

## Наименование дисциплины:

### МДК 02.02 Контрольно-измерительные приборы

- гр. ЭМ 21-1Т

**Форма и дата задания:** Составление опорного конспекта, 14.02.2022, 15.02.2022

**ФИО преподавателя:** Логинова Татьяна Александровна, эл.почта [TALogunova32@yandex.ru](mailto:TALogunova32@yandex.ru)

**срок выполнения (сдачи) задания:** до 18.02.2022

**Формулировка задания:** Выполнить опорный конспект в печатном варианте при помощи Майкрософт ворд - 1,5 интервал, цвет - черный. Рекомендуется использовать гарнитуру шрифта Times New Roman - 14, допускается Arial – 12, текстовый материал следует выравнивать по ширине, с обозначением абзацев.

Размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм.

Конспект должен быть развернутым, четким и не допускать различных толкований.

**ТАК ЖЕ, ЖДУ ВАШИ ДИПЛОМНЫЕ РАБОТЫ**

# Методы Электрических Измерений



# Измерения

## Прямые

Результат получают непосредственно при помощи измерительного прибора.

## Косвенные

Результат получают при помощи расчетов по специальным формулам, связывающим результаты прямых измерений с измеряемой величиной .

# Методы электрических измерений

- В зависимости от совокупности приемов использования принципов и средств измерений все методы делятся на метод непосредственной оценки и методы сравнения.
- Сущность **метода непосредственной оценки** заключается в том, что о значении измеряемой величины судят по показанию одного (прямые измерения) или нескольких (косвенные измерения) приборов, заранее проградуированных в единицах измеряемой величины или в единицах других величин, от которых зависит измеряемая величина.
- Простейшим примером метода непосредственной оценки может служить измерение какой-либо величины одним прибором, шкала которого проградуирована в соответствующих единицах.
- Вторая большая группа методов электрических измерений объединена под общим названием **методов сравнения**. К ним относятся все те методы электрических измерений, при которых измеряемая величина сравнивается с величиной, воспроизводимой мерой. Таким образом, отличительной чертой методов сравнения является непосредственное участие мер в процессе измерения.



# Методы сравнения делятся на следующие: нулевой, дифференциальный, замещения и совпадения.

- **Нулевой метод** — это метод сравнения измеряемой величины с мерой, при котором результирующий эффект воздействия величин на индикатор доводится до нуля. Таким образом, при достижении равновесия наблюдается исчезновение определенного явления, например тока в участке цепи или напряжения на нем, что может быть зафиксировано при помощи служащих для этой цели приборов — нуль-индикаторов. Вследствие высокой чувствительности нуль-индикаторов, а также потому, что меры могут быть выполнены с большой точностью, получается и большая точность измерений.
- Примером применения нулевого метода может быть измерение электрического сопротивления мостом с полным его ур





- При **дифференциальном методе**, так же как и при нулевом, измеряемая величина сравнивается непосредственно или косвенно с мерой, а о значении измеряемой величины в результате сравнения судят по разности одновременно производимых этими величинами эффектов и по известной величине, воспроизводимой мерой. Таким образом, в дифференциальном методе происходит неполное уравнивание измеряемой величины, и в этом заключается отличие дифференциального метода от нулевого.
- Дифференциальный метод сочетает в себе часть признаков метода непосредственной оценки и часть признаков нулевого метода. Он может дать весьма точный результат измерения, если только измеряемая величина и мера мало отличаются друг от друга.
- Например, если разность этих двух величин равна 1 % и измеряется с погрешностью до 1 %, то тем самым погрешность измерения искомой величины уменьшается до 0,01%, если не учитывать погрешности меры. Примером применения дифференциального метода может служить измерение вольтметром разности двух напряжений, из которых одно известно с большой точностью, а другое является искомой величиной.



