

Зарядово-Чувствительный предусилитель CdTe \ CdZnTe

ЗЧПУ-2 основные сведения.



1. Данный зарядово-чувствительный предусилитель (ЗЧПУ) является опытным образцом ОКР на стадии эскизного проектирования.
2. Предназначается для использования в спектрометрическом тракте для определения отклика (положение пика, ПШПВ) детекторных элементов на базе CdZnTe (CdTe) на гамма излучение.
3. Особенностью ЗЧПУ является размещение исследуемого детекторного элемента на площадке непосредственно на печатной плате (PCB) зарядово-чувствительного предусилителя. Это минимизирует влияние паразитных емкостей линий связи детекторного элемента и ЗЧПУ. Исследуемые детекторные элементы представляют из себя параллелепипеды с нанесенным на верхнюю и нижнюю поверхности золотым покрытием. Размеры устанавливаемых детекторных элементов могут быть до 10x10 мм в основании и до 10 мм высоты.
Рекомендации по установке детекторных элементов приводятся ниже.
4. Электронная плата ЗЧПУ размещена в алюминиевом светонепроницаемом корпусе размером 89x35x30.
5. Источник ионизирующего гамма-излучения устанавливается на крышку корпуса ЗЧПУ в специально фрезерованную выемку, находящуюся непосредственно над исследуемым детекторным элементом, устанавливаемым внутри корпуса.
6. Напряжение смещения HV (высокое напряжение) отрицательной полярности подается через разъем типа BNC, вмонтированный в корпус предусилителя. Напряжение подается через RC-фильтр и нагрузочный резистор 100 Мом на катод (верхнюю поверхность) детекторного элемента через пружинящий контакт, который одновременно удерживает детекторный элемент в устройстве.
Требования к подаче напряжения смещения см. ниже!
7. Предусмотрена подача тестового сигнала с генератора импульсов стабильной амплитуды для проверки работоспособности устройства через разъем типа BNC в корпусе ЗЧПУ. Тестовый сигнал подается на вход предусилителя через емкость детектора.
8. Выходной сигнал выведен на разъем типа BNC. Выходной сигнал инверсный по отношению к входному.
9. Напряжение питания предусилителя двуполярное ± 12 В и подается на предусилитель через разъем PC4TB, смонтированный в корпусе предусилителя.

Технические параметры.

Напряжение смещения. Напряжение смещения HV подается через разъем BNC на боковой стенке корпуса предусилителя. Напряжение смещения HV отрицательной полярности подается через RC фильтр и нагрузочное сопротивление 100 Мом. На данный момент времени не следует подавать напряжение более $|600 \text{ В}|$. В будущем это ограничение будет устранено, планируется возможность подачи напряжения смещения до «-1000 В». Допустимая скорость нарастания напряжения смещения ограничивается параметрами предусмотренного в ЗЧПУ RC- фильтра.

Во избежание возможности выхода из строя входного каскада ЗЧПУ напряжение смещения должно подаваться плавно со скоростью не более 10 В/сек. Допускается подача напряжения смещения ступенями через 10 В.

Тестовый сигнал. Тестовый сигнал подается с генератора импульсов стабильной амплитуды через разъем типа BNC в корпусе предусилителя. Входное сопротивление 50 Ом. Тестовый сигнал в данной редакции предусилителя подается на вход предусилителя через емкость детектора. Требования к генератору импульсов стабильной амплитуды приведены в ГОСТ 18229-81 «Предусилители спектрометрические» п.3.1.1.1.

Выходной сигнал. Выходной сигнал выведен на разъем типа BNC через резистор 75 Ом. Полярность выходного сигнала инверсная по отношению к входному сигналу. Размах выходного сигнала составляет около 4 В_{р-р} на нагрузке 75 Ом при подаче на тестовый вход синусоидального напряжения размахом 60 мВ и частотой 1 МГц.

Напряжения питания. Напряжение питания предусилителя двуполярное $\pm 12 \text{ В}$ и подается на предусилитель через разъем типа PC4TV, смонтированный в корпусе предусилителя. Ток потребления менее 100 мА и для положительной и для отрицательной полярности напряжения. Требования к качеству питающего напряжения обычные для радиоэлектронных схем.

Распайка кабельной части разъема (розетка) представлена на рис.1.

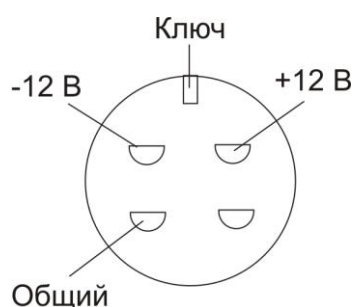


Рис. 1. Распайка кабельной части разъема питания.
Вид со стороны распайки.

Временные характеристики. Постоянная цепи обратной связи, определяющая время спада выходного импульса $\tau = R_{oc} * C_{oc} = 50 \text{ Мом} * 1.5 \text{ пФ} \approx 75 \text{ мкс}$.

Подсоединение ЗЧПУ к спектрометрическому тракту.

- Подключить выход ЗЧПУ коаксиальным кабелем с разъемом BNC к последующей аппаратуре спектрометрического тракта.
- Подключить вход ЗЧПУ коаксиальным кабелем с разъемом BNC к источнику напряжения смещения отрицательной полярности.
- Подключить предусилитель к источнику питания ± 12 В кабелем с разъемом РС4ТВ.

Установка детекторного элемента и источника ионизирующего излучения.

Детекторный элемент, представляющий собой параллелепипед с нанесенными на верхний и нижний торцы золотыми контактами устанавливается на позолоченную площадку 10x10 мм на печатной плате предусилителя. Допускается установка детекторного элемента с основанием 10x10 мм и высотой до 10 мм.

Порядок установки детекторного элемента.

- Снять крышку предусилителя, отвинтив 4 винта, крепящие крышку на корпусе предусилителя.
- К печатной плате предусилителя припаяна пружина, служащая для подачи напряжения смещения и удержания образца.
- Осторожно пинцетом подогнать пружину под высоту детекторного элемента. Пружина должна с небольшим усилием, достаточным для удержания детекторного элемента, прижимать образец, ориентировочно это на 2-3 мм ниже высоты детекторного элемента.
- Удерживая одним пинцетом пружину, другим пинцетом поместить детекторный элемент в центр позолоченной площадки. Опустить пружину. Детекторный элемент должен быть надежно зафиксирован в посадочном месте.
- Закрыть крышку предусилителя.
- В круглую выемку на крышке предусилителя установить источник ионизирующего излучения из набора ОСГИ.

Порядок работы.

- Подсоединить ЗЧПУ к спектрометрическому тракту и установить детекторный элемент как описано выше.
- Источник излучения может быть установлен в любое удобное время.
- Включить аппаратуру спектрометрического тракта.
- Подать напряжение питания на ЗЧПУ.
- **Подать на ЗЧПУ напряжение смещения со скоростью не выше 10 В/сек.** Начать сбор спектра.
- Порядок выключения: **снять напряжения смещения со скоростью не выше 10 В/сек.**, обесточить зарядовый предусилитель, выключить спектрометрическую аппаратуру, демонтировать детекторный образец из корпуса предусилителя.