

Часть I

ТРОЙНОЙ ХАРАКТЕРОГРАФ

B. A. Котельников

«Телеграфия и Телефония без проводов». Т. IX, № 1(46) февраль 1928 г.

Опыт с двухзеркальным характерографом НРЛ (Нижегородская радиолаборатория) показал пригодность его для целого ряда лабораторных работ, но чувствительность его для некоторых из них оказалась все же слишком малою: поэтому в НРЛ, по указаниям Б. А. Остроумова, был построен на том же принципе прибор, обладающий значительно большей чувствительностью и, сверх того, позволяющий получать на фотопластинке не одну, а сразу три функции одного и того же параметра. Мне было поручено исследовать первую модель этого прибора.

Этот прибор состоит из трех простых характерографов, у которых: оптическая система и фотопластиинка общие, все абсцисс-зеркала прикреплены к оси одного абсцисс-гальванометра, а ординат-гальванометры имеют общую магнитную цепь, состоящую из мощного электро-магнита, сильное поле которого позволяет увеличивать чувствительность шлейфов, не увеличивая периода их колебаний, и обеспечивает хорошее затухание.

Главная часть этого прибора показана на фот. 1. Его общий вид изображает фот. 2; общие размеры прибора вместе с оптическим устройством, кассеткой и футляром: 1450 × 350 × 330 мм.

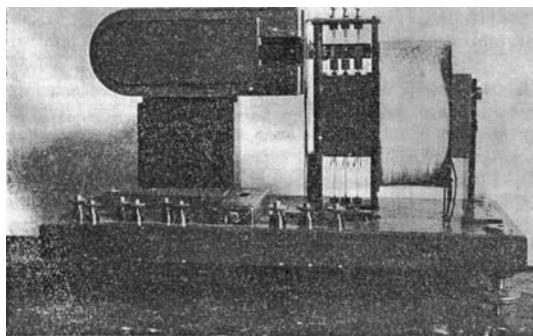


Фото 1

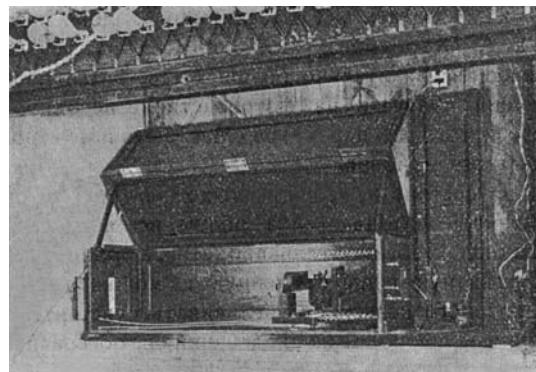


Фото 2

Абсцисс-гальванометр имеет постоянный магнит и катушку обычного устройства в 84 ома из проволоки 0,05 мм; ось ее расположена горизонтально. На оси имеется три зеркала, которые могут вращаться относительно оси (каждое в отдельности) при помощи микрометрических винтов, что позволяет устанавливать зайчики на пластинке так, чтобы они всегда располагались на одной ординате. Кроме того весь этот гальванометр можно специальным винтом плавно поворачивать вокруг горизонтальной оси и тем менять положение начала координат на пластинке.

В данной модели затухание прибора оказалось слишком слабым, но в этом случае оно не так уже важно, так как этот гальванометр откладывает независимую переменную, изменение которой можно сделать сколь угодно плавным. Собственный период колебаний этого гальванометра, как показало исследование, равняется 0,11 сек. Чувствительность его $4 \cdot 10^{-6}$ А на миллиметр шкалы, удаленной на 1 м, что соответствует 0,2 мм отклонения зайчика на пластинке характерографа от одного микроампера.

Ординат-гальванометры имеют, как было сказано выше, общую магнитную цепь, состоящую из электромагнита с обмоткой в 34 ома из проволоки диам. = 0,35 мм. Насыщение в ней наступает при 1,1 А в обмотке, но, так как оказалось, что при продолжительной работе обмотки перегреваются, рабочий ток рационально взять 0,5 А. Катушки гальванометров подвешены на металлических ленточках, укрепленных на пружинках, и такими же ленточками оттянуты книзу. Сверху пружинки прикреплены к винтикам, поворачивая которые можно передвигать зайчики по горизонтальному направлению. К катушкам сверху прикреплены плоские зеркала.

