**Тема занятия: *Устройство измерительных приборов на ЭПС.***

Цель занятия **29**: 1. Изучить назначение приборов измерения используемые на ЭПС.

 2. Изучить устройство измерительных приборов.

Для контроля режима работы тяговых электрических машин и аккумуляторной батареи, контроля температуры волы и масла, давления масла, топлива и воздуха, а также для включения и выключения цепей управления и освещения в кабинах тепловозов устанавливаются пульты управления. На панели пульта размещены аппараты: вольтметры, дистанционные электрические термометры и манометры, автоматические выключатели, тумблеры, кнопочные выключатели, световая (ламповая) сигнализация и другое оборудование.

Планировку пульта управления выполняют таким образом, что машинист может вести наблюдение за окружающей обстановкой и хорошо просматривать путь, управлять тепловозом, использовать средства внутренней сигнализации и связи, контролировать работу основного оборудования.

Оптимальная рабочая зона горизонтальной панели пульта определяется нормальными радиусами действия рук человека и эффективным углом зрения, равным 30°. Пульт скомплектован так, что имеется возможность управлять тепловозом как сидя, так и стоя.

Панель с контрольно-измерительными приборами размешают под углом 30--45\* к вертикальной оси. Приборы, кнопки, сигнальные лампы на пульте группируются по принципу важности, частоты использования и взаимосвязанности при работе. Рукоятка (штурвал) контроллера машиниста располагается слева впереди машиниста на высоте 750--900 мм от пола, устройства управления тормозами--впереди справа. Не допускается установка на пульте управления агрегатов и устройств, издающих в процессе работы шум.

Амперметры и вольтметры. Для измерения напряжения и тока на тепловозах применяют приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия этих приборов основан на взаимодействии измеряемого тока, проходящего по проводникам подвижной рамки, с магнитным потоком постоянного магнита, в который эта рамка помещена. Вращающий момент, действующий на рамку, уравновешивается противодействующим моментом спиральных пружин.

Приборы магнитоэлектрической системы наиболее точны, шкала у них равномерная, что позволяет на всем протяжении шкалы иметь одинаковую чувствительность и с одинаковой точностью отсчитывать показания. Достоинство магнитоэлектрических приборов еще и в том. что они имеют высокую устойчивость к перегрузкам, небольшое собственное потребление мощности, большой вращающий момент (высокую чувствительность).

Магнитоэлектрические приборы, предназначенные для измерения тока (амперметры) и напряжения (вольтметры), имеют, по существу, одинаковые измерительные механизмы (рамка, вращающаяся в поле постоянного магнита). Отличие состоит в способах включения приборов. Амперметр включают в цепь последовательно.

т. е. так. чтобы через него прошел весь измеряемый ток. Собственное сопротивление амперметра должно быть достаточно малым, чтобы на нем было возможно меньшее падение напряжения.

Измерительный механизм 3 амперметра расположен внутри пластмассового корпуса 1 закрытого крышкой 6. В крышке имеется отверстие со стеклом 8 для наблюдения за показаниями прибора. Стрелка 9 перемещается вдоль циферблата 7. В крайних положениях стрелки установлены упоры 4.

![Амперметр[2,c.128]]()

Рисунок 13 - Амперметр

Шкала равномерная длиной не менее 69 мм. рабочая часть охватывает всю длину шкалы. Для включения амперметра в электрическую цепь на задней стенке корпуса расположены два зажима 2. Магнитная система прибора состоит из кольцевого магнитопровода 19, внутри которого вставлена обойма 18 с постоянным магнитом 21 и полюсным наконечником 20. Обойма 18 закреплена внутри магнитопровода двумя винтами 22. Подвижная рамка 15 вращается в зазоре между магнитопроводом и полюсными наконечниками. Размещение постоянного магнита внутри рамки делает механизм очень компактным. Форма полюсных наконечников и магнитопровода, а также их взаимное расположение выполнены таким образом, чтобы обеспечивалось равномерное распределение магнитного потока в зазоре. При «этом вращающий момент рамки прямо пропорционален значению измеряемого тока.

