Контрольно-измерительный амперметр на 50 ампер

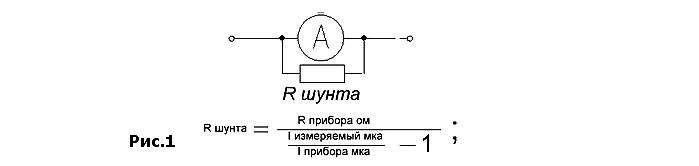
В данной статье речь пойдет о самодельном амперметре, рассчитанном на пятьдесят ампер. В качестве индикатора показаний используется обычная измерительная головка М1690А-26. Потому, как не все виды токов подвластны цифровым амперметрам. Благодаря инерционности стрелки головка магнитоэлектрической системы дает хоть какое-то представление о проходящем в цепи токе. И еще, измерительные головки постоянного тока типа М1690А предназначены для встраивания в измерительную и испытательную аппаратуру и в изделия, эксплуатируемые в полевых условиях при повышенных механических и климатических воздействиях, данная головка является вибропрочной, тряскопрочной, ударопрочной и пылезащищенной. Для радиолюбителей – в самый раз. Вид головки показан на фото ниже.



Какому измерительному прибору она принадлежала, я уже не помню. Ну, не суть. Нам надо будет сделать для нее новую шкалу и потом рассчитать сопротивление шунта. Шкалу будем рисовать в программе FrontDesigner\_3.0. Эту программу можно скачать с моего сайта перейдя на страницу [«Программы»](https://www.kondratev-v.ru/programmy). На сайте уже была статья, посвященная рисования шкал для измерительных приборов и называется она «[Самодельная шкала приборов](https://www.kondratev-v.ru/texnologii/samodelnaya-shkala-priborov.html)» можете ее посмотреть .

Сопротивление шунта

Данная головка в результате лабораторных измерений имеет ток полного отклонения стрелки равным 92 мкА. (В документации – 100 мкА. Разброс параметров у головок большой). Падение напряжения на рамке прибора при токе полного отклонения равно 29,5мВ. Отсюда, сопротивление рамки головки равно –Rрам = 0,0295 В / 0,000092А = 320 Ом. Для начала займемся расчетом величины сопротивления шунта для тока пятьдесят ампер при реальном сопротивлении рамки – 320 Ом. Формула для расчета приведена на рисунке 1.



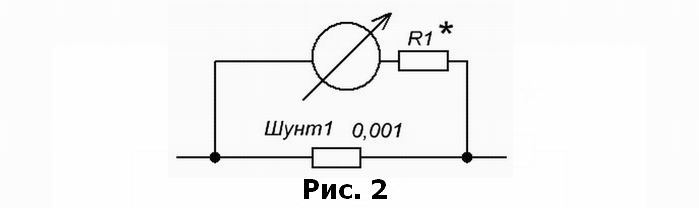
Сопротивление прибора - R прибора = 320 Ом

Измеряемый ток - I измеряемый ток = 50000000 мкА

Ток прибора – I прибора = 92 мкА

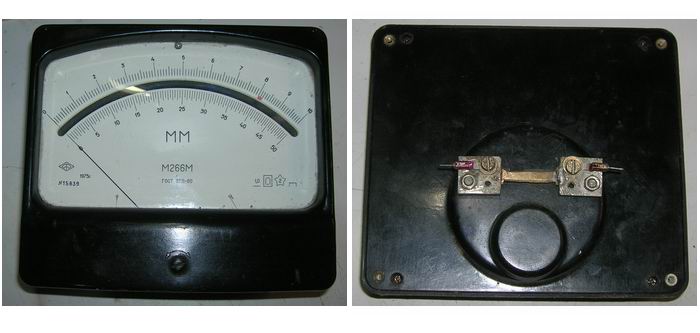
Вычислим знаменатель – 50 000 000/92 – 1 =543 477. Затем сопротивление шунта, R шунта =320 / 543 477 ≈ 0,00059 Ом. Необходимая мощность шунта равна Р = I²· R = 2500 · 0,00059 = 1,47 Вт.

Сопротивление шунта маленькое и добиться высокой точности его номинала в домашних условиях очень затруднительно, поэтому будет удобнее взять проволочный резистор 0,001 Ом купленный у китайцев, а лишнее падение напряжения на нем погасить добавочным резистором, включенным последовательно с измерительной головкой. Но это крайний случай, если вы хотите сделать на самом деле контрольный амперметр, то все-таки придется поработать надфилем. Но для этого надо приобрести два резистора по 0,001 Ом и спаять их параллельно. Получим сопротивление в 0,0005. Оно меньше нужного нам номинала, зато появляется возможность надфилем его откорректировать при калибровке. Схема включения головки с добавочным сопротивлением представлена на рисунке 2.

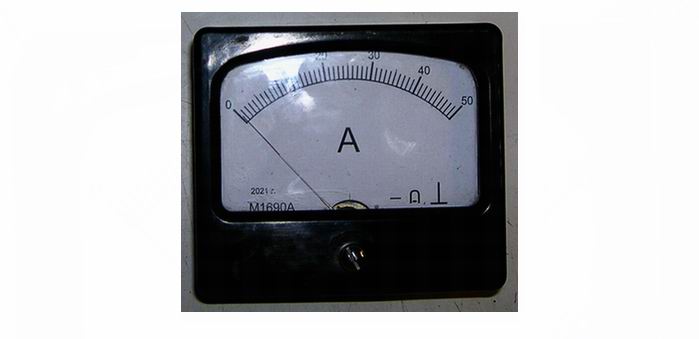


Самое главное это добиться стабильности показаний прибора в течении длительного времени и всегда быть в нем уверенным.

При регулировке данного амперметра подстроечный резистор R1 для простоты подбора нужного номинала можно разбить на три последовательно включенных. Лучше, если это будут резисторы марки ОМЛТ, с высокой стабильностью характеристик во времени. У меня есть контрольный амперметр на 10 ампер, я его делал лет тридцать назад, когда под рукой была целая лаборатория. Каждые 2 года он у меня проходил поверку, за пятнадцать лет ни каких претензий не было. Теперь 15 лет без поверки, но я ему доверяю больше, чем китайским дешевым мультиметрам при замерах больших токов. Правда, при регулировке подгонялся сам шунт. Вот фото контрольного амперметра с испиленным шунтом на 10А, В конце настройки подгонял шунт алмазный надфилем. Шунт советского производства.



И так, с шунтом разобрались, а вот и головка с новой свеженарисованной шкалой. Такой прибор не заменим, если вы занимаетесь конструированием силовой электроники, будь то мощные электронные нагрузки, конверторы, преобразователи и т.д.



Как нарисовать шкалу, можно посмотреть в небольшом видео. На этом все. Успехов всем. К.В.Ю.