

Ц. 734
8-935

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

15/III - 05 ✓

Дубна

1978



М. Высочанский , С.В. Мухин, С.В. Рихвицкий,
И.Н. Семенюшкин, И. Фолтин, А.Г. Берковский

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

ИСПЫТАНИЯ ФЭУ-36 В РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ
ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ $f \approx 150$ МГц

1965

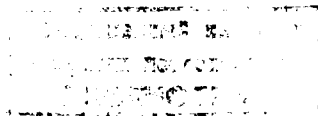
1978

3001.2.40.
М. Высокоский^{x)}, С.В. Мулин, С.В. Рихвицкий,
И.Н. Семеновский, И. Фолтия, А.Г. Берковский^{xx)}

ИСПЫТАНИЯ ФЭУ-36 В РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ
ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ $f \approx 160$ МГц

x) ЧСАН, Электротехнический институт Словацкой АН,
Братислава.

xx) Московский электроламповый завод.



В /1/ приведены результаты экспериментальной проверки работы стандартного ФЭУ-36, используемого в качестве элемента отбора совпадений в наносекундной области при управлении высокочастотным напряжением (вч) $f = 70$ мгц.

В данной работе приводятся результаты испытаний ФЭУ-36 в режиме управления вч напряжением $f = 150$ мгц. Предварительные испытания показали, что необходимый режим управления получается при подаче вч напряжения на четвертый диод, при этом все остальные диоды должны быть заземлены по вч. Используемые ФЭУ-36 имели выводы 2-го и 4-го диодов на баллон. Схема включения ФЭУ показана на рис. 1.

Для исследования работы ФЭУ-36 в режиме управления вч напряжением использовалась аппаратура, блок-схема которой представлена на рис. 2.

В экспериментах использовался импульсный источник света наносекундного диапазона /2/, имеющий синхронный со световым электрический импульс. При работе ФЭУ в режиме управления высокой частотой сигнал на выходе появлялся в том случае, если электронный сгусток, обусловленный световым импульсом, попадал в управляющий промежуток в то время, когда вч напряжение имело определенную область фаз, при которых ФЭУ открыт. Время открытия ФЭУ можно определить, сдвигая во времени световой импульс относительно фазы вч напряжения. Поскольку частота повторения источника света не была связана с управляющим вч напряжением, мы использовали синхронизирующее устройство, принцип работы которого состоял в следующем. Электрический сигнал от источника света и вч управляющее напряжение поступали в схему сложения. Сигналы с выхода схемы сложения подавались на быстрый амплитудный дискриминатор. Порог дискриминатора устанавливался таким образом, чтобы на его выходе появлялись импульсы, связанные только с определенным интервалом фаз положительных амплитуд управляющего вч напряжения.

Для измерения времени, в течение которого ФЭУ открыт, использовалась аппаратура, аналогичная схемам быстро-медленных совпадений. В данном случае роль быстрых схем совпадений выполняли: ФЭУ, управляемый вч напряжением, и синхронизирующее устройство. Медленная схема совпадений ($\tau = 3 \cdot 10^{-8}$ сек) регистрировала совпадения сигналов с ФЭУ.

На рис. 3 представлена зависимость скорости счета совпадений импульсов ФЭУ с электрическим импульсом синхронизирующего устройства от задержки (сдвига фаз) вч напряжения между ними.

Рабочие потенциалы электродов ФЭУ (рис. 1) приведены в таблице (в вольтах):

Ек	Ед	Ед1	Ед2	Ед3	Ед4	Ед5	Ед6	Ед7	Ед8	Ед9	Ед10
-385	-320	-172	0	130	250	310	390	450	520	600	680

Ед11	Ед12	Ед13	Ед14
760	850	940	1150

$$U_{вч} = 12 \text{ в (эфф.)}$$

Ширина кривой совпадений по основанию, условно взятая на уровне 0,1% и равная 4,2 нсек, определяется длительностью светового импульса, точностью синхронизации и интервалом времени, в течение которого ФЭУ открыт. Учет факторов, определяющих ширину кривой совпадений, представляет предмет дальнейших исследований.

Для второго ФЭУ-36 в аналогичном режиме получена такая же ширина кривой совпадений на уровне 0,1%.

На рис. 4 представлена кривая совпадений, полученная при работе двух ФЭУ. В этом случае вч управляющее напряжение одного из ФЭУ сдвигалось по фазе по отношению к другому. Ширина кривой на уровне 0,1% определяется длительностью светового импульса, интервалом времени, в течение которого ФЭУ открыты, и равна 4,2 нсек.

На основании полученных экспериментальных результатов можно сделать заключение, что время открытия ФЭУ в данном случае не превышало 2 нсек.

Авторы приносят искреннюю благодарность В.М.Вишняковой, А.Н.Хренову и М.Н.Шкобиной за помощь в измерениях.

Л и т е р а т у р а

1. M.Vysochansky, S.V.Mukhin, S.V.Rikvitsky, I.N.Semenyushkin, I.Follin. "Electronique Nucleaire" Paris, 1963, 581.
2. A.Eckard, W.Dietel, R.Prager. "Experimentelle Technik der Physik" 1, (1964) 63.

Рукопись поступила в издательский отдел
27 января 1965 г.

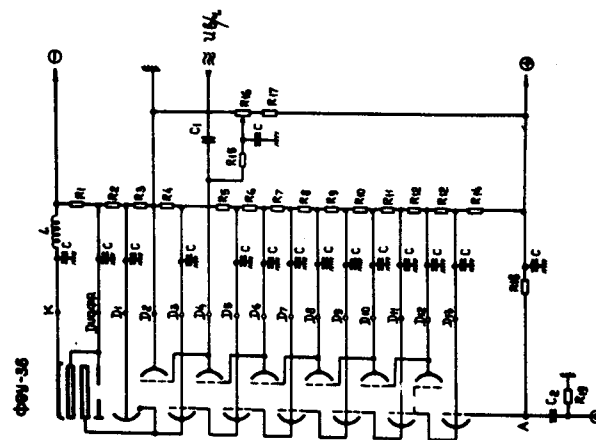


Рис. 1. Схема включения ФЭУ-36.

