

# Лекция 8. Импульсные фотометры

## Блок пикового детектора.

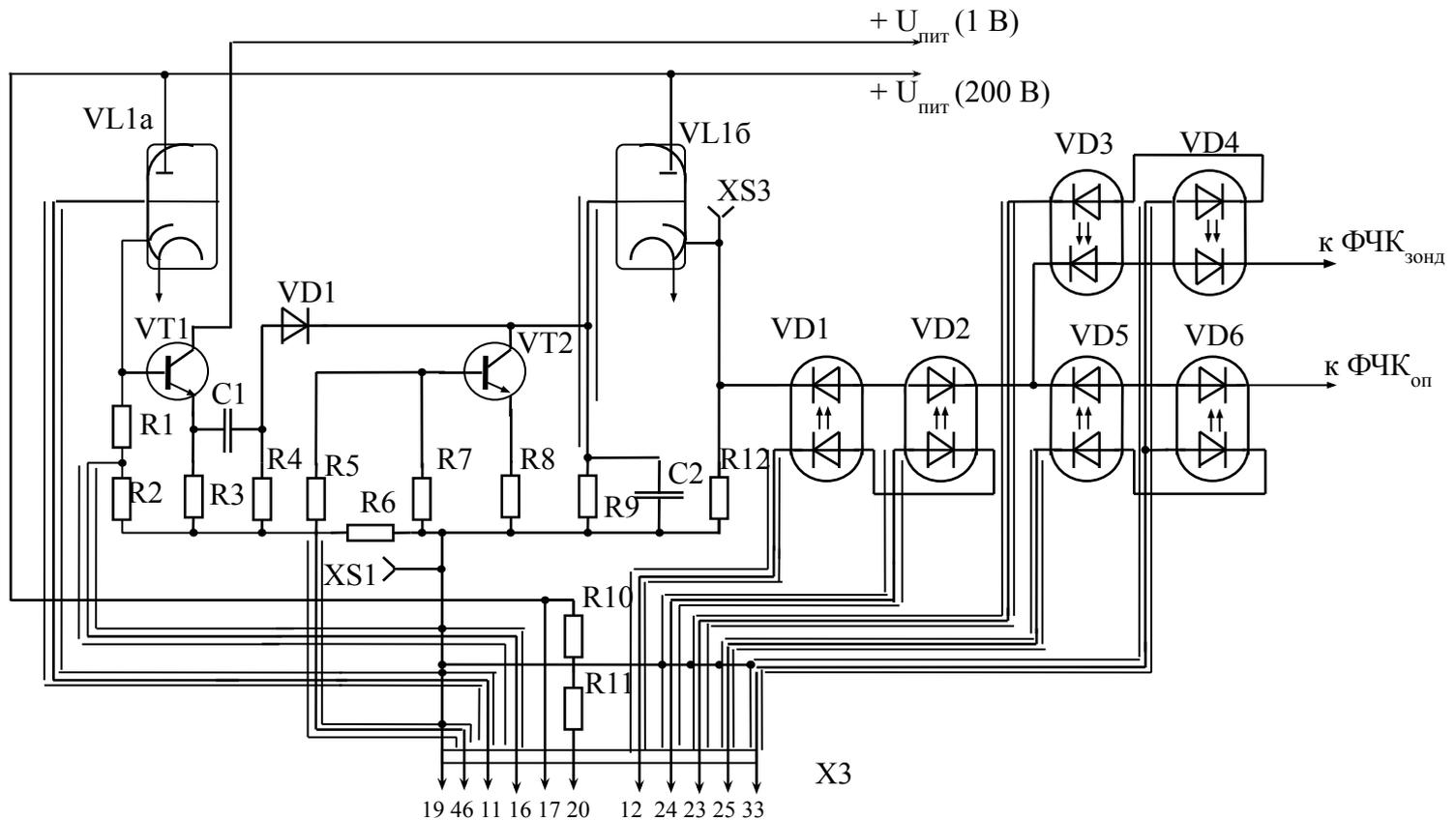


Рис. 8.1. Принципиальная схема пикового детектора

## Лекция 8. Импульсные фотометры

Блок пикового детектора включает в себя коммутаторы, собранные на **оптронах**.

Оптрон содержит пару «светодиод-фотодиод» в непрозрачном корпусе.

Если через светодиод ток не идет, фотодиод не пропускает тока.

При прохождении тока через светодиод он начинает светиться, фотодиод облучается светом и становится проводником.

Оптрон полностью развязывает две электрические цепи, сохраняя управление одной цепью другой.

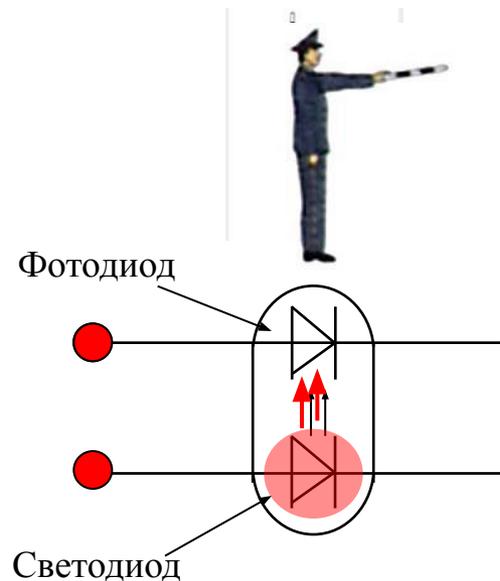
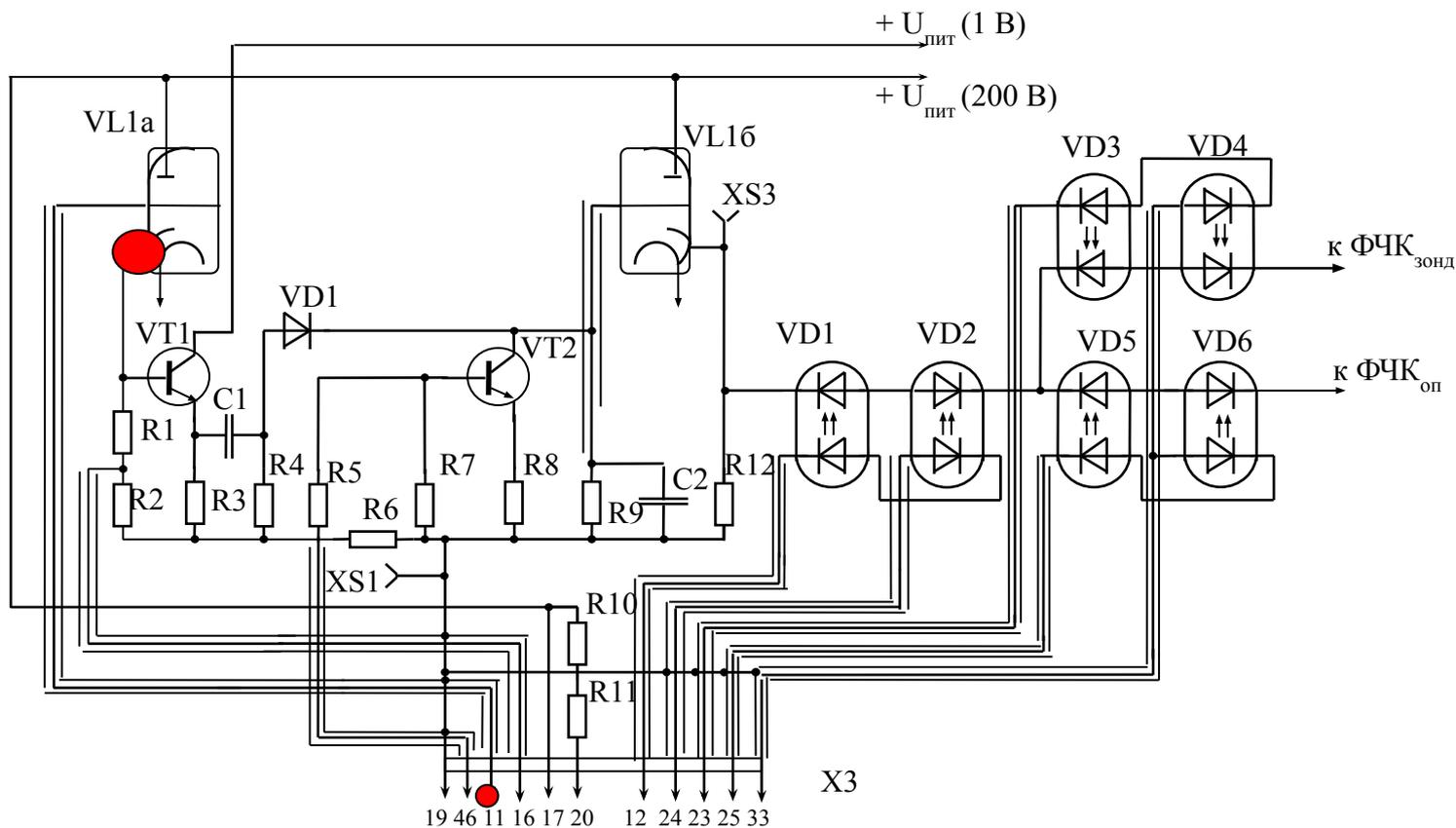


