

ПЕРЕДАЮЩАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТРУБКА ДЛЯ СЪЕМА ИНФОРМАЦИИ СО СТРИМЕРНЫХ ИСКРОВЫХ КАМЕР

В. П. ГОРОХОВ, А. В. ПЕТРАКОВ

Стримерный режим работы искровых камер по сравнению со следящим режимом характеризуется уменьшением времени свечения стримеров с переходом в наносекундную область. В статье показано, что для создания телевизионных регистраторов стримеров нужно идти в первую очередь по пути использования передающих телевизионных трубок повышенной чувствительности, работающих при наносекундных экспозициях. Приведены некоторые характеристики суперортика ЛИ—214, полученные для наносекундного диапазона экспозиций.

В [1, 2] показано, что при кратковременных экспозициях ($E \cdot t$) необходимо, чтобы освещенность E (лк) на светочувствительном слое передающей телевизионной трубки возрастала с уменьшением времени экспозиции t (сек). При работе искровых камер (ИК) в ливневом режиме уменьшается освещенность E без увеличения времени экспозиции t , а при работе ИК в стримерном режиме уменьшается время экспозиции t без увеличения освещенности E . Величина сигнала видикона i_c (мкА) — именно эта трубка до настоящего времени используется для бесфильмового телевизионного съема информации с ИК — становится недостаточной и не только для измерения координат треков, но и для фиксации координат с уменьшенной точностью, тем более, что яркость отдельных треков и стримеров случайно переменна и, чаще, в сторону уменьшения.

Для уверенной фиксации треков (стримеров) с последующим точным измерением координат необходимо получить от телевизионной трубки увеличенный сигнал (с достаточным отношением сигнал/шум). Здесь можно идти двумя путями: 1) использование трубок со светочувствительными слоями в широком диапазоне волн, включая ультрафиолетовую, а также ближнюю и дальнюю инфракрасные области; 2) использование трубок повышенной чувствительности, работающих при микросекундных и наносекундных экспозициях. Спектр излучения импульсного разряда в искровой камере в значительной мере определяется составом газового наполнения. Наполнение всех видов камер производится в основном инертными газами: неоном, аргоном, гелием, ксеноном и смесями этих газов. Первоочередной задачей, стоящей перед разработчиками телевизионных систем съема информации с искровых камер, является выбор передающей трубки со спектральной характеристикой, совместимой со спектром излучения газа, заполняющего ИК.

На рис. 1а приведены спектральные характеристики основных передающих трубок. Здесь же (рис. 1б, в, г) приведено спектральное распределение интенсивности излучения неона, гелия, аргона [3], газов,

наиболее широко применяемых в искровых камерах. Сравнительный расчет спектральной чувствительности видикона ЛИ-415 (кривая 1) и инфракрасного видикона ЛИ-405 (кривая 2) при свечении неона по-

