

Экспериментальное изучение электромагнитных процессов высокого напряжения и высокой частоты с помощью катодного осциллографа Роговского (W. Rogowski, Naturwis. 16, 161, 1928). Последние годы развития электротехники были посвящены теоретическому и экспериментальному разрешению проблемы так называемого неустановившегося режима, т. е. явлений, сопутствующих включению и выключению напряжения. Перерыв в работе высоковольтных электрических станций объясняется главным образом недостаточностью наших знаний в этой сравнительно новой области электротехники. Если мы на разомкнутую сеть, скажем Волховстрой — Ленинград, наложим в ее начале напряжение, примерно, в 50 000 V, то это напряжение при длине сети в 100 километров распространится не мгновенно, а в течение $\frac{1}{300}$ сек; если мы примем скорость распространения электромагнитных возмущений равной 300 000 км/сек, такая волна напряжения, дойдя до свободного конца сети,

отразится и в результате интерференции с первоначальной даст стоячую волну уже с амплитудой в 100 000 V. Мы будем иметь явление вполне аналогичное гидравлическому удару, в свое время подробно исследованному проф. Н. Е. Жуковским. Итак, мы видим, что результирующее напряжение будет вдвое больше первоначального. Теория дает также и форму волны, а именно в случае незатухающего процесса мы получили бы волну в виде прямоугольников, чередующихся с линиями нулевого потенциала. В действительности, вследствие омических потерь, к р у т а я прямоугольная волна будет постепенно снижаться, и в конце процесса зарядки вся сеть будет под напряжением в 50 000 V.

Если мы представим себе, что вместо постоянного напряжения мы будем иметь переменное напряжение обычной частоты — 50 периодов в секунду — и сеть в Ленинграде мы замкнем на трансформатор, то, как указывает теория, вследствие крутизны волны напряжение наложится только на несколько первых витков нашего трансформатора; электротехническая практика вполне подтвердила теоретические выводы — всегда пробиваются именно первые витки трансформатора. Вышеприведенные факты с достаточной очевидностью показывают необходимость лабораторных исследований всех деталей неустановившихся электромагнитных процессов, и так же ясно, что в лабораторной обстановке, где длины испытательной сети исчисляются не километрами, а только метрами; продолжительность вышеописанных процессов будут исчисляться миллионными долями секунды. Конечно, никакие механические приборы не будут пригодны для регистрации такого рода коротко длящихся процессов.

Только катодный пучок, практически являющийся электрическим током, лишенным механической массы, и непосредственно следующий за всеми колебаниями магнитного и электрического поля, может удовлетворить нашим требованиям; другими словами, разрешение задачи было тесно связано с усовершенствованием брауновской трубки, уже сравнительно давно применявшейся для исследования электрических и магнитных полей также и высокой частоты (тысячные доли секунды).

Напомним в нескольких словах ее устройство: электроны, испускаемые катодом, проходят через диффрагму, пробурованную в аноде, в виде тонкого цилиндрического пучка. Этот пучок падает на экран, покрытый цинковой обманкой, и образует на нем фосфоресцирующее пятно. Для получения на экране кривых напряжений мы отклоняем катодный пучок с помощью электростатических сил. А именно внутри трубки помещают конденсатор, состоящий из двух металлических пластин, находящихся приблизительно на расстоянии 1 сантиметра друг от друга. Электроны, пролетающие между обкладками конденсатора, отклоняются с силами пропорциональными исследуемому напряжению. Таким образом мы получаем ординату нашей фосфоресцирующей кривой. Для получения отклонения параллельного оси времен мы пропускаем наш пучок через второй конденсатор, перпендикулярный первому, на который налагается извест-

ное напряжение, растущее от нуля до максимума в конце периода пропорционально времени.

Дюфор и Роговский ввели в брауневскую трубку вместо фосфоресцирующего экрана фотографическую пластинку. С помощью, таким образом, усовершенствованной брауновской трубки можно было объективно изучить процессы длительностью от одной стотысячной до одной миллионной секунды. Сведя рассеяние электронов до минимума, Роговский тем самым увеличил интенсивность действия брауновской трубки в тысячу раз и получил возможность фотографически регистрировать процессы длительности в одну миллиардную секунды. В настоящее время Роговский работает над заменой холодного катода обычной брауновской трубки накаливаемым катодом, что в чрезвычайной степени увеличит испускание электронов.

Миллиардная доля секунды является в настоящее время пределом „разрешающей“ способности катодного осциллографа: как ни мала кажущаяся масса электрона, в процессах более малой продолжительности инертность его все же начинает сказываться. Если старую брауневскую трубку можно назвать электромагнитной лупой, то усовершенствованную трубку Роговский сравнивает с микроскопом огромной разрешающей силы.

Ю. Барц.