

Святослав Бабын (UR5YDN)

пгт Кельменцы
Черновицкой обл.
Украина

Благодаря практическому применению описанной в настоящей статье методики, было испытано множество трансформаторов, которые с успехом были применены в различных конструкциях.

Методика испытания трансформаторов

Для испытания трансформаторов используется переменное напряжение 6,3 В, частотой 50 Гц, от любого понижающего трансформатора мощностью порядка 50...100 Вт. Такой метод испытания трансформаторов был описан в [1].

Напряжение на обмотку испытуемого трансформатора лучше подавать через ограничительный проволочный резистор с сопротивлением 1 Ом, мощностью 50 Вт.

Если радиолюбитель приобрел трансформатор и не знает, что это за трансформатор и как его можно использовать, то необходимо провести исследование. Сначала необходимо с помощью омметра проверить (“прозвонить”) наличие обмоток, условно их пронумеровать, после чего приступить к исследованию. При “прозвонке” необходимо по отношению к одному из выводов трансформатора “прозвонить” все оставшиеся и выяснить, с какими выводами показывает омметр.

Бывают случаи, что с данного вывода нельзя отыскать вывод, с которым омметр что-то показывает – так это, как правило, экранная обмотка. Если на трансформаторе

имеется заводская нумерация, то выводы обмоток могут “вызваниваться” не подряд, а врасыпную, к примеру: 4 - 11 - 13 - 15; 5 - 7; 3 - без пары (экран), и т.д.

Рассмотрим исследование трансформатора на примере.

Неизвестный трансформатор Т1 – на нем надпись 4.702. 081 – эта надпись абсолютно ничего не подсказывает. Если бы это был унифицированный трансформатор типа ТА, ТН, ТАН, ТП, то возможно найти его данные в справочной литературе, а в данном случае – это просто заводская нумерация.

Замеры омметром показали, что трансформатор имеет пять обмоток, как это показано на рис. 1, причем первая обмотка имеет наибольшее сопротивление – вероятно, что это и есть первичная обмотка, если это был силовой трансформатор, но к этому мы еще вернемся.

Проведем дополнительные исследования. Подаем на одну из низкоомных обмоток переменное напряжение 6,3 В от другого силового трансформатора, подключенного к электросети.

Как было сказано ранее, в цепь подключения добавляем гасящее сопротивление на 1 Ом и проводим

замеры наведенного напряжения на других обмотках – данные замеров приведены на рис. 2.

Эту “операцию измерений” необходимо делать осторожно, так как наведенное напряжение на определенных обмотках может быть очень высокое и опасно для жизни человека.

Как видно из проведенных испытаний, на первой обмотке получим 170 В, а на других обмотках – низкое напряжение. Вероятно, что первая обмотка и есть первичная обмотка силового трансформатора. Если в трансформаторе оказалось несколько обмоток с большим напряжением, то вероятно, что силовая обмотка – та, которая имеет меньшее сопротивление, так как она намотана, как правило, проводом большего сечения, чтобы передать большую мощность на остальные обмотки.

И последний этап – это испытание трансформатора при подключении переменного напряжения электросети 220 В. Вначале лучше подать напряжение электросети через электрокамин, электроплитку или электроутюг. Обязательно подключать трансформатор через предохранитель. При подключении не должно быть гудения, а, тем более, трансформатор не должен греться. Клеммы первичной обмотки при подключении проводников необходимо заизолировать, так как напряжение в электросети опасно для человека. Если трансформатор выдерживает подключение через мощный потребитель на 220 В и не греется при этом, то можно подать на первичную обмотку напряжение 220 В непосредственно, но через