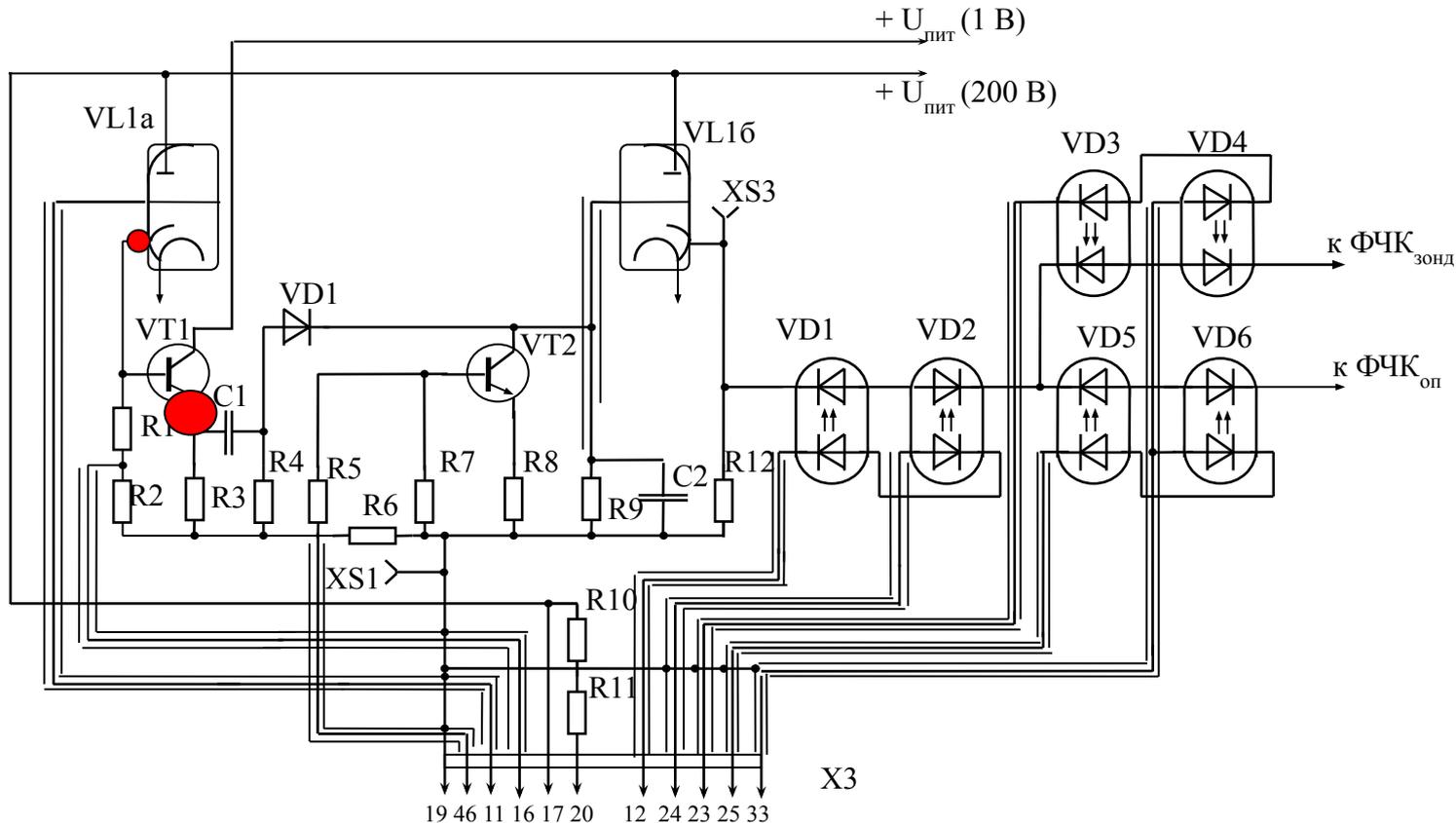
Рис. 8.2. Оптрон

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Через контакты 11-16 импульсы подаются на сетку VL1a. Она работает в режиме катодного повторителя. Сигнал усиливается по мощности.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Транзистор VT1 работает в режиме эмиттерного повторителя. Он еще раз усиливает мощность импульсов.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры

---

Эти импульсы имеют вид двухполярных острых пиков (рис. 8.3), следующих с частотой 50 Гц.

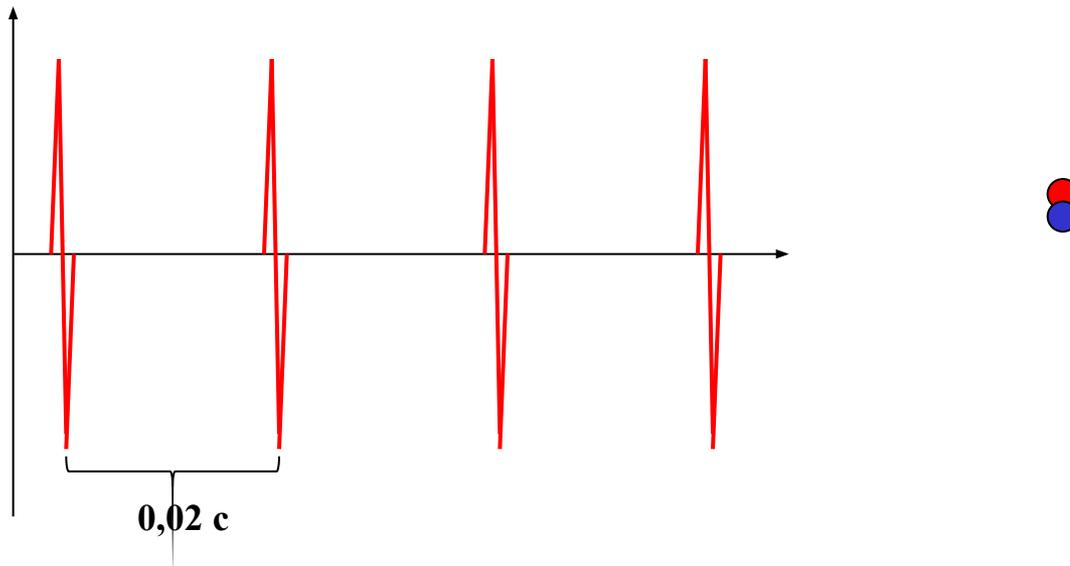
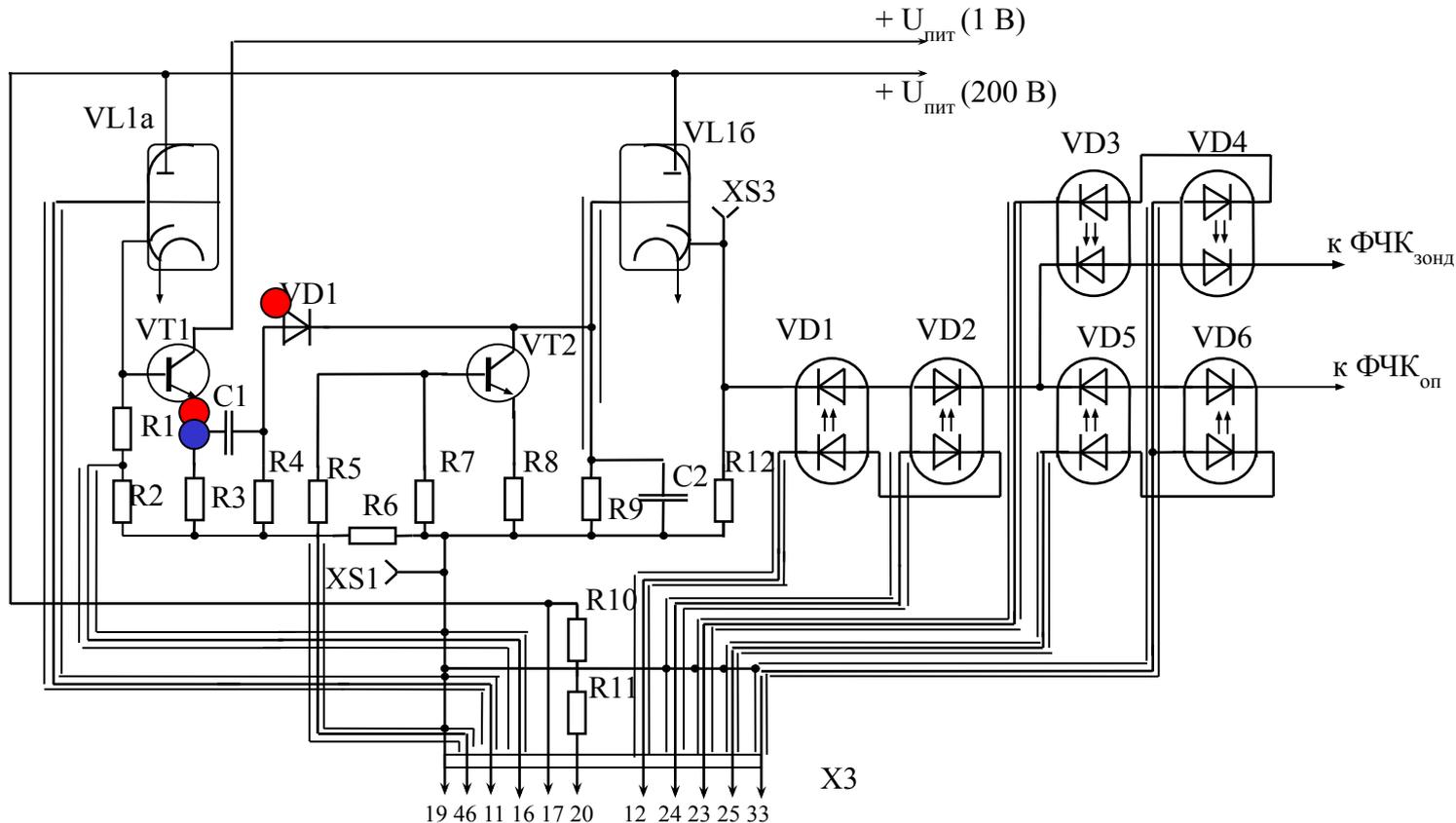


Рис. 8.3. Импульсы, подаваемые на пиковый детектор

## Лекция 8. Импульсные фотометры



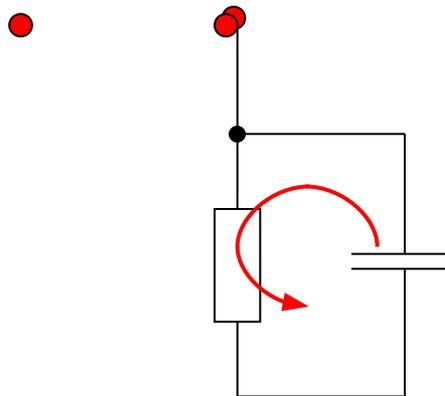
**Короткие импульсы проходят через конденсатор C1. Диод VD1 пропускает только положительную составляющую.**

**Положительные импульсы поступают на детектирующую цепочку C2 – R9.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры

---

Конденсатор  $C_2$  заряжается импульсами. Одновременно он разряжается на резистор  $R_9$ . Через некоторое время наступает стабильное состояние – заряд равен разряду. В этом состоянии напряжение на  $C_9$  зависит от амплитуды импульсов.

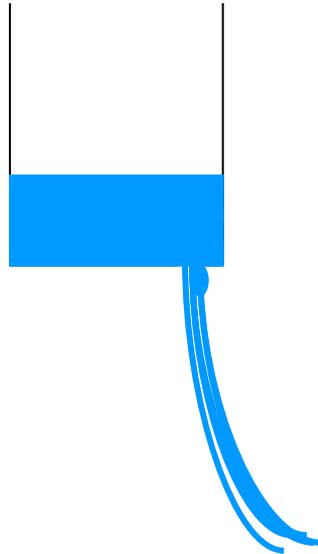


Емкость конденсатора и величина резистора выбраны так, чтобы в промежутках между импульсами конденсатор разряжался не более, чем на 20%.

Такой процесс называется **детектированием сигнала**.