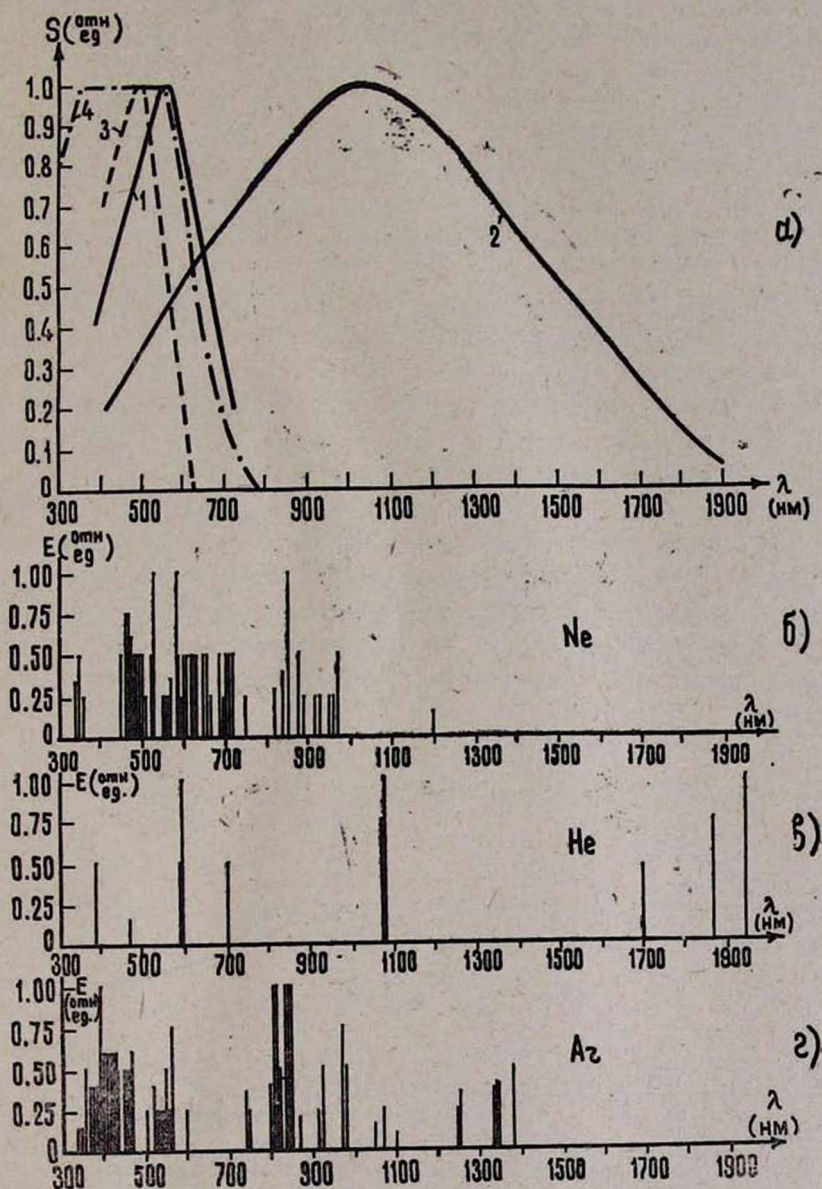


Рис. 1а. Спектральные характеристики передающих телевизионных трубок: 1—видикон ЛИ-415, 2—инфракрасный видикон ЛИ-405, 3—плюмбикон, 4—суперортикон ЛИ-214. б, в, г. Спектральное распределение интенсивности излучения неона, гелия, аргона.

казал, что выигрыш в чувствительности ЛИ-405 по отношению к ЛИ-415 не более, чем в 1,5 раза. Следовательно, применение инфра-

красного видикона при наблюдении треков в неоне не дает существенного эффекта. Использование ЛИ-405 будет более эффективно при наблюдении искровых разрядов в гелии, где наибольшая интенсивность спектральных линий смещена в инфракрасную область. Однако и в этом случае выигрыш в чувствительности не будет превышать 2÷2,5 раза по сравнению с ЛИ-415.

На рис. 1а (кривая 3) показана спектральная характеристика плюмбикона с мишенью из окиси свинца [4] — трубки перспективной в применении с точки зрения быстродействия. Но по чувствительности при свечении неона выигрыша она практически не дает. Чувствительность может быть увеличенной лишь при добавках в газовую смесь аргона.

Таким образом, выбор трубок по оптимуму спектральной чувствительности не оказывает значительного влияния на чувствительность телевизионной системы.

Минимальная рабочая чувствительность видиконов 5÷30 лк, у плюмбиконов она достигает 1÷2 лк, что недостаточно для надежной фиксации стримеров телевизионным способом.

Следовательно, необходимо использовать более чувствительные трубки. Из таких трубок могут быть использованы секон [5], изокон [6] и суперортикон. Из них серийно выпускаются лишь только суперортикон. С целью выяснения возможности применения суперортиконов для съема информации со стримерных камер авторами были проведены эксперименты с высокочувствительным суперортиконом ЛИ-214 (0,001 лк).

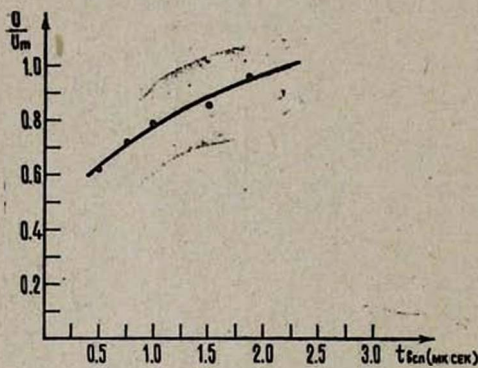


Рис. 2. Зависимость величины сигнала суперортикона ЛИ-214 от длительности импульсной засветки.