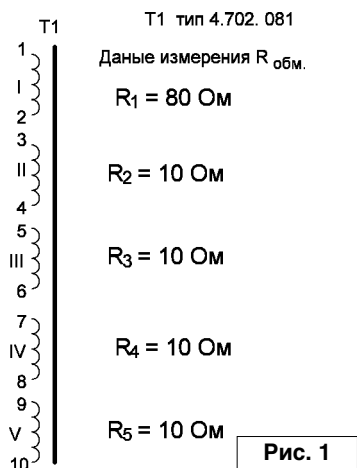


Рис. 1

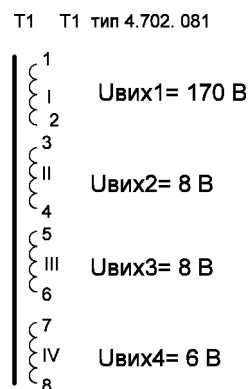
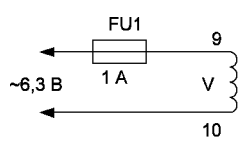


Рис. 2

Данные измерения выходного напряжения на обмотках при подаче ~220 В на первичную обмотку

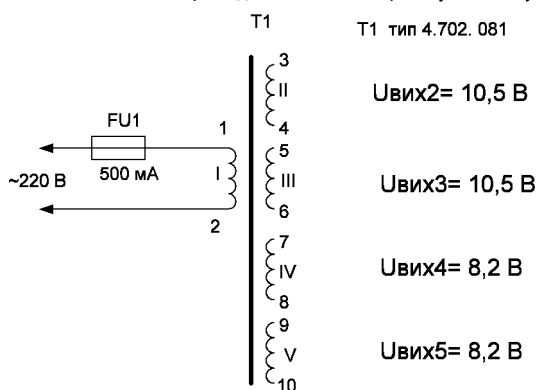


Рис. 3

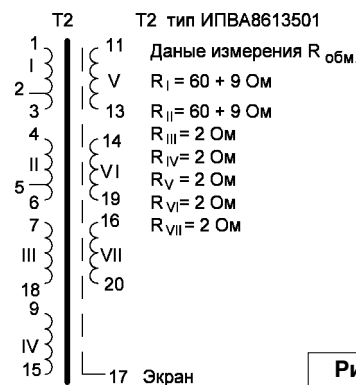


Рис. 4

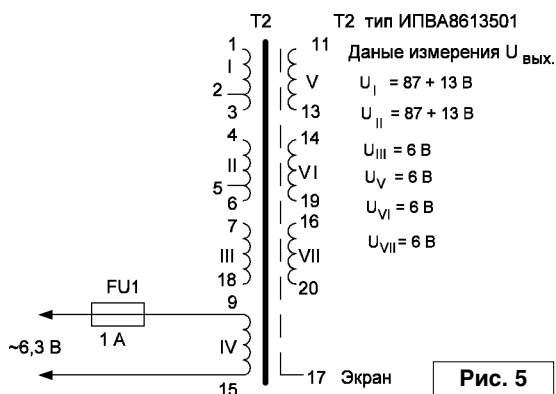


Рис. 5

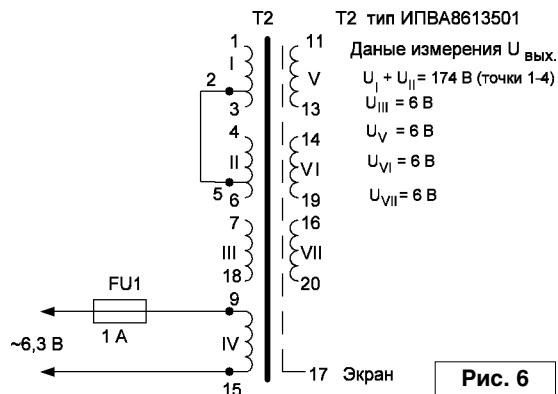


Рис. 6

предохранитель на 0,5...1 А. Результат замеров выходного напряжения приведен на **рис. 3**.

Как видно по результатам замеров, – это понижающий трансформатор, с несколькими градациями выходных напряжений. Если возникнет необходимость, то вторичные обмотки возможно включить последовательно (согласно), при этом напряжение обмоток суммируется. Для оценки нагрузочной способности каждой из обмоток необходимо подключить к обмоткам нагрузочный реостат и выставить такое сопротивление, чтобы напряжение было меньше напряжения холостого хода на 10...15% и замерить ток в нагрузке.