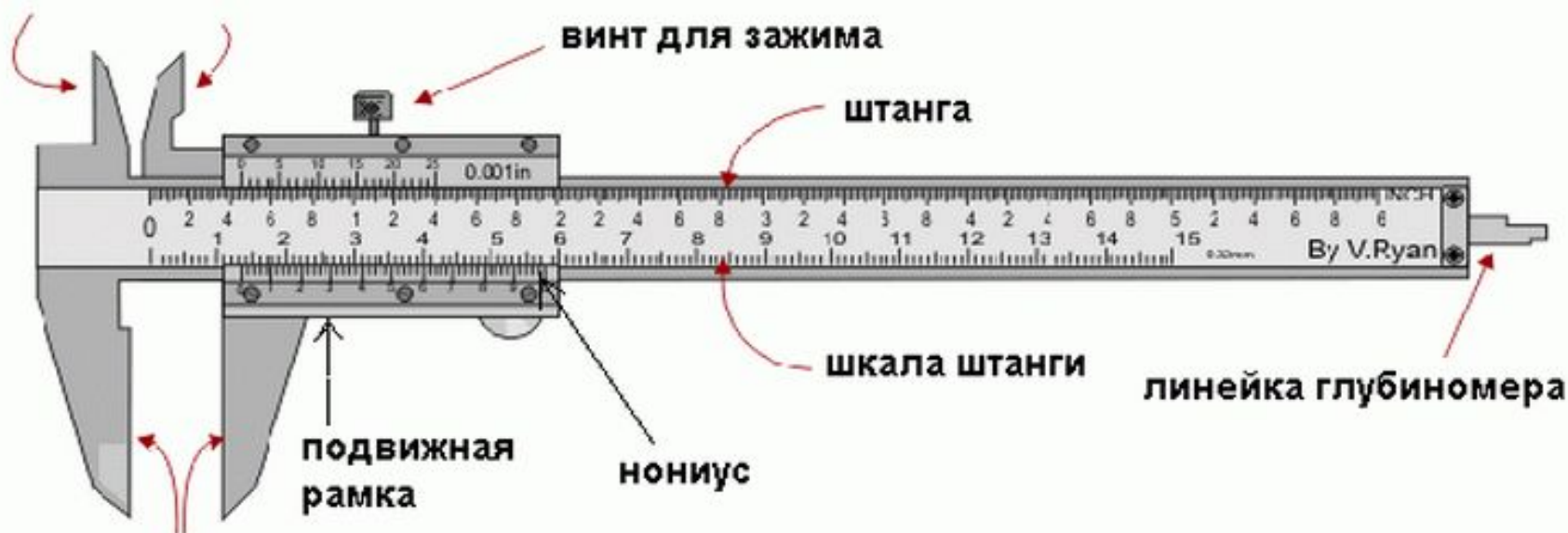
- **Метод замещения** заключается в поочередном измерении искомой величины прибором и измерении этим же прибором меры, воспроизводящей однородную с измеряемой величину. По результатам двух измерений может быть вычислена искомая величина. Вследствие того что оба измерения делаются одним и тем же прибором в одинаковых внешних условиях, а искомая величина определяется по отношению показаний прибора, в значительной мере уменьшается погрешность результата измерения. Так как погрешность прибора обычно неодинакова в различных точках шкалы, наибольшая точность измерения получается при одинаковых показаниях прибора.
- Примером применения метода замещения может быть измерение сравнительно большого электрического сопротивления на постоянном токе путем поочередного измерения силы тока, протекающего через контролируемый резистор и образцовый. Питание цепи при измерениях должно производиться от одного и того же источника тока. Сопротивление источника тока и прибора, измеряющего ток, должно быть очень мало по сравнению с изменяемыми образцовым сопротивлениями.



- **Метод совпадений** — это такой метод, при котором разность между измеряемой величиной и величиной, воспроизводимой мерой, измеряют, используя совпадение отметок шкал или периодических сигналов. Этот метод широко применяется в практике неэлектрических измерений.
- Примером может служить измерение длины штангенциркулем с нониусом. В электрических измерениях в качестве примера можно привести измерение частоты вращения тела стробоскопом.



губки для внутренних измерений



губки для наружных измерений



**Спасибо за  
внимание!**

