Лабораторная Работа №3

***Измерение постоянного тока, расчет сопротивления шунта и определение погрешности измерения* .**

***Цель работы :***Изучить конструкцию и механизмы амперметров постоянного и переменного тока . Рассчитать и подобрать сопротивление шунта . проверить градуировку шкал амперметров и определить и оценивать погрешности измерения.

Приборы и оборудование .

1. Стрелочный магнитоэлектрический прибор 1 шт

2. Образцовый миллиамперметр 1 шт

3. Эталонный миллиамперметр 1шт

4. Шунты 5шт

5. Источник постояного тока 1шт

6. Соединительные провода

***Теоритические сведеня .***

Магнитоэлектрические измерительные приборы по сравнению с другим электроизмерительными механизмами обладают самой высокой чувствитель ностью и точностью, имеют равномерную шкалу и применяются для измерения постояного тока . Работа магнитоэлектрических приборов основана на принципе взаимодействия магнитного поля и проводника с током .

***Параметры магнитоэлектрического прибора :***

Ток полного отклонения I сопротивление медного провода рамки R рапряжение полного отклонения

U=R \* I (1)

В показанной на рис1. схема тенциоменров R можно изменять ток в цепи и показания последовательно включенных проверяемого прибора и образцового миллиамперметра µA0. Включение резистора Rогр имеющего достаточно большое сопротивление позволяет защитить зашкаливание стрелочных указателей .

Магнитоэлектрический механизм с параллелно подключенным шунтируюшим резистором Rш служит как миллиамперметр (или амперметр).

Подбирают сопротивление резистора Rш и проверяют градуировку шкалы миллиамперметра по схеме , показанной на рис.2 .Чем меньше сопротивление резистора Rш тем больше протекаюший через него ток и выше предел измерения . примем верхний предел измерения I пред =50 mA и Rн =2000 Ом, сопротивление шунтирующего резистора :

Rш= Iи Rи/(Iпред- Iи )= 50 x 10-6 x 2000 /(50x 10-3 – 50 x 10-6 )=2 Ом.

Такой резистор слкдует изготовить самостоятельно, намотав провод из высокоомного сплава на любой каркас, например на непроволочный резистор ВС или МЛТ.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ .

1 **Конcтрукция** магнитоэлектрического механизма и измерение его параметров .

1 Изучать конструкцию магнитоэлектрического механизма . Зарисовать магнито провод с внешним и внутрирамочным магнитом и показать , как распределяются магнитные силовые линии в колтциобразном воздушном зазоре. Описать способы крепления подвижной системы на полуосях в подпятниках или на упругих немагнитных растяжках и отметить достоинства каждого из них.

2. Собоать схему, показанную на рис.1, и измерить ток полного отклонения In. Устоновить регулятор потенциометра R в крайнее положение (нижнее на схеме), включить выпрямитель B и, плавно поворачивая регулятор патенциометра, устоновить стрелочный указатель поверяемого прибора И на конечную отметку шкалы. Отсчитать ток полного отклонения In по показанию образцового микроампеметра mA0.

3. Измерить сопротивление прибора Rn, для чего поварачивая регулятор R, устоновить стрелочный указатель поверяемого прибора И на определенное число дилений его шкалы. Паралелльно прибору И включить магазин резисторов R0 и подбирать его сопротивление так, чтобы покозания уменьшились в два раза. При этом српротивление приборов Rn=R0 и его значение следует отсчитать по шкалам магазина резисторов. Рассчитать напряжение полного отклонения Un=InRn

4. Записать номер магнитоэлектрического механизма, его марку и полученные параметры.

***2 Изготовление и проверка миллиамперметра.***

1. Изготовить проволочный резистор Rш для чего намотат на каркас провод из высокоомного сплава и принять его концы к выводам каркаса.
2. Подключить резимтор Rш к зажимам магнитоэлектронного механизма и собрать схему , показаннцю на рис 2. При изготовлении напряжений на выходе выпрямителя UB=12B и пределе измерения тока Iпред=50mA сопротивление нагрузочного резистора R =UB /Iпред =12/50\*10-3 =240 Om
3. Плавно увеличивать напряжение на выходе выпрямителя , пока стрелочный укозатель образцового миллиамперметра mA0 не устанавливается на отметке 50mA
4. Добиться установки стрелочного указателя миллиамперметра mA на конечную отметку шкалы , точно подобрав сопротивление резистора Rш
5. Проверить градуировку изготовленного миллиамперметра mA для чего уменьшая напряжение выпрямителя , установить показания Iизм миллиамперметра mA на 50,40,30,20,10, и 0 mA и отсчитать действительный ток Iд по шкале образцового миллиамперметра mA .Расчитать погрешности прибора и измерений. Абсолютная погрешность измерения А выражается в еденицах измеряемой велечины и предстовлят собой разность между измеренным Аи и действительным Ад значением физической велечены :

АА=Аи – Ад (1)

По абсолютной погрешности измерения судить о точности проведенных измерений невозможно.

Относительная погрешность измерения ¥ обычно вырожается а процентах (%) и предстовляет собой отношение абсолютной погрешности А к действительномузначению измеряемой величины А:

¥ =( А / А)100% (2)

Относительная погрешность дает более наглядное предстовление о точности измерений, чем абсолютная. Класс точности приборов дает приведенную погрншность. Например, если класс точности приборов 0,5, тогда приведенная погрншность прибора ¥ = 0,5%:

¥ = А/А \*100 = (А - А /А )\*100 (3)

Из формулы (2) и (3) видно но относительная погрешность измерения бедет равна:

¥ = ¥ =А /А (4)

***Таблица 1. Проверка градуировки миллиамперметра.***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0  0 | 10  20 | 20  40 | 30  60 | 40  80 | 50  100 |
|  | 0 |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |

***Контрольные вопросы и задачи.***

1. Расчитайте для магнитоэлектрического механизма, параметры которого In=50mA и Rn=2000 Ом, сопротивление шунтирующих резисторов при пределах измерения тока 50 и 2000 mA.
2. Как зависит сопротивление шунтирующих резисторов от пределов измерения и от чувствительности магнитоэлектрического механизма.
3. Почему при подборе шунтирующего резистора желательно его сопротивление увеличивать до требуемого значения?
4. Почему при измерениях в электронных схемах следует применять амперметры с возможно меньшим вхрдным српротивлением?

***Литература:***

1. Касаткин А.С. «Электротехника», М «Васшая шкала», Л. «Энергия»,1982
2. Фремке А.В., Душин Е.М. «Электрические измерения», Л. «Энергия», 1980
3. Телешевский Б.Е. «Измерения в электро- и радиотехнике», М «Васшая шкала», 1984.
4. Евсюков А.А «Электортехника».