Иногда силовые трансформаторы имеют первичные обмотки, состоящие из двух обмоток, последовательно (согласно) включенных по 110 В – это необходимо иметь в виду, и перед подключением к электросети сделать согласное включение обмоток, что подтвердит испытание, при подаче низкого напряжения на низкоомную обмотку.

Приведем еще один пример исследований трансформатора T2 (его заводское обозначение – ИПВА8613501). Как и в предыдущем примере, сначала проводим “прозвонку” обмоток трансформатора T2. Результаты “прозвонки” дали возможность создать схему трансформатора, приведенную на **рис. 4**.

На одну из низкоомных обмоток подадим переменное напряжение 6,3 В и проведем измерение выходных напряжений на холостом ходу, то есть без нагрузки, что приведено на **рис. 5**.

Анализируя данные, полученные при измерении выходных напряжений, возможно предположить, что данный трансформатор был силовым трансформатором с коммутацией первичных обмоток на 110 В, 127 В и 220 В. Сделаем перемычку на трансформаторе T2 между выводами 2 и 5 и снова проведем измерения между выводами 1 и 4. Измерения выходного напряжения по

схеме, приведенной на **рис. 6**, показали, что напряжения обмоток I и II суммировались – это означает, что обмотки включены последовательно согласно. Вероятно, что обмотка с выводами 1 и 4 и есть сетевая обмотка трансформатора.

Проводим еще один эксперимент – это подключение трансформатора к электросети, что приведено на **рис. 7**.

При подключении к электросети трансформатор с подсоединенной нагрузкой не греется – очевидно, что анализ проведен правильно и трансформатор возможно использовать. Данный трансформатор

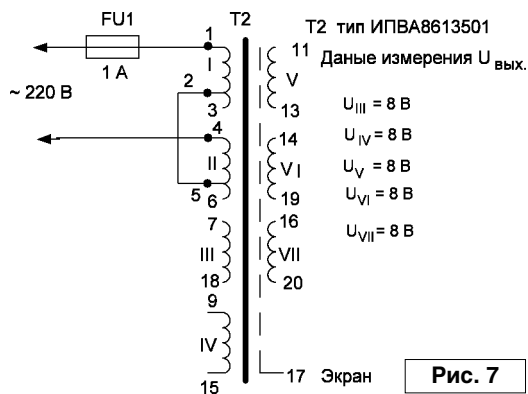


Рис. 7

имеет пять обмоток по 8 В, таким образом, при последовательном включении обмоток возможно получить несколько градаций напряжений: 8 В, 16 В, 24 В, 32 В, 40 В. При подключении нагрузки оказалось, что любая из вторичных обмоток обеспечивает номинальный ток 1 А при напряжении 7,5 В. Если трансформатор использовался как силовой, то это всегда возможно “опознать”.

Следует заметить, что далеко не все трансформаторы предназначены для включения в электро-

сеть. Предположим, что все обмотки низкоомные и все наведенные напряжения небольшие, значит, такой трансформатор не имеет обмотки с большим количеством витков и на него нельзя подавать напряжение 220 В. Бывают случаи, что трансформатор имеет только высокоомные обмотки – при указанной выше методике наведенные напряжения будут небольшими и такой трансформатор возможно испытать, подав на одну из обмоток пониженное напряжение от ЛАТРА и постепенно увеличивать

напряжение до 220 В, контролируя нагрев трансформатора.

Начинающие радиолюбители могут проводить такие испытания трансформаторов только совместно с руководителем радиотехнических кружков.



Литература

1. Святослав Бабин. Випробування трансформаторів, урок №13, “Уроки для радіоаматорів початківців”, сайт в Інтернеті - <http://radio-ur5ydn.jimdo.com>

: (UR5YDN), , ”
: " " 10, 2019 , . 24, 25, 26.