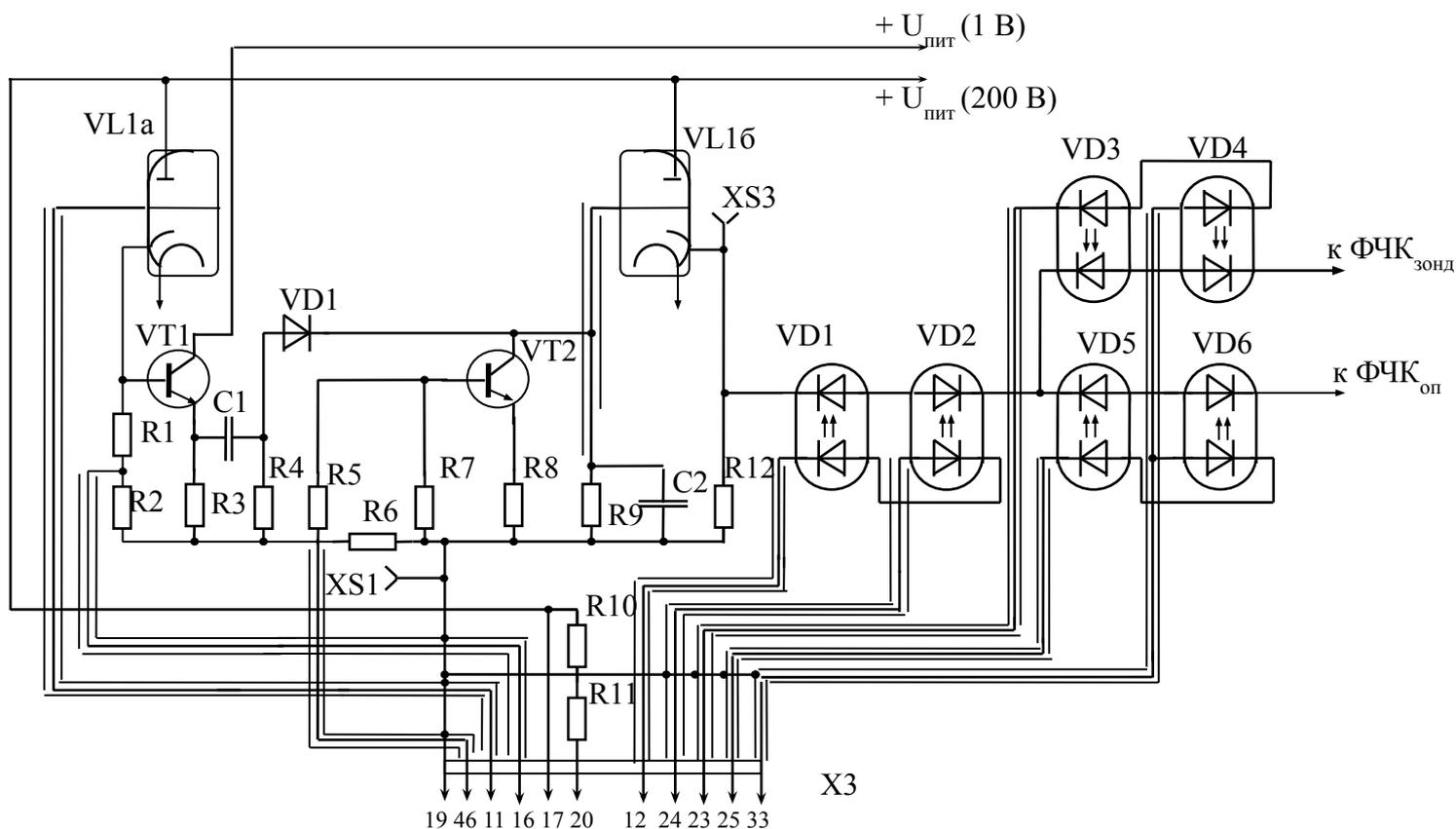
## Лекция 8. Импульсные фотометры

---



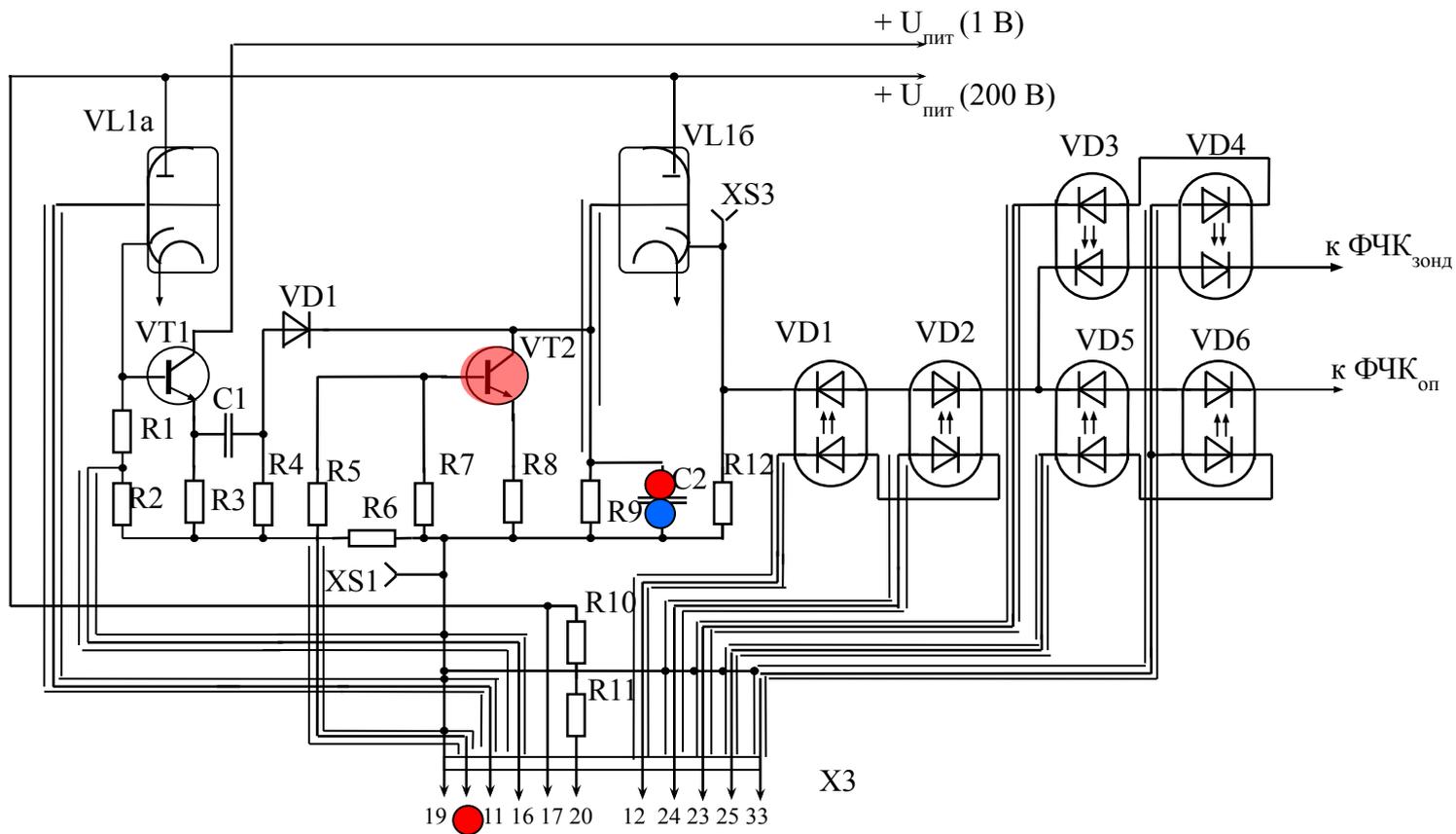
**Этот процесс можно сравнить с наполнением дырявой емкости водой путем опрокидывания маленьких стаканчиков. Чем больше воды в стаканчике, тем больше уровень воды в ведре в стабильном состоянии.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Напряжение на верхней пластине C2 практически постоянно в течение времени прохождения одного из потоков. Но оно меняется, когда изменяется световой поток.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Чтобы ускорить разряд C2 во время смены потоков, в эти моменты через разъем 46 на базу VT2 подается короткий положительный импульс. Транзистор открывается и C2 быстро разряжается на малое сопротивление R8.**

**Начинается новый цикл заряда C2.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры

---

В результате протектированный сигнал на С2 приобретает вид:

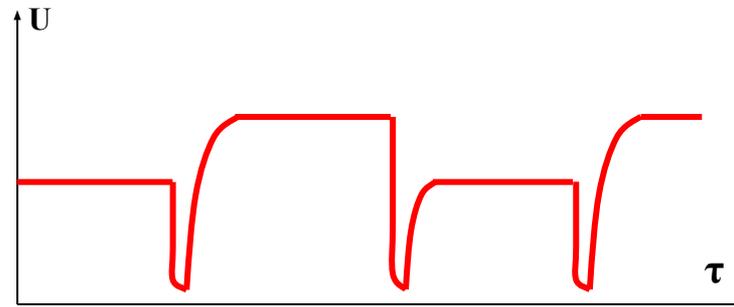
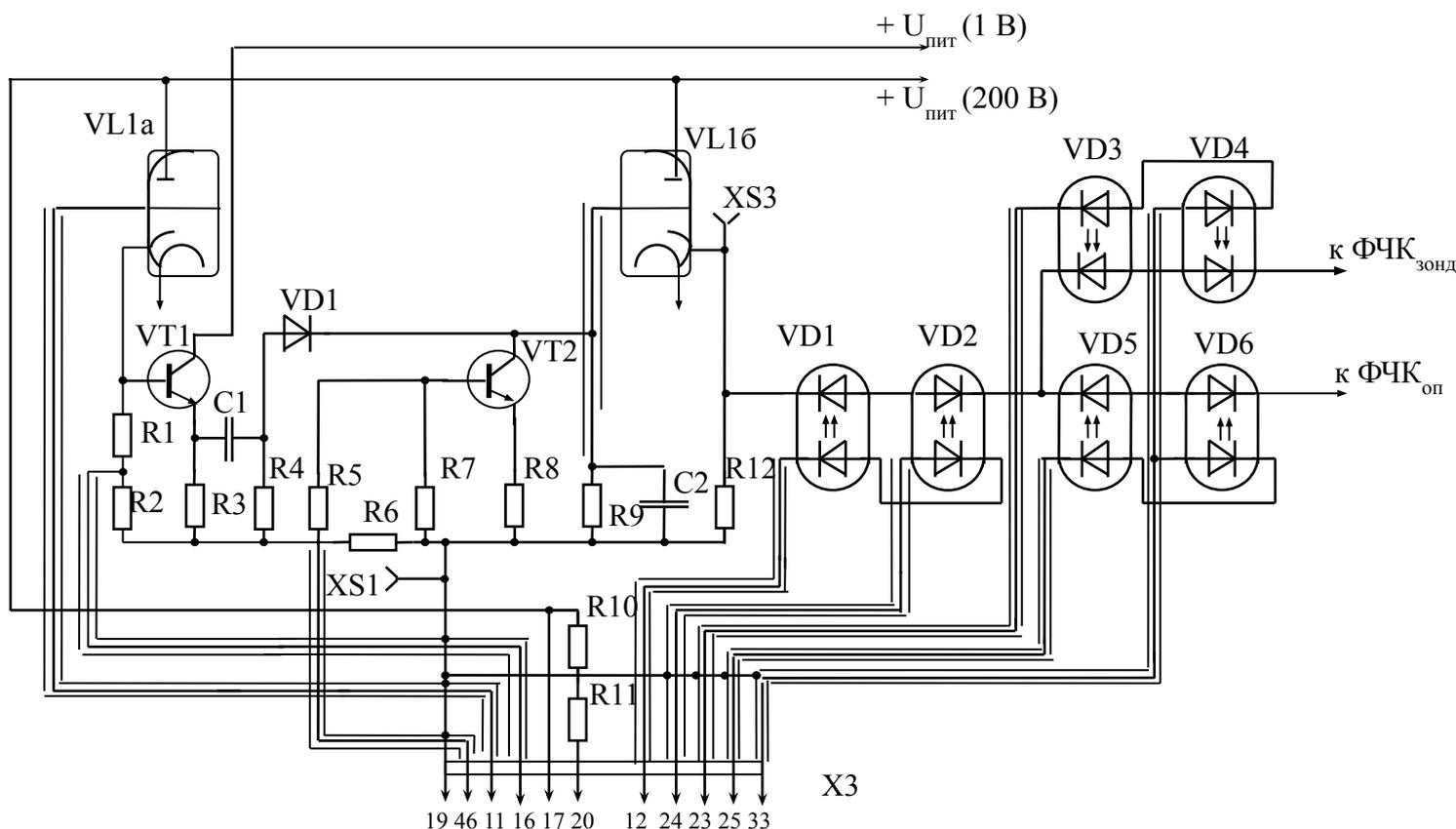