Шунты для гальванометров подбирались так, чтобы они имели нужную чувствительность и чтобы при всех внешних сопротивлениях обеспечивалось хорошее затухание.

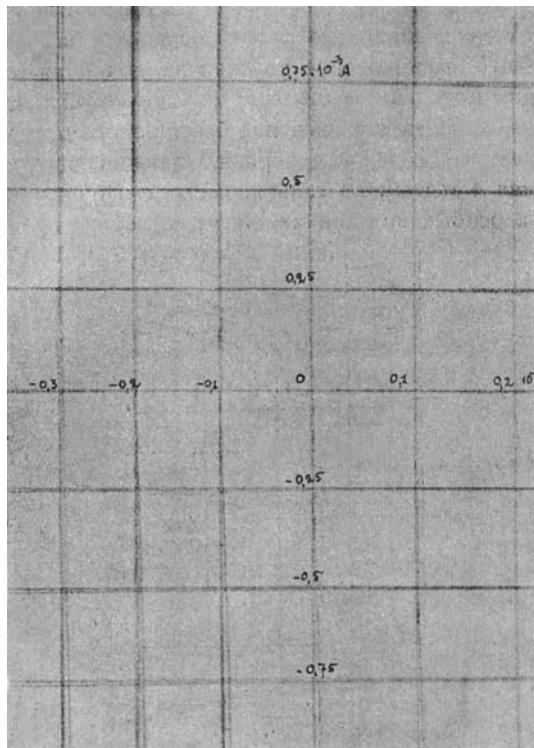


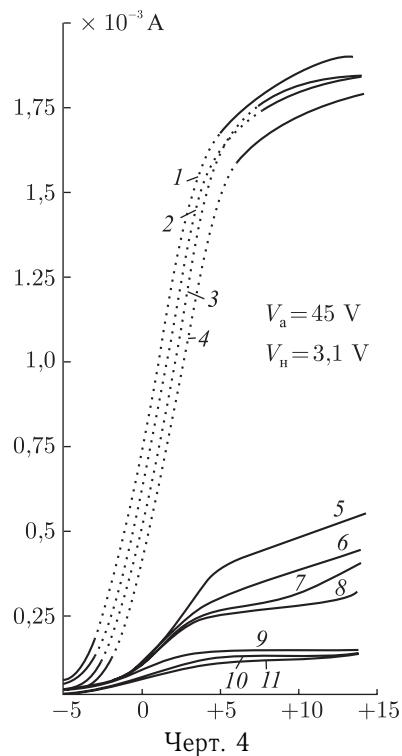
Фото 3

Данные катушек

| № № | I | II | III |
|---|--------------------|-------------------|--------------------|
| Сопротивление в омах | 761 | 344 | 271 |
| Чувствительность в А на 1 мм шкалы, удаленной на 1 метр | $18 \cdot 10^{-8}$ | $7 \cdot 10^{-8}$ | $22 \cdot 10^{-8}$ |
| От одного μ А зайчик отклоняется на мм | 11,4 | 4,4 | 3,7 |
| Хорошо затухает при внешнем сопротивлении в омах | от 3000 до 1800 | от 600 до 300 | от 300 до 100 |
| Собственный период колебаний | 0,27 сек. | 0,17 сек. | 0,17 сек. |
| Проволока диам. | 0,05 мм | 0,05 мм | 0,05 мм |

Оптическая система характерографа состоит из: полуваттной лампочки 50 W, 12 V автомобильного типа с сосредоточенным светом; линзы $f = 60$ мм, дающей изображение волоска лампочки на отверстии в металлической пластинке диам. = 0,1 мм; ахроматической линзы $f = 240$ мм и диам. = 40 мм, дающей изображение освещенного

