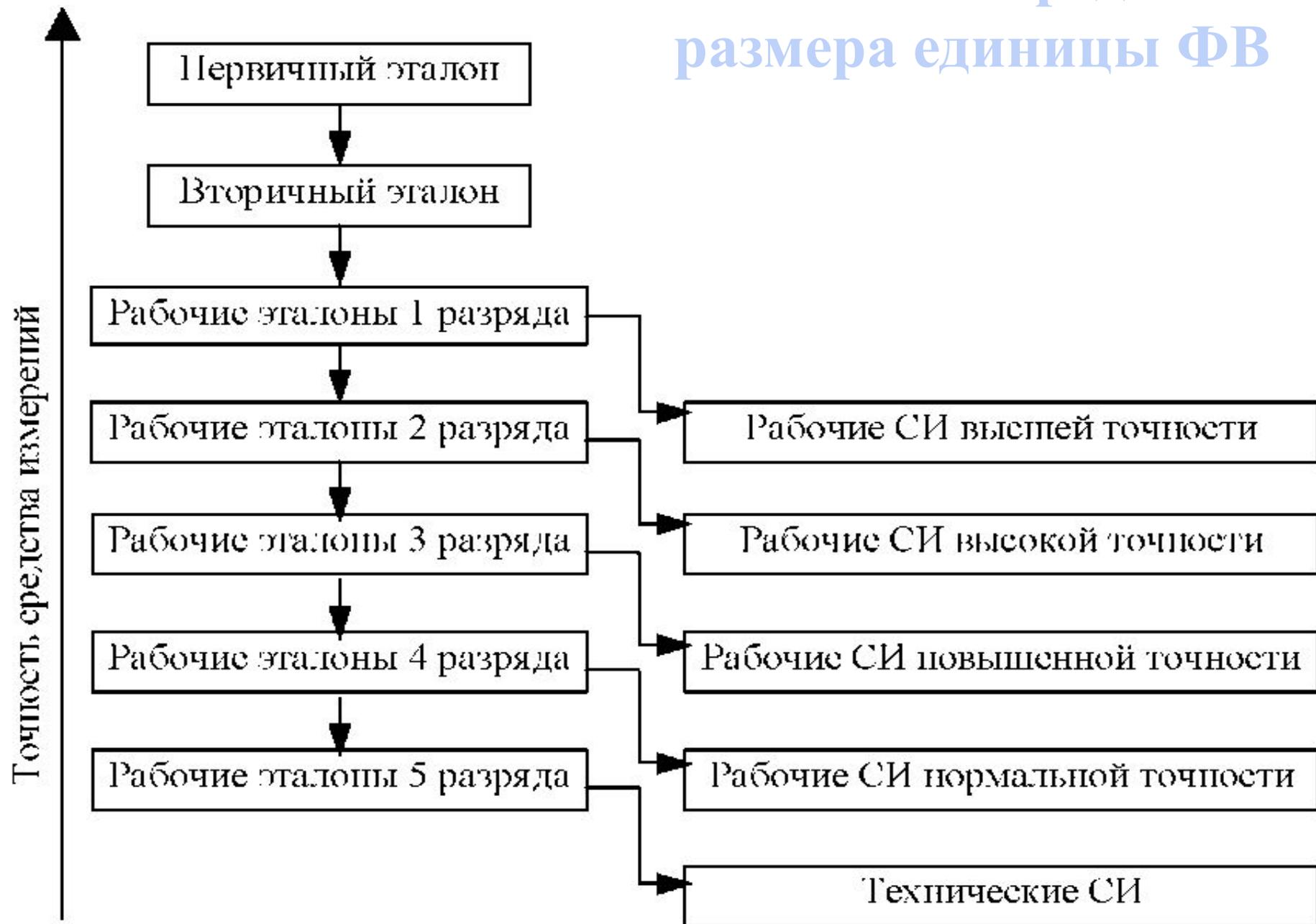
- *Эталон-копия* – для передачи размеров единиц рабочим эталонам.

***Рабочие эталоны* воспринимают размер единицы от вторичных эталонов и служат для передачи размера менее точному рабочему эталону или рабочим СИ, предназначенным для измерений, но не связанным с передачей размера единицы другим СИ.**

Передача размера единицы осуществляется через цепочку соподчиненных по разрядам рабочих эталонов.

Размер единицы передается «сверху вниз» – от более точных средств измерений к менее точным.

Система передачи размера единицы ФВ



ПЕРЕДАЧА РАЗМЕРА В КХА

Образец сравнения - материал или вещество объекта аналитического контроля, достаточно однородное в отношении одной или нескольких надежно установленных характеристик, чтобы быть использованными при калибровке прибора, оценке метода измерений или для приписывания значений этих характеристик материалам или веществам

Показатели качества образцов сравнения

- ✓ ***Стабильность*** выражают в виде срока его годности, т.е. времени, в течение которого погрешность, связанная с нестабильностью, не превышает допустимого значения.
- ✓ ***Однородность (гомогенность)*** - свойство, выражающееся в постоянстве для любой части образца значения аттестуемой характеристики, измеренной методами, для обеспечения качества которых предназначен образец.

Образцы сравнения простого состава - индивидуальные чистые вещества, а также их растворы.

Образцы сравнения сложного состава - многокомпонентные образцы, близкие по составу и свойствам к рутинным пробам.

Образцы сравнения :

- **аттестованные (стандартные образцы)**
- **неаттестованные образцы веществ и материалов (химические продукты и материалы с установленной степенью чистоты, например реактивы).**

Стандартный образец (СО) - образец вещества (материала) с установленными по результатам испытаний значениями одной и более величин, характеризующих состав или свойство этого вещества (материала)

Общие требования к порядку разработки, утверждения (признания), регистрации, выпуска и применения СО установлены ГОСТ Р 8.753-2011 «Стандартные образцы материалов (веществ). Основные положения»

Категории СО

1. Межгосударственный СО

- **создан в порядке сотрудничества,**
- **утвержден в соответствии с правилами, установленными Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации,**
- **применяется в межгосударственных отношениях.**

2. Государственный СО (ГСО)

- **утвержден Росстандартом,**
- **применяется во всех областях народного хозяйства страны, включая сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.**

К ГСО относятся стандарт-титры

(фиксаналы) - это точно известное количество вещества (сухого или в растворе) в запаянной ампуле, служащее для приготовления стандартного раствора.

3. Отраслевой СО

- **утвержден органом, наделенным соответствующими полномочиями от объединения юридических лиц,**
- **применяется на предприятиях объединения юридических лиц, утвердивших СО.**

4. СО предприятия

- **утвержден руководителем предприятия**
- **применяется в соответствии с требованиями НТД предприятия, утвердившего СО.**

Измерительные принадлежности:

Вспомогательные средства, служащие для обеспечения необходимых условий для выполнения измерений с требуемой точностью, предназначены для защиты от воздействия влияющих величин, например, термостат, барокамера, противовибрационные фундаменты и пр.

***Средство сравнения:* Техническое средство или определенная среда, посредством которых возможно выполнять сравнение друг с другом мер однородных величин или показания измерительных приборов.**