Рис. 8.4. Вид сигнала после пикового детектора.

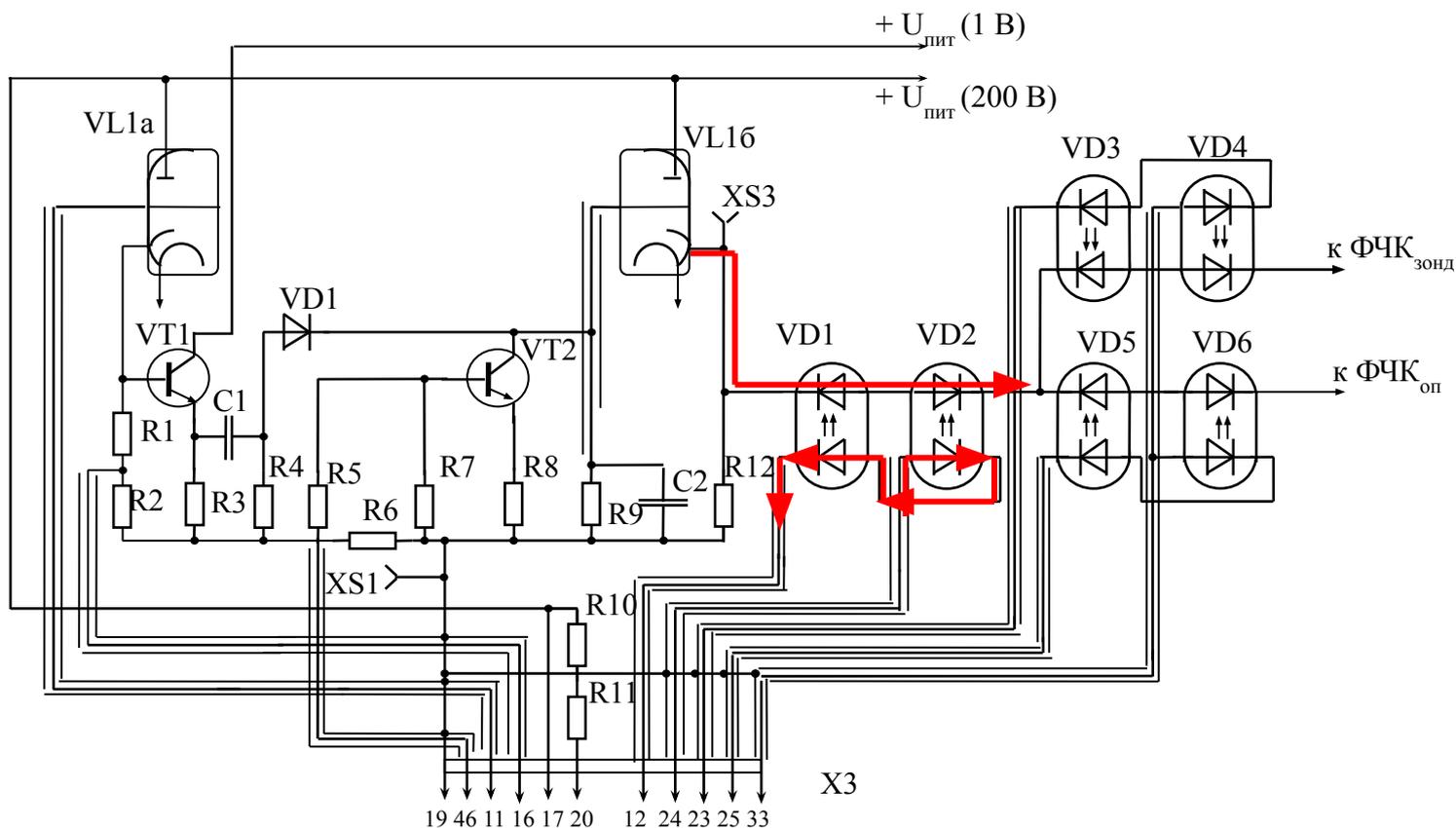
## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Конденсатор  $C2$  соединен с сеткой  $VL16$ , которая также работает в режиме катодного повторителя и усиливает мощность протектированного сигнала. Контроль сигнала (при ремонте прибора) можно выполнить через разъем  $XS3$ .**

**С катода  $VL16$  сигнал поступает в блок коммутации на оптронах.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Оптроны VD1 - VD2 постоянно открыты. Для этого через разъемы 12-24 поступает положительное напряжение, открывающее оптроны. Только на короткое время смены потоков это напряжение прерывается.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры

Такое прерывание необходимо, чтобы убрать отрицательные импульсы протектированного сигнала.

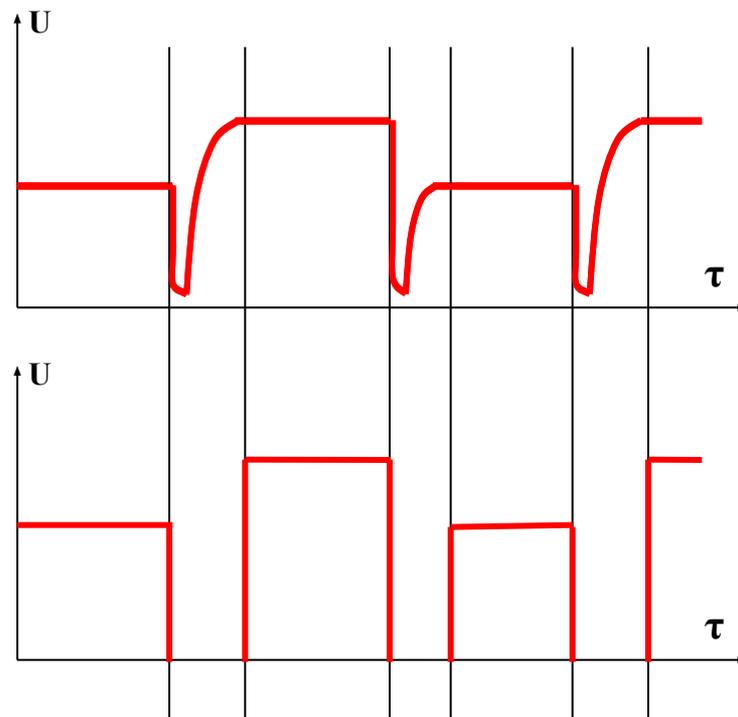
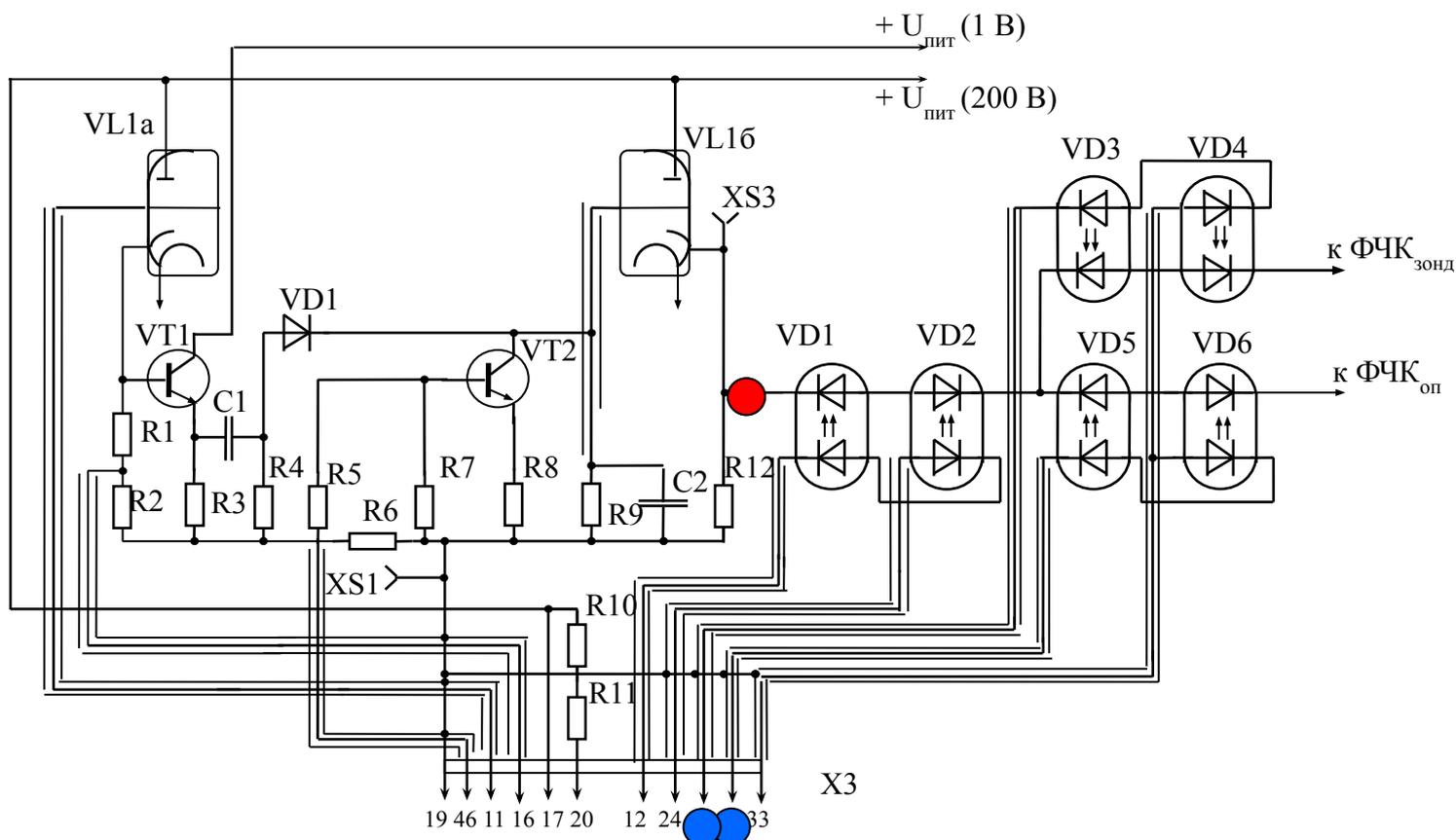


