

"Высоковольтная" болезнь С1-83

С.А. Елкин (UR5XAO), г. Житомир

В предлагаемой статье изложен практический опыт по восстановлению работоспособности высоковольтных блоков (ВБ) осциллографов С1-83, наиболее сложных с точки зрения ремонта.

Даны конкретные и подробные практические рекомендации по конструктивному размещению, технологии изготовления переходного трансформатора (ПТ), применяемым материалам и проведению измерений при ремонте.

Поиски конкретных причин неисправности требуют от ремонтника достаточного опыта и квалификации. Например, если в

блоке потребуется немало смекалки, терпения и аккуратности.

Перематывание неисправного ВВТГН вызывает ряд технологических проблем. Во-первых, для уменьшения массогабаритных размеров ВВТГН применена повышенная частота (для С1-83 - 9 кГц). Во-вторых, для исключения появления и как результат отрицательного взаимодействия магнитных полей рассеивания ВВТГН и электронного луча трубки ЭО их конструктивно выполняют на тороидальных сердечниках. В-третьих, при использовании повышенной частоты в ВВТГН существенно увеличивается как соотношение витков на вольт, так и напряжение между слоями обмоток, что

твлении ВВТГН, должны обладать высокой электрической прочностью. Их параметры не должны ухудшаться при повышении температуры, что всегда имеет место при длительной работе во внутреннем объеме ЭО.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что перематывание ВВТГН требует выполнения достаточно высоких требований конструктивного и технологического плана.

В практике ремонта достаточно часто встречаются случаи, когда неисправность в высоковольтном блоке вызвана пробоем или утечкой высокого защитного напряжения катод-накала либо через цепь накала, либо через другие обмотки ВВТГН на общий провод. Причиной появления такого дефекта могут быть кратковременные межэлектродные пробои внутри самой трубки ЭО.

В таких случаях можно без перематывания ВВТГН использовать дополнительный переходной трансформатор (ПТ) с коэффициентом трансформации 1:1, гальванически изолирующего цепь накала трубки ЭО с приложенным к ней высоким защитным напряжением и обмотку накала ВВТГН ЭО.

Поскольку при помощи ПТ трансформируется небольшая мощность (напряжение 6,3 В при токе нагрузки 0,3 А), то его изготовление является компромиссным решением, что в целом способствует полному восстановлению работоспособности ЭО простыми способами (намоткой ПТ вручную, при помощи челнока) высокой послеремонтной надежности, но приводит к нужному результату. При изготовлении ПТ особое внимание следует обратить только на качество изолирующего слоя между тороидальным сердечником ПТ и первичной обмоткой, между первичной, вторичной обмотками и внешним слоем вторичной обмотки, которые во всех случаях должны быть двухслойными, выполненными из фторопластовой ленты толщиной 0,05 мм.

Конструкция. Для уменьшения электрических наводок от ВВТГН, которые выражаются в появлении некоторой махристости в нижней части сигнала калибровки, ПТ (рис. 1, поз.5) устанавливают на внутренней части крышки (рис. 1, поз.1) экранированного отсека высоковольтного блока в его свободном объеме при помощи винта с гайкой М3 (рис. 1, поз.2, 3) и прокладок из стеклотекстолита (рис. 1, поз.4, 6) толщиной 1,5 мм.

Технология. Фторопластовая лента как материал имеет небольшой коэффициент трения, поэтому для фиксации первого и последнего витка изолирующих слоев использованы кусочки липкой ленты ("скотч"). После укладки изолирующего слоя, равномерно распределяя витки по внутреннему диаметру кольца, при помощи челнока наматывают первичную обмотку, которая при использовании кольца К28169, изготовленного из феррита 2000НМ1, имеет 16 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,68 мм. Данный типоразмер кольца выбран из следующих соображений: ПТ должен конструктивно уместиться в име-

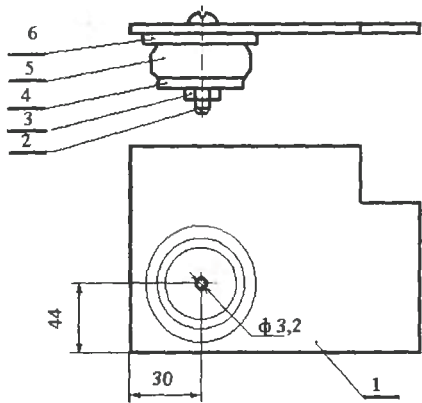


рис. 1

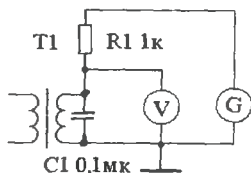


рис. 2

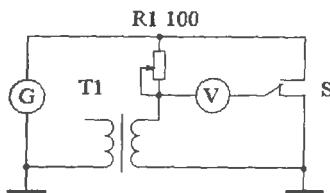


рис. 3

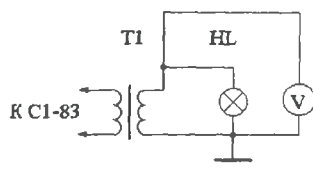


рис. 4

неисправном С1-83 замечено, что "горят" резисторы R2, R3 в блоке RC И22.064.080, R1 в выпрямителе 23.215.105.Э3, то путем последовательного отключения цепей поступления высокого напряжения можно достаточно быстро установить причину неисправности, а если они уже сгорели или оборваны, что не всегда можно заметить при визуальном осмотре, то тогда причину неисправности можно установить только путем поэлементной проверки деталей цепей, через которые на схему С1-83 поступает высокое напряжение. Еще больше усложняет ремонт конструктивный фактор, поскольку входящие в ВБ радиокомпоненты: узлы умножителей напряжения, высокочастотный и высоковольтный трансформатор преобразователя напряжения (ВВТГН) в большинстве моделей отечественных ЭО являются оригинальными и в принципе неремонтопригодны. Именно потому приобрести их в магазинах для замены или пробной установки, например, как аналогичные по назначению узлы унифицированных ТВ практически невозможно.

Но даже если очень захотеть, то для извлечения неисправной детали из такого

значительно ужесточает условия, предъявляемые и к качеству изоляции обмоточного провода, и к технологии изготовления ВВТГН. Достижение стабильного качества ремонта можно достигнуть только при намотке ПТ на специальных намоточных станках, которые обеспечивают получение постоянного натяжения провода и равномерность укладки слоев обмоток. Провода с нужными марками (например, в ВВТГН С1-83 применен провод ПЭТВ) не всегда можно найти.

В связи с тем, что в большинстве ЭО для исключения пробоя между накалом и катодом электронно-лучевой трубки к ним прикладывается защитное постоянное напряжение около 2 кВ (для С1-83 - 1,5 кВ), применяемые изолирующие межобмоточные материалы, используемые при изгото-