- С = 10 нф R₁₅ = 100 ком
- С₁ = 100 нф R₁₆ = 470 ком
- С₂ = 1,5 нф R₁₇ = 600 ком
- L = 1,5 мГн R₁₈ = 10 ком
- R₁₉ = 1 ком

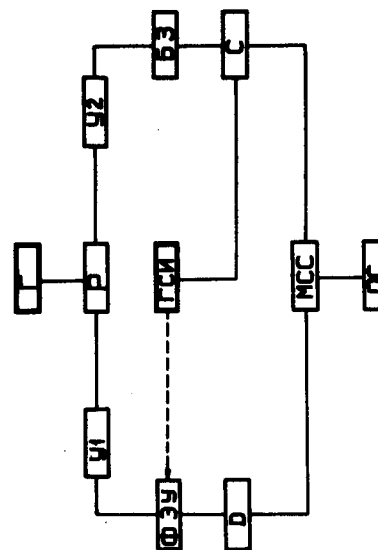


Рис. 2. Блок-схема аппаратуры для испытания ФЭУ в режиме управления вч напряжением.

- ГСИ - генератор световых импульсов
- ФЭУ - ФЭУ - 36, Г - Свч генератор, 150 мГц
- Р - разрыватель, У1, У2 - резонансные усилители,
- БЗ - блок задержки, С - синхронизирующее устройство, Д - дискриминатор,
- МСС - медленная схема совпадений, 40 нсек,
- ПС - пересчетная схема.

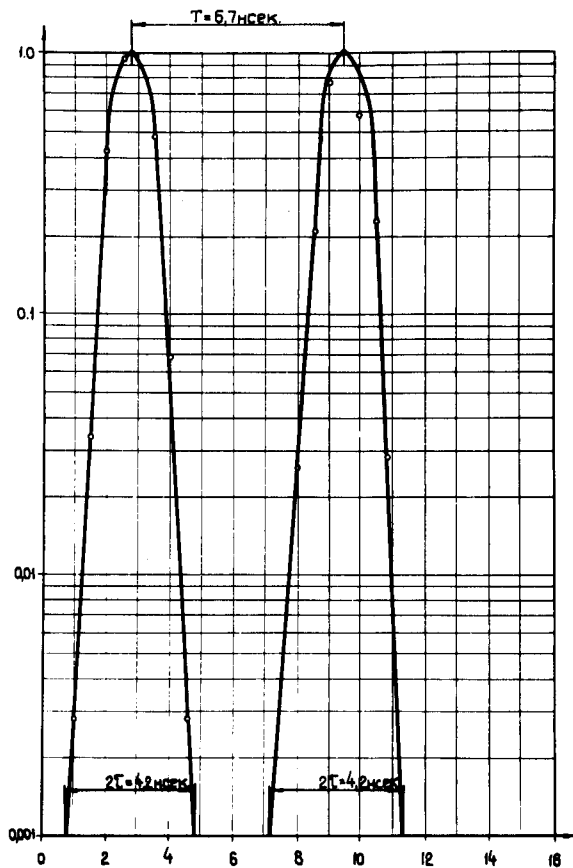


Рис. 3. Зависимость совпадений импульсов ФЭУ и синхронизирующего устройства от сдвига фаз вч напряжения. Абсцисса - время задержки (сдвиг фаз) в нсек. Ордината - число совпадений в относительных единицах.

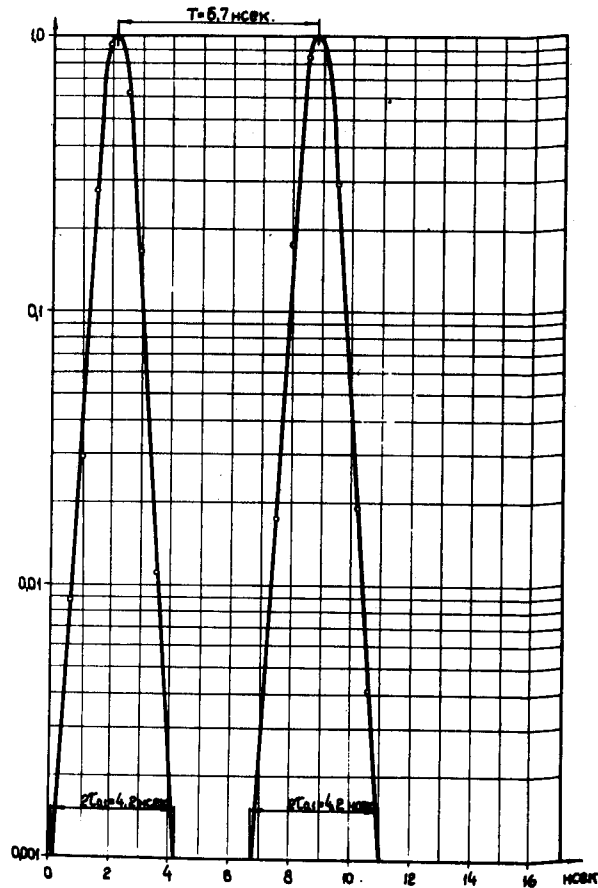


Рис. 4. Зависимость совпадений импульсов двух ФЭУ от сдвига фаз высокочастотного напряжения. Абсцисса - время задержки (сдвиг фаз) в нсек. Ордината - число совпадений в относительных единицах.