Рис. 8.5. Вид сигнала на выходе оптронов VD1 – VD2.

Импульсы приобретают правильный прямоугольный вид. Их длительность несколько уменьшается, но это несущественно.

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Далее сигнал расходится по двум каналам. Во время прохождения опорного пучка на разъем 25 поступает управляющий импульс напряжения. Оптроны VD5 – VD6 открываются.**

**Во время прохождения зондирующего пучка управляющий импульс поступает на разъем 23. Открываются оптроны VD3 – VD4.**

# Лекция 8. Импульсные фотометры

## Блок ФЧК – зондирующий канал.

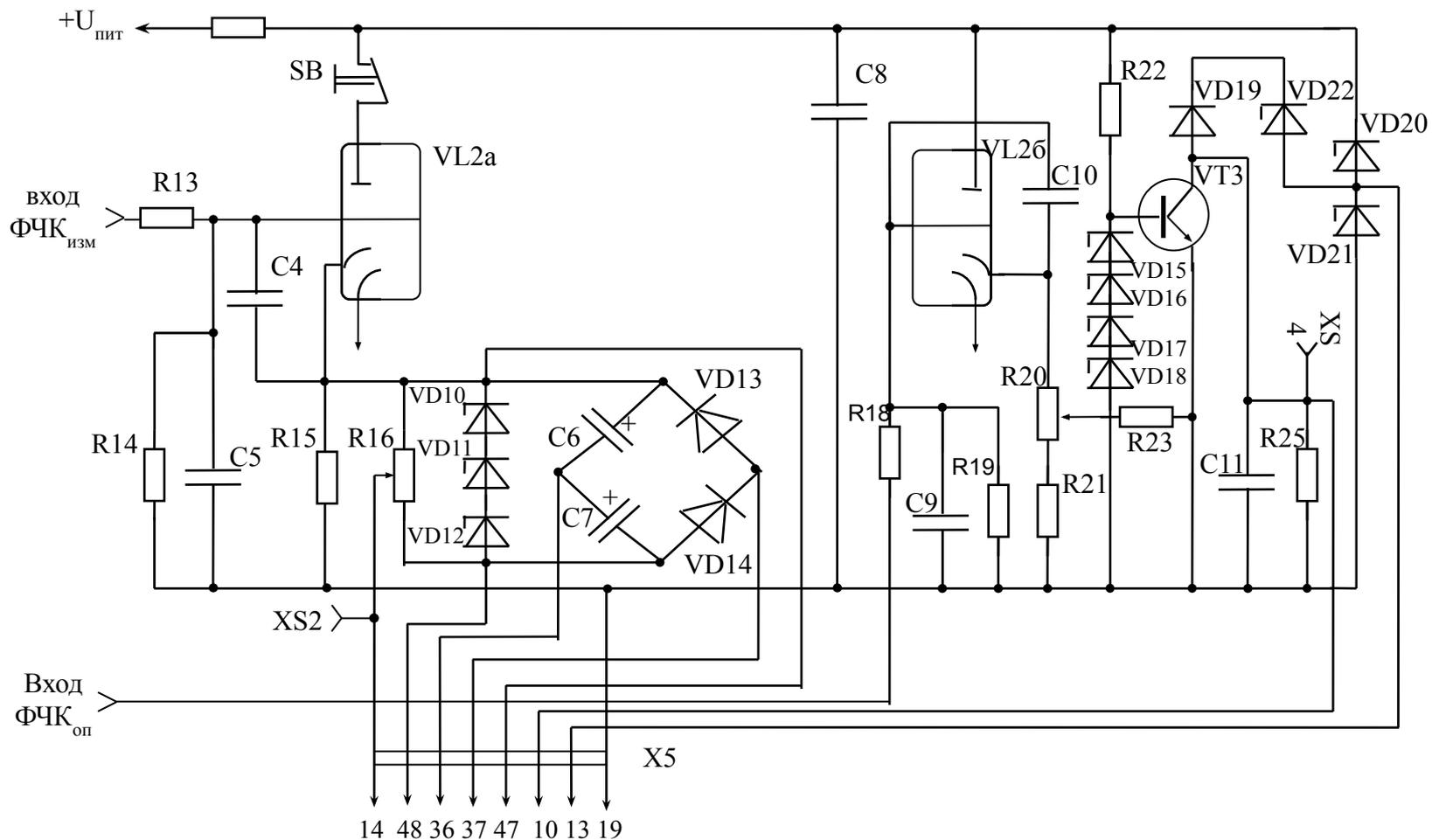
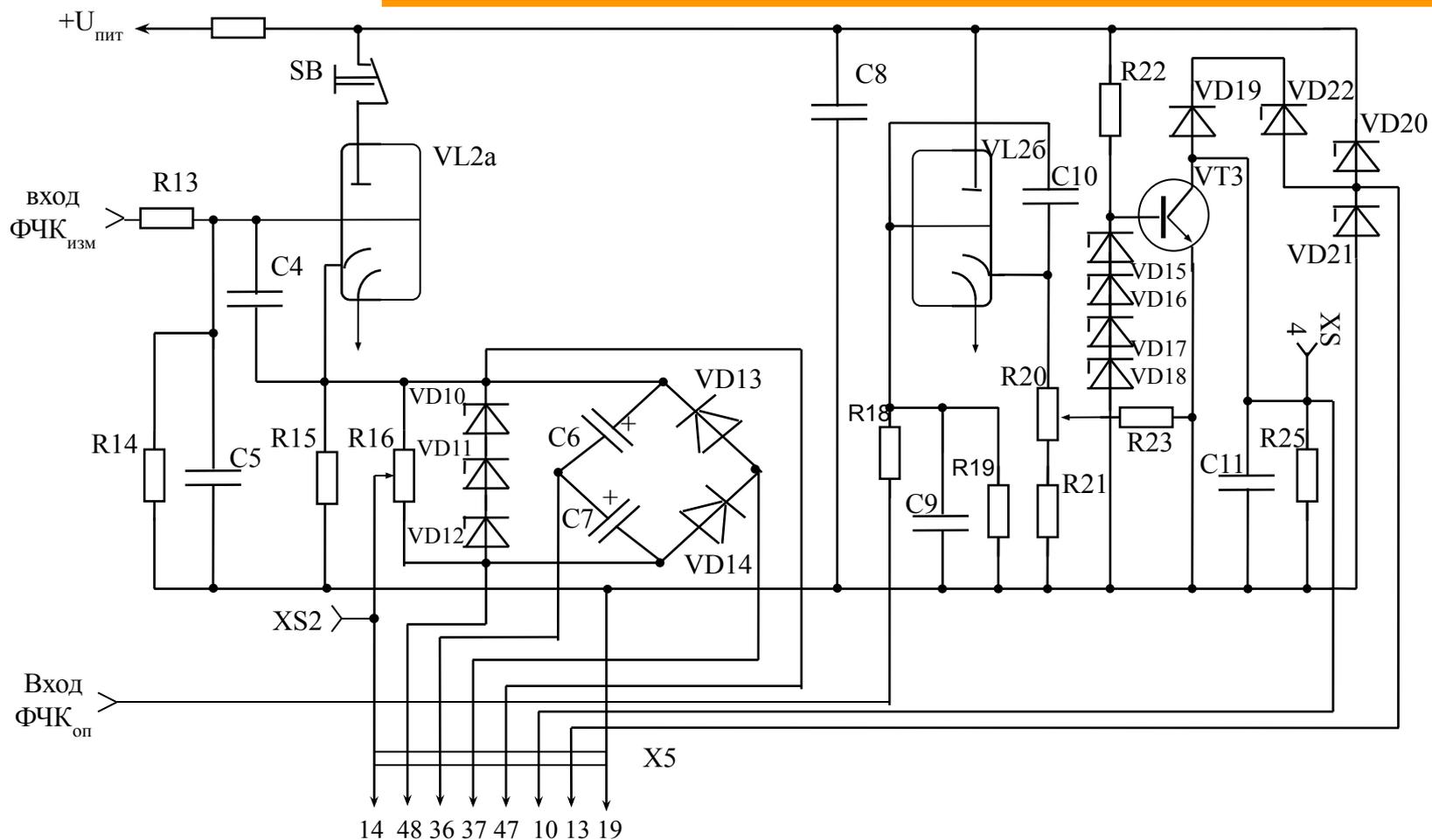


Рис. 8.6. Принципиальная схема измерительного и опорного каналов

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**С оптронов VD3 – VD4 импульсы частотой 1 Гц поступают на R13 и далее на детектирующую цепь R14 – C5.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры

---

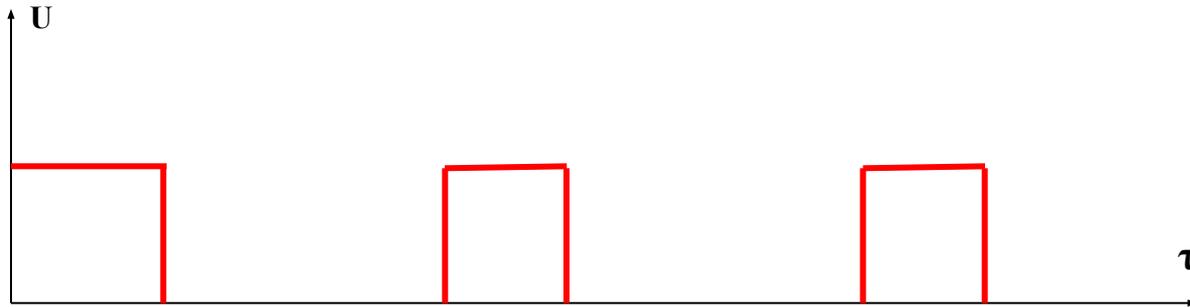
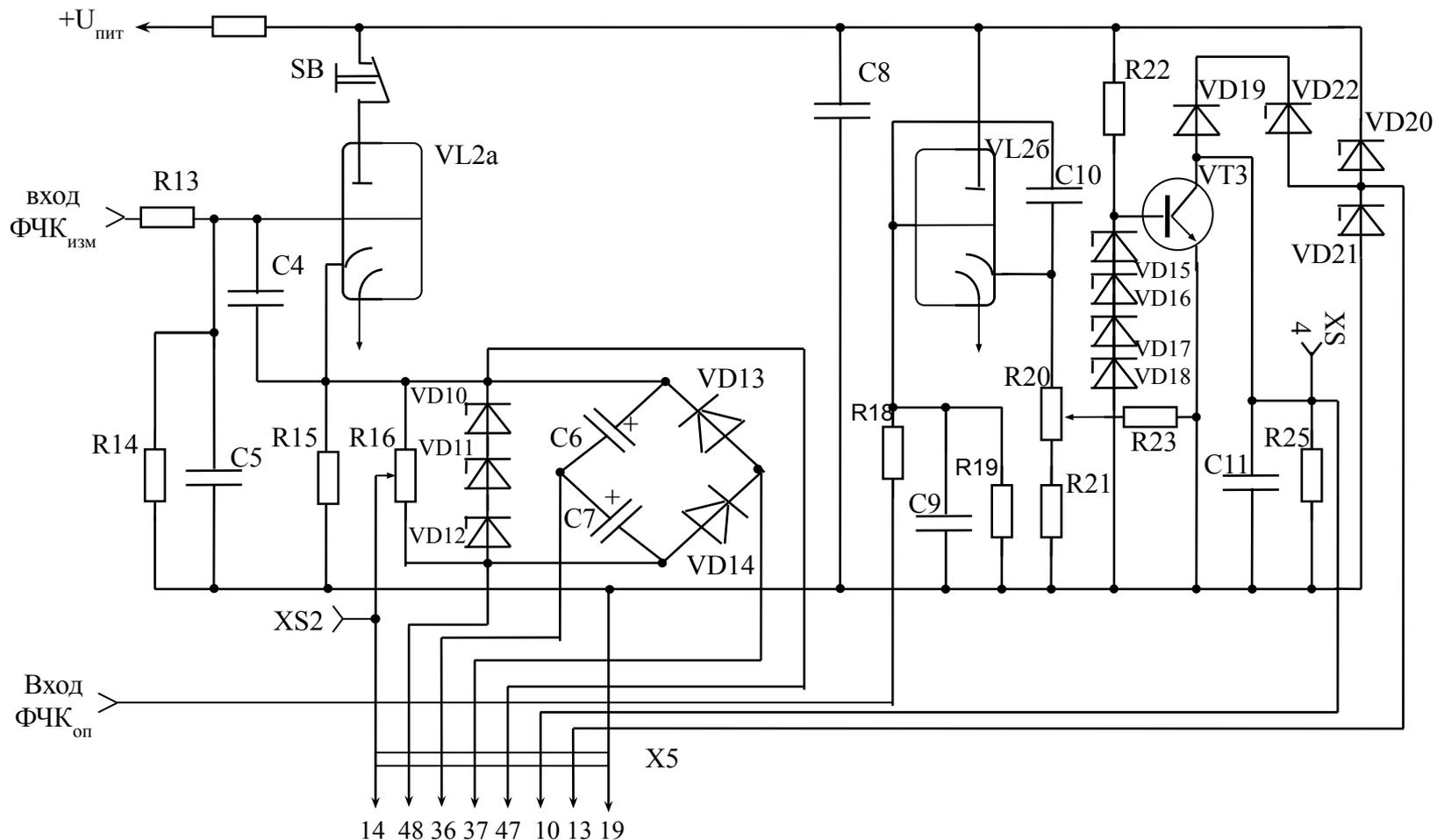


Рис. 8.7. Импульсы, поступающие на вход ФЧК измерительного канала.

**Амплитуда этих импульсов зависит от МДВ (и от яркости лампы).**

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Цепь R14 – C5 представляет собой ФЧК – фильтр частоты коммутации. Он работает так же, как пиковый детектор, но рассчитан на гораздо меньшую частоту (~1 Гц). Следовательно, значение емкости и сопротивления здесь гораздо больше.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры

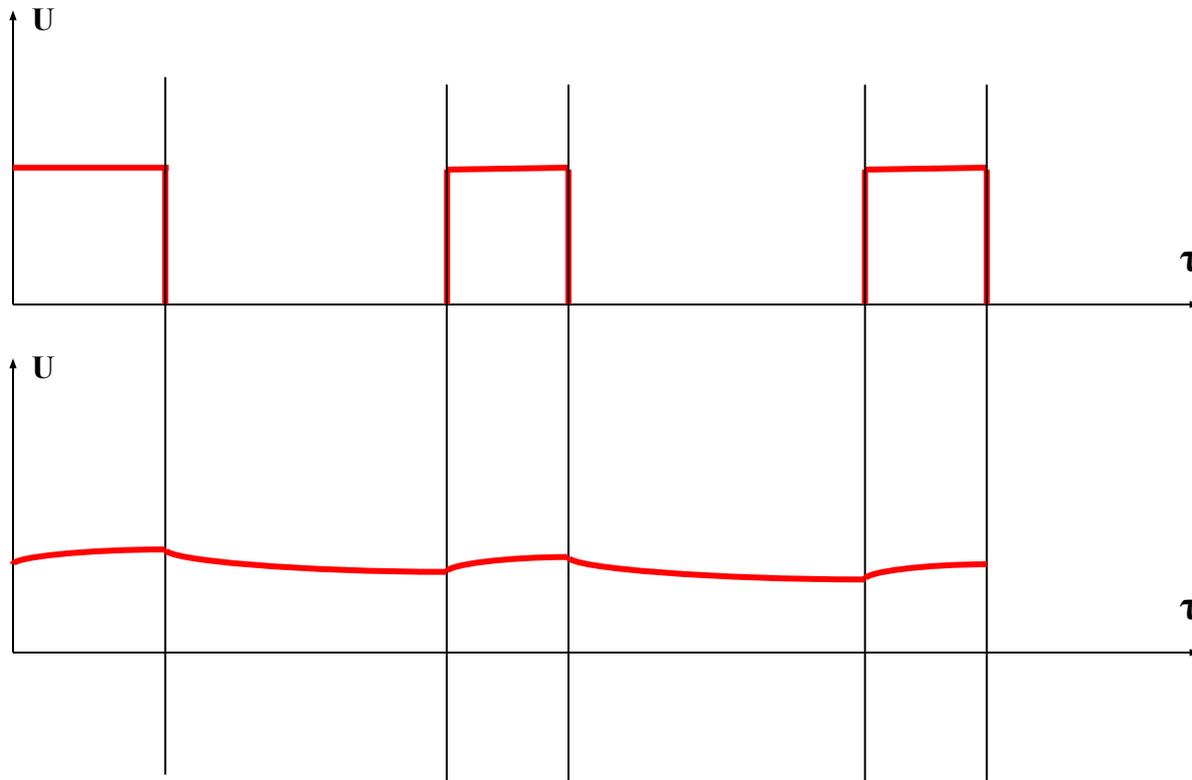
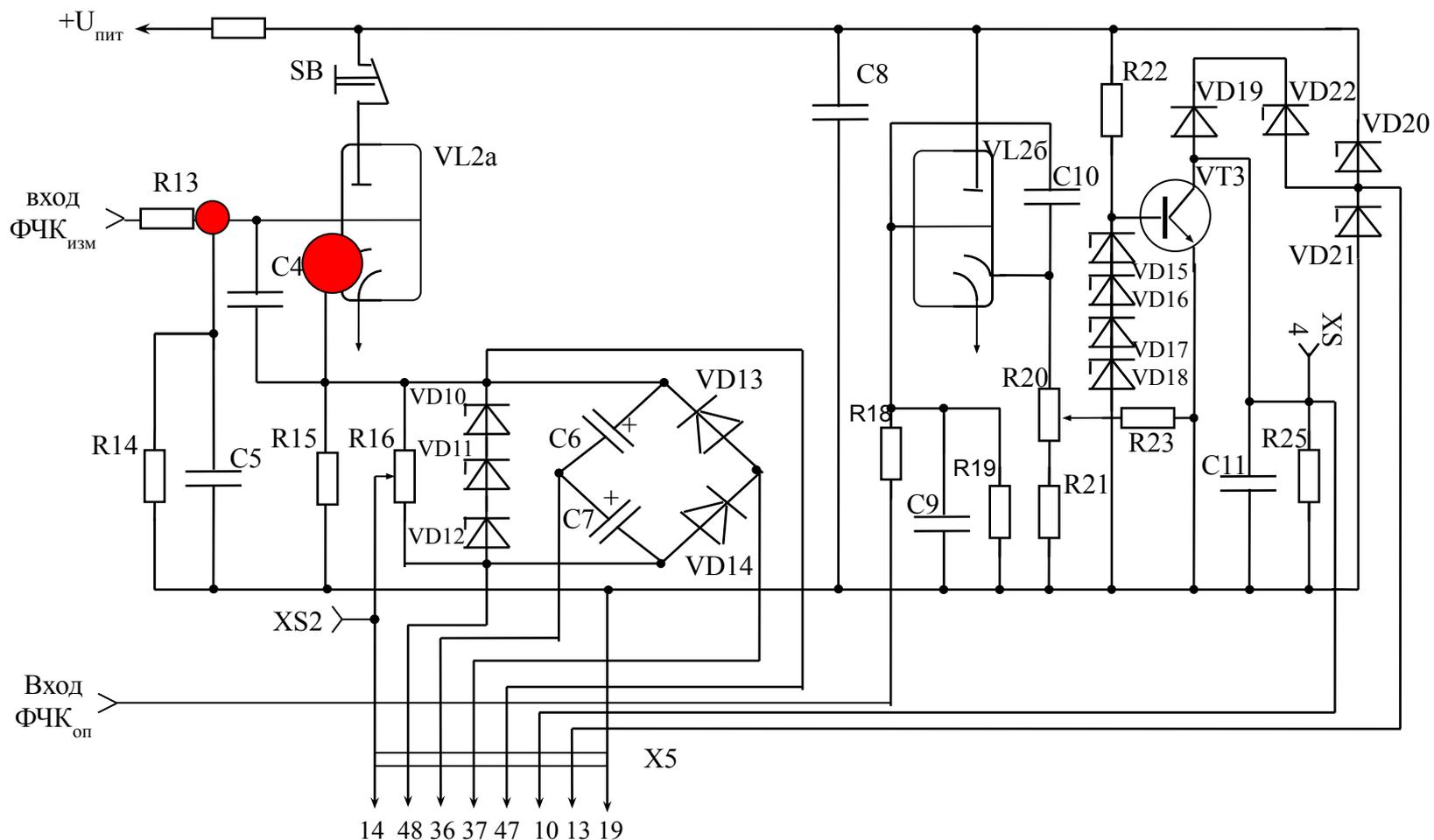


Рис. 8.8. Постоянное напряжение на выходе ФЧК.