Противодействующий момент, создаваемый спиральными пружинками 13 и 17. прямо пропорционален углу закручивания. Следовательно угол поворота рамки прямо пропорционален измеряемому току. т. е. прибор имеет равномерную, удобную для считывания показаний шкалу.

К рамке 15 прикреплены стрелка и две полуоси, заканчивающиеся кернами. Керны опираются на неамортизированные подпятники 5 и 10. Электрический ток подводится к проводникам рамки через пружинки 13 и 17.

Подвижную систему уравновешивают при помощи грузика 14. В уравновешенном приборе центр тяжести подвижной системы совпадает с ее осью вращения, благодаря чему сила тяжести не влияет на отклонения рамки, т е. показание прибора не зависит от его пространственного положении

При изменении тока подвижная система амперметра под действием сил инерции некоторое время колеблется около нового положения равновесия. Чтобы система быстрее устанавливалась в новом положении, применяют различные успокоители.

В данном приборе применен магнитоиндуктивный успокоитель колебаний. Им служит алюминиевая обойма 18 на которой намотаны проводники рамки 15. При вращении в поле постоянного магнита обойма представляет собой короткозамкнутый виток, в котором наводится ток. В результате взаимодействия этого тока с магнитным полем возникает сила. противодействующая перемещению рамки.

Значение тормозной силы будет тем больше, чем больше скорость перемещения рамки. Если рамка неподвижна, той в ней не наводится, и тормозная сила равна нулю.

Под действием различных факторов (колебания температуры, толчки при перегрузках, остаточные деформации пружинок 13 и 17) происходит отклонение стрелки прибора от нулевого деления шкалы. Чтобы установить стрелку на нулевое деление, используют корректор. Корректор состоит из винта 11 с эксцентриком и вилки 12, к которой прикреплен второй конец пружинки 13. При вращении винта 11 изменяется момент, развиваемый пружинкой 13 и происходит поворот рамки со стрелкой.

Вольтметр включают параллельно тому участку цепи, напряжение на котором необходимо измерить. При изменении измеряемого напряжения пропорционально ему будут изменяться ток в цепи вольтметра и следовательно, его показания.

Таким образом, вольтметр по принципу действия является миллиамперметром, шкала которого градуирована в вольтах. Собственное сопротивление вольтметра должно быть достаточно большим, чтобы он не влиял на величину тока в цепи и не создавал дополнительной нагрузки для источника энергии.

Сечение проводников рамок магнитоэлектрических приборов мало, поэтому непосредственно через них можно пропустить небольшой ток: у амперметров от 5 до 30 мА. у вольтметров от 3 до 10 мА. Чтобы расширить пределы измерения, применяют шунты и добавочные резисторы.

Шунт — это резистор с тарированным сопротивлением малой величины (I0-2--10 - 4 Ом), включаемый параллельно амперметру. Поскольку токи распределяются обратно пропорционально сопротивлениям ветвей, большая часть измеряемого тока проходит по шунту и лишь небольшая часть через рамку амперметра. Чем меньше сопротивление шунта, тем больший ток можно с его помощью измерить.

Добавочный резистор включают последовательно с вольтметром. При этом сопротивление резистора во много раз превосходит сопротивление рамки. В результате основная часть измеряемого напряжения приходится на добавочный резистор, а лишь небольшая часть, пропорциональная значению внутреннего сопротивления прибора на вольтметр. Чем больше значение измеряемого напряжения, тем больше должно быть сопротивление добавочного резистора.

Контрольные вопросы:

1. Какое назначение приборов измерения используемые на ЭПС?
2. Устройство и принцип работы измерительных приборов?

Использованная литература:

Руководство по эксплуатации ЭП1м ИДМБ.661142.004-01 РЭ 1.

Дата предоставления отчета до 16.12.20 г. с указанием № группы и Ф.И.О.

и № задания на электронную почту: aleks62888@yandex.ru