отверстия на фотографической пластинке 13×18 см; экрана, задерживающего лишние лучи, и плоских зеркал 4×6 мм на гальванометрах. Объективы и лампочка, укрепленные на особых подставках, могут перемещаться во всех направлениях и действительно позволяют точное наведение на фокус. Пластинка с отверстием и кассета также могут перемещаться так, чтобы лучи света соответствовали главной оптической оси и чтобы наилучшим образом использовалась пластин-

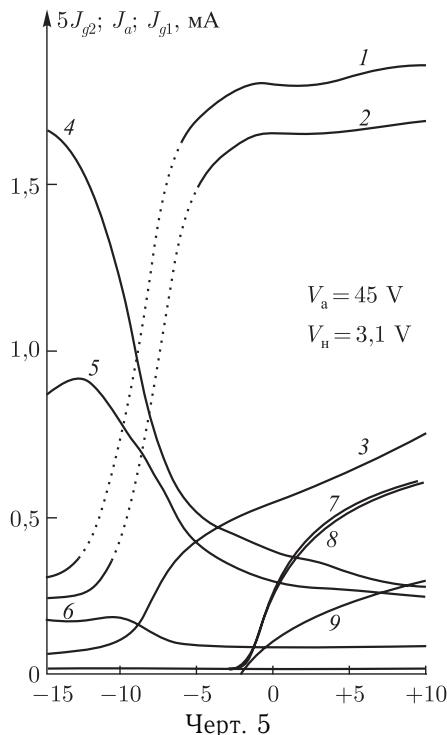


Черт. 4

Кривая 1 изображает J_a при $V_{g2} = + 10$ в;
 » 2 » J_a » $V_{g2} = + 5$ в;
 » 3 » J_a » $V_{g2} = 0$ в;
 » 4 » J_a » $V_{g2} = - 5$ в;
 » 5 » J_{g1} » $V_{g2} = - 5$ в;
 » 6 » J_{g1} » $V_{g2} = 0$ в;
 » 7 » J_{g1} » $V_{g2} = + 5$ в;
 » 8 » J_{g1} » $V_{g2} = + 10$ в;
 » 9 » J_{g2} » $V_{g2} = + 10$ в;
 » 10 » J_{g2} » $V_{g2} = + 5$ в;
 » 11 » J_{g2} » $V_{g2} = 0$ в.

ка. Погрешностью изменения угла падения возможно пренебречь при указанных размерах прибора.

Для того чтобы дать наглядное представление о работе характеристографа, приводим несколько снимков. Первый изображает координатную сетку, полученную на фотопластинке изменением тока попарно или в одном абсцисс-гальванометре, или в одном ординат-гальванометре, оставляя ток в другом постоянным; постоянные нагрузки различных шлейфов ординат-гальванометра подобраны так, чтобы все три зайчика при прохождении их через ось абсцисс давали одно изображение. Расхождение линий позволяет судить о том, насколько сетки



Кривая 1 изображает J_a при $V_{g1} = + 10$ v;

» 2 » J_a » $V_{g1} = + 5$ v;

» 3 » J_a » $V_{g1} = 0$ v;

» 4 » J_{g1} » $V_{g1} = + 10$ v;

» 5 » J_{g1} » $V_{g1} = + 5$ v;

» 6 » J_{g1} » $V_{g1} = 0$ v;

» 7 » J_{g2} » $V_{g1} = + 10$ v;

» 8 » J_{g2} » $V_{g1} = + 5$ v;

» 9 » J_{g2} » $V_{g1} = 0$ v.

отдельных приборов расходятся друг от друга по краям снимков, и определить погрешность при непосредственном отсчете.

Черт. 4 и 5 изображают семейства характеристик двухсетчатой лампы заводов ТСТ «МДС», снятые при условии $V_a = 45$, $V_u = 3,1$. На первом V_{g1} меняется плавно, а V_{g2} скачками через 5 V, на втором наоборот. Нумерация кривых осуществляется значками на их концах. Те части кривых, которые получились недостаточно ярко для типографского воспроизведения, усилены пунктиром.

Нижегородская радиолаборатория
18 августа, 1927 г.