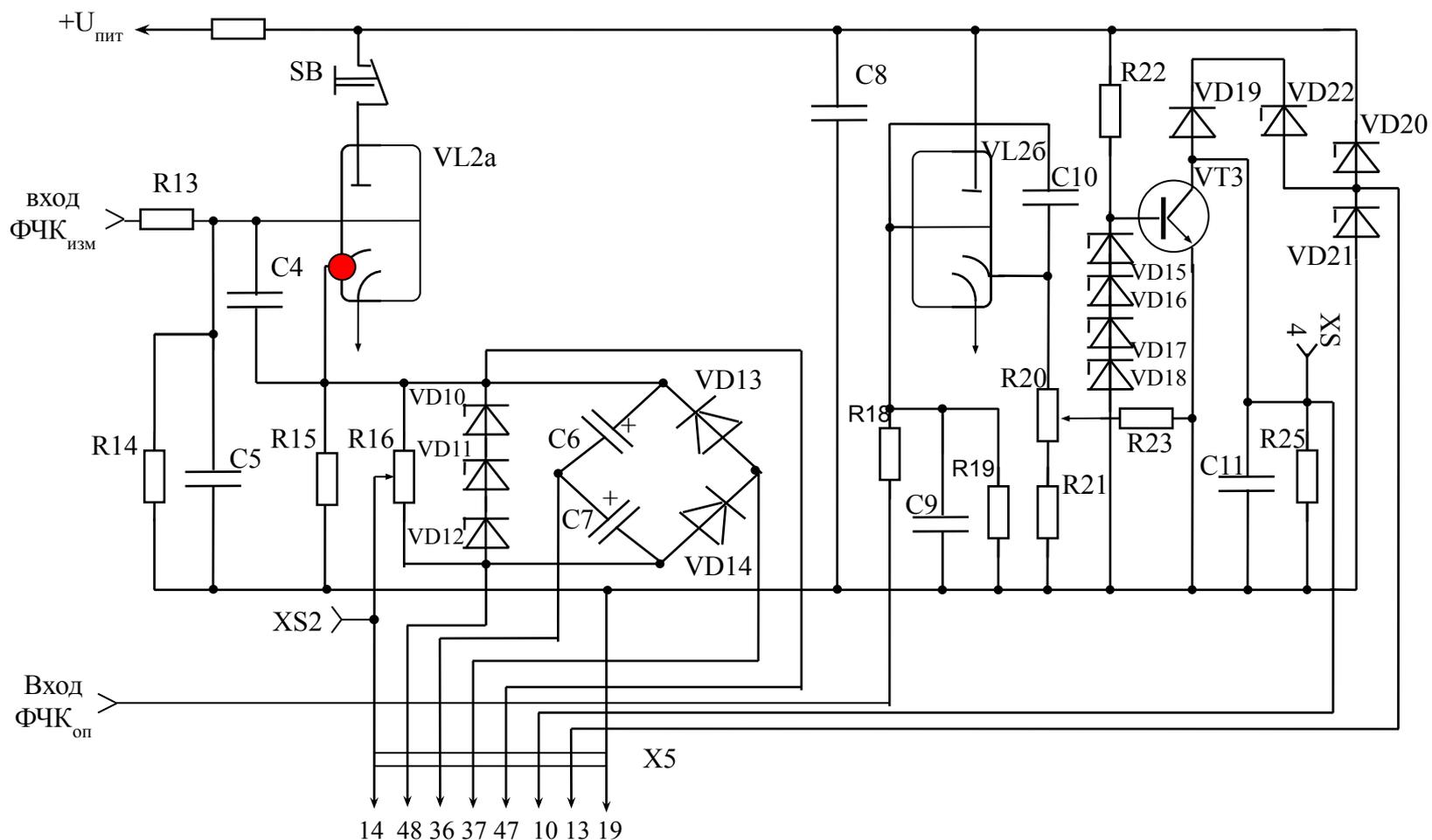
**Это постоянное напряжение зависит от МДВ.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Оно поступает на сетку VL2a, которая работает в режиме катодного повторителя.**

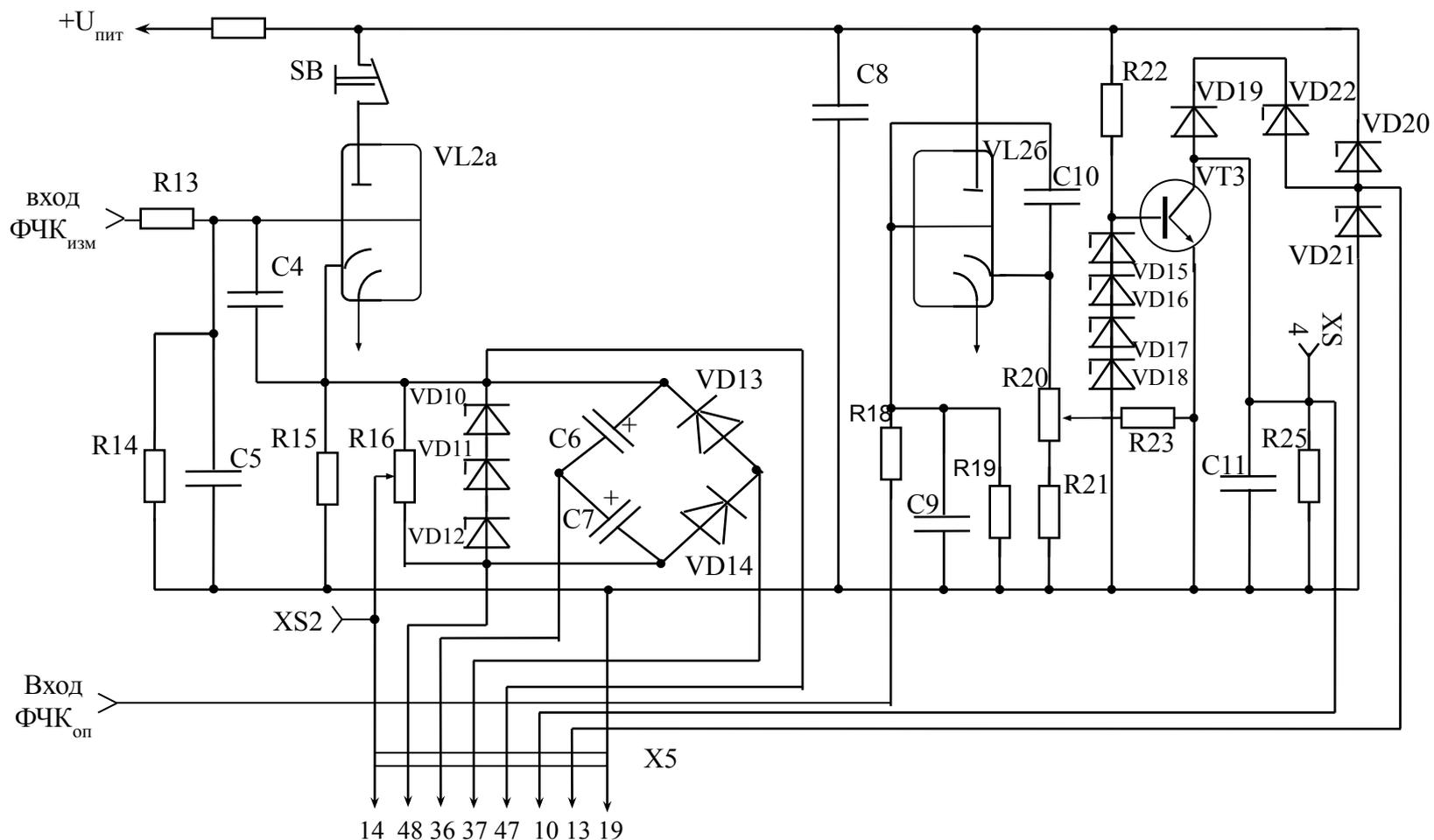
## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Усиленное по мощности напряжение поступает на стрелочный или цифровой измерительный прибор через разъем 14.**