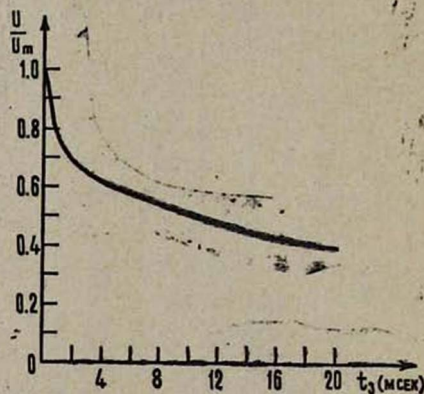


Рис. 3. Характеристика удержания сигнала суперортикона ЛИ-214.

В качестве источника импульсной засветки использовались светодиоды АЛ-102Б на основе фосфида галлия GaP с инерционностью высвечивания менее 40 нсек.

Поджиг светодиода осуществлялся прямоугольными импульсами длительность которых менялась от сотен наносекунд до единиц мик-

росекунд. Яркость свечения кристалла 40 нт. Яркость, цвет высвечивания светодиода ($\lambda_{\text{max}} = 780 \text{ нм}$) в импульсном режиме близки к этим характеристикам стримеров в стримерных камерах. Светодиод относился от камеры на расстояние 2 м. Спектральная характеристика ЛИ-214 показана на рис. 1а (кривая 4).

На рис. 2 показана зависимость изменения величины сигнала от длительности одиночной вспышки светодиода. При $t_{\text{всп}} = 500 \text{ нсек}$ отношение сигнал/шум было не менее 5÷6. Время задержки от момента вспышки до момента сканирования лучом проекции точки от светодиода на мишени 7 мсек. При уменьшении задержки до 0 было выявлено, что сигнал нарастает практически за доли микросекунды.

На рис. 3 приведена характеристика удержания сигнала суперорбитоном ЛИ-214. Длительность вспышки 0,9 мсек, вспышки одиночные. Из кривой видно, что сигнал за время, равное 20 мсек, уменьшился примерно до 40%.

Авторы выражают благодарность Иванчихину А. Ф. за участие в проведении измерений.

Поступила 25.X.1971

ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Петраков, А. Е. Гершберг, В. П. Горохов, Я. Я. Венде, Н. Н. Михайлов-Теплов, Техника кино и телевидения, № 4, 57—59 (1969).
2. В. П. Горохов, А. В. Петраков, Изв. АН АрмССР, Физика, 6, 64 (1971).
3. А. Н. Зайдель, В. К. Прокофьев, С. М. Райский, Е. Я. Шрейдер, Таблицы спектральных линий. Гос. изд. физ.-мат. литературы, 1962.
4. Л. С. Лейтес, Аппаратура формирования сигнала черно-белого телевидения. Связь, 71—74, 1970.
5. S. B. Mende, Proceedings of the IEEE, 57, 3, 281—291 (1969).
6. Electronics, 42, 1, 181—183 (1969).

ՀԱՂՈՐԴՈՂ ՀԵՌՈՒՍԱՏՅԱՆՆԵՐԻ ԽՈՂՈՎԱԿ ՍՏՐԻՄԵՐԱՅԻՆ ԿԱՅԾԱՅԻՆ
ԽՅԵՐԻՑ ԻՆՖՈՐՄԱՅԻԱ ՀԱՆՆՈՒ ՀԱՄԱՐ

Վ. Գ. ԳՈՐՈԽՈՎ, Ա. Վ. ՊԵՏՐԱԿՈՎ

Հոդվածում քննարկվում են կայծային խցերից ինֆորմացիայի հանման համար հեռադատ-
տեսային սխեմաների զգալիության բարձրացման հարցերը:

TELEVISION TUBE FOR STREAMER CHAMBER AUTOMATIC DATA READ-OUT

V. P. GOROKHOV, A. V. PETRAKOV

The streamer operation in spark chambers differs from spark operation by shorter interval of streamer sparking down to the nanosecond region. It is shown that the most effective way to automatic television streamer fixers development is the use of television tubes with high sensitivity at nanosecond expositions. Characteristics of the tube—ЛИ-214 at the nanosecond range expositions are given.