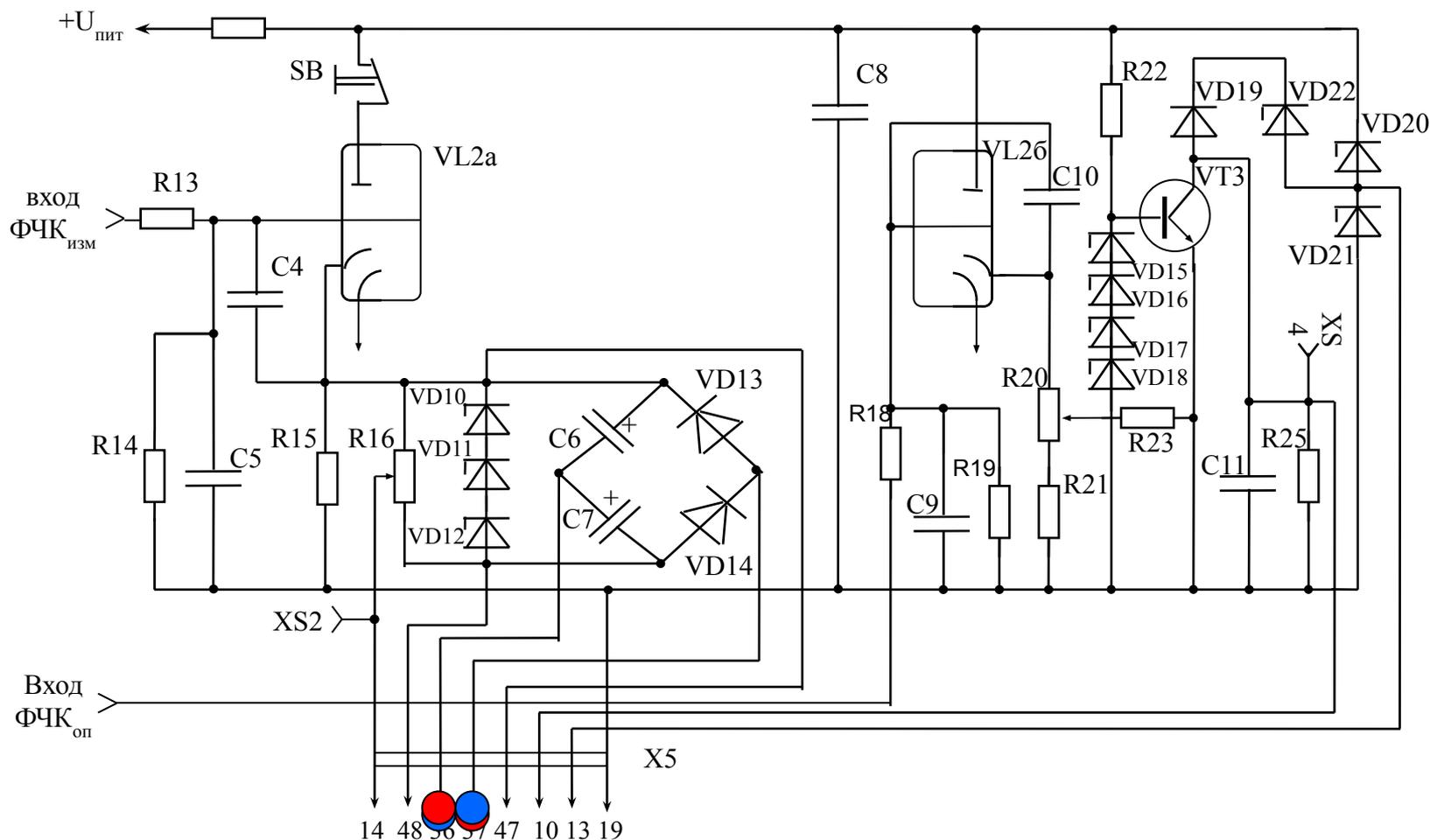
**Переменный резистор  $R16$  служит для регулировки прибора.**

## Лекция 8. Импульсные фотометры



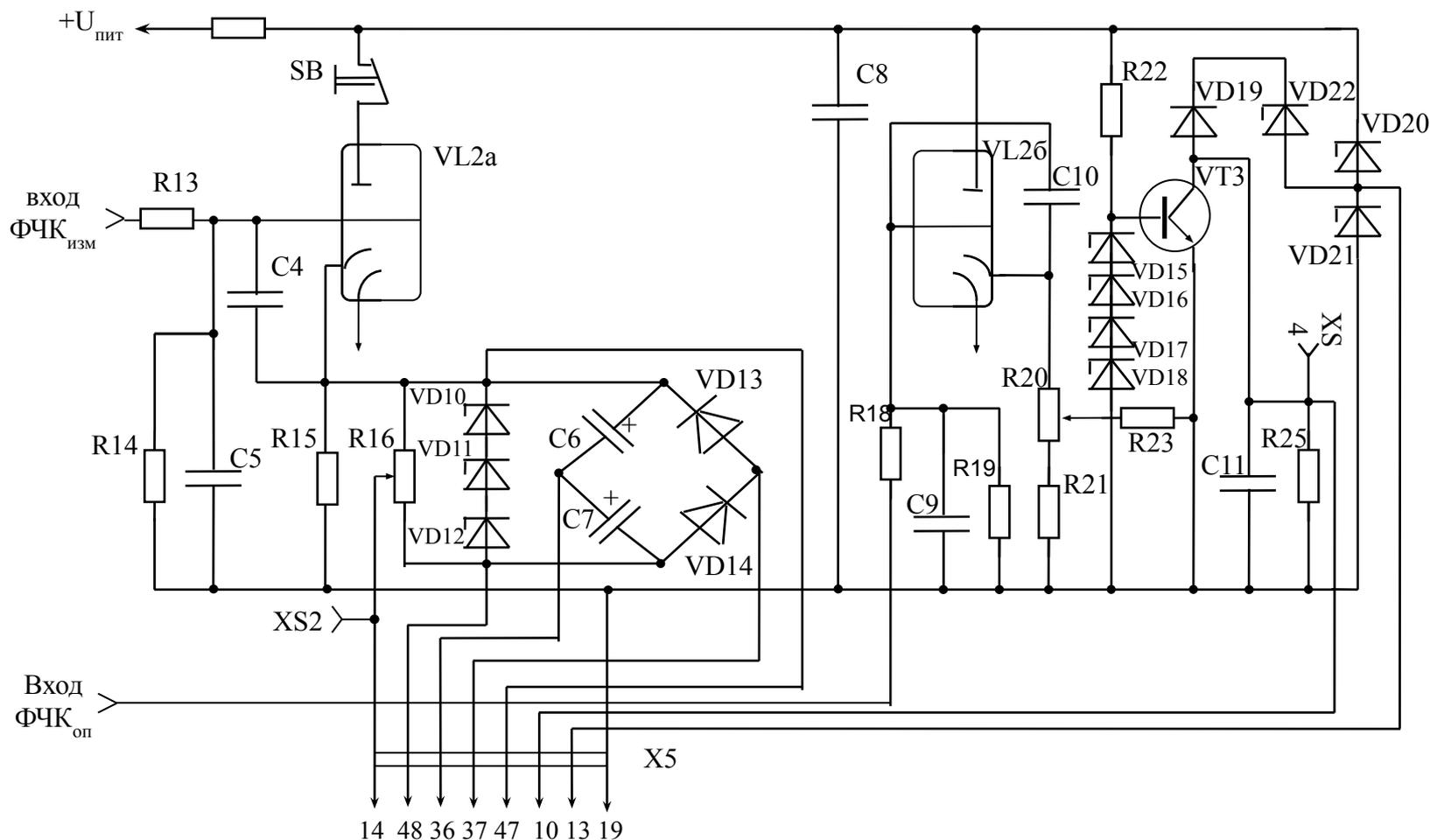
**Однако, это напряжение складывается с другим, обусловленным током через лампу  $VL2a$ . Для компенсации этого постоянного напряжения служит источник питания  $C6 - C7 - VD13 - VD14$ .**

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**С разъемов 36 – 37 поступает переменное напряжение. В течение одного полупериода заряжается С6, в течение другого – С7. С диагонали снимается постоянное напряжение, равное удвоенной амплитуде поступающего переменного.**

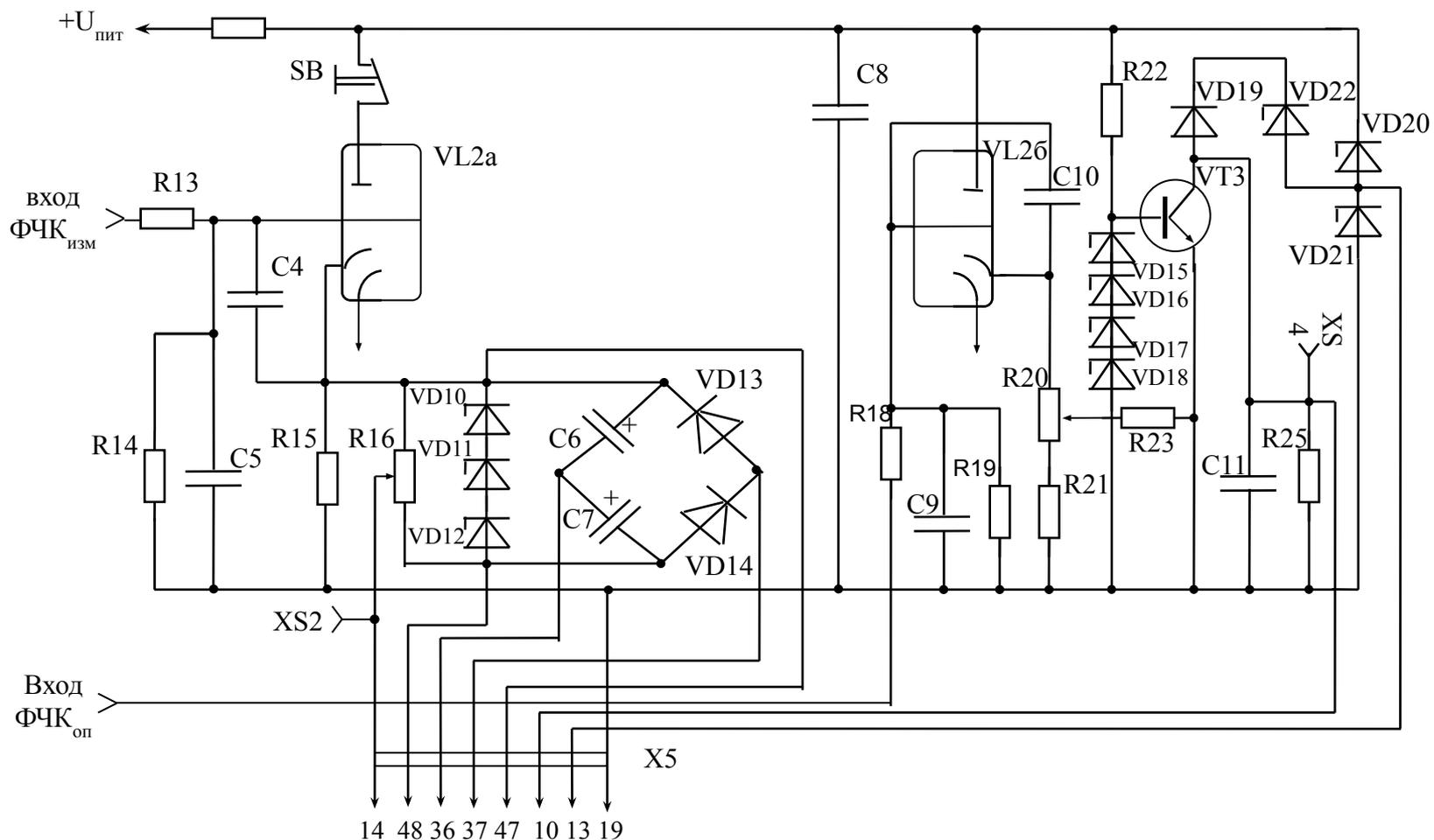
## Лекция 8. Импульсные фотометры



Такая схема выпрямителя называется **схема удвоения**.

Для стабилизации выпрямленного напряжения предусмотрена цепочка стабилитронов  $VD10 - VD12$ .

## Лекция 8. Импульсные фотометры



**Выпрямленное напряжение подается на R16. Оно вычитается из выходного напряжения с лампы VL2a и компенсирует постоянную составляющую. Таким образом, если МДВ=0, то и выходное напряжение равно нулю.**