

Таймеры

- 1 Функции и структуры таймеров
- 2 Пример интервального таймера (интегральная микросхема 580ВИ53)

Знать: основные функции и структурные схемы таймеров.

Уметь: по заданному набору функций построить структурную схему таймера.

Помнить: о точности счета времени в таймерах

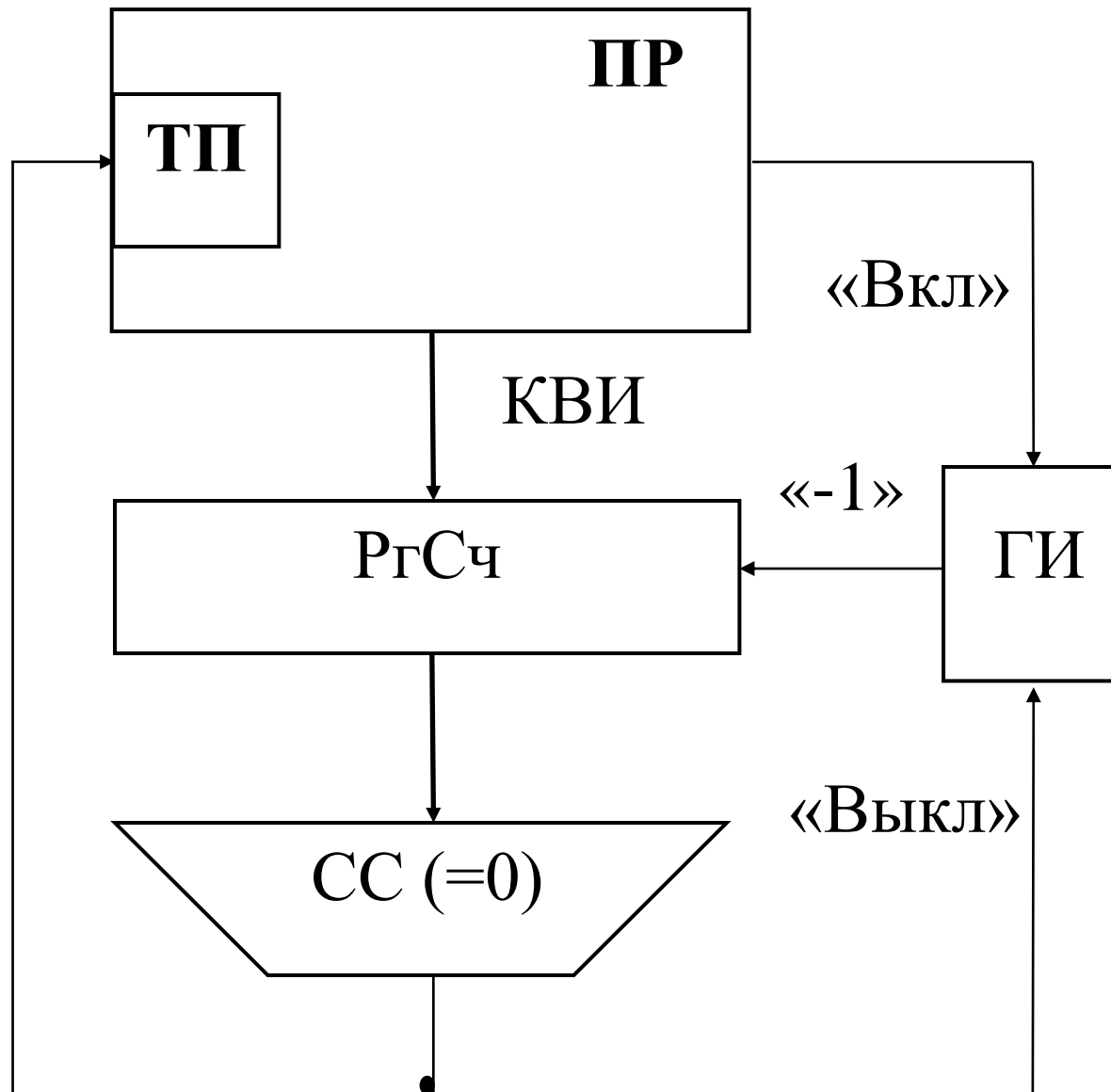
Литература:

Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем.
Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004. – 668 с.

1 Функции и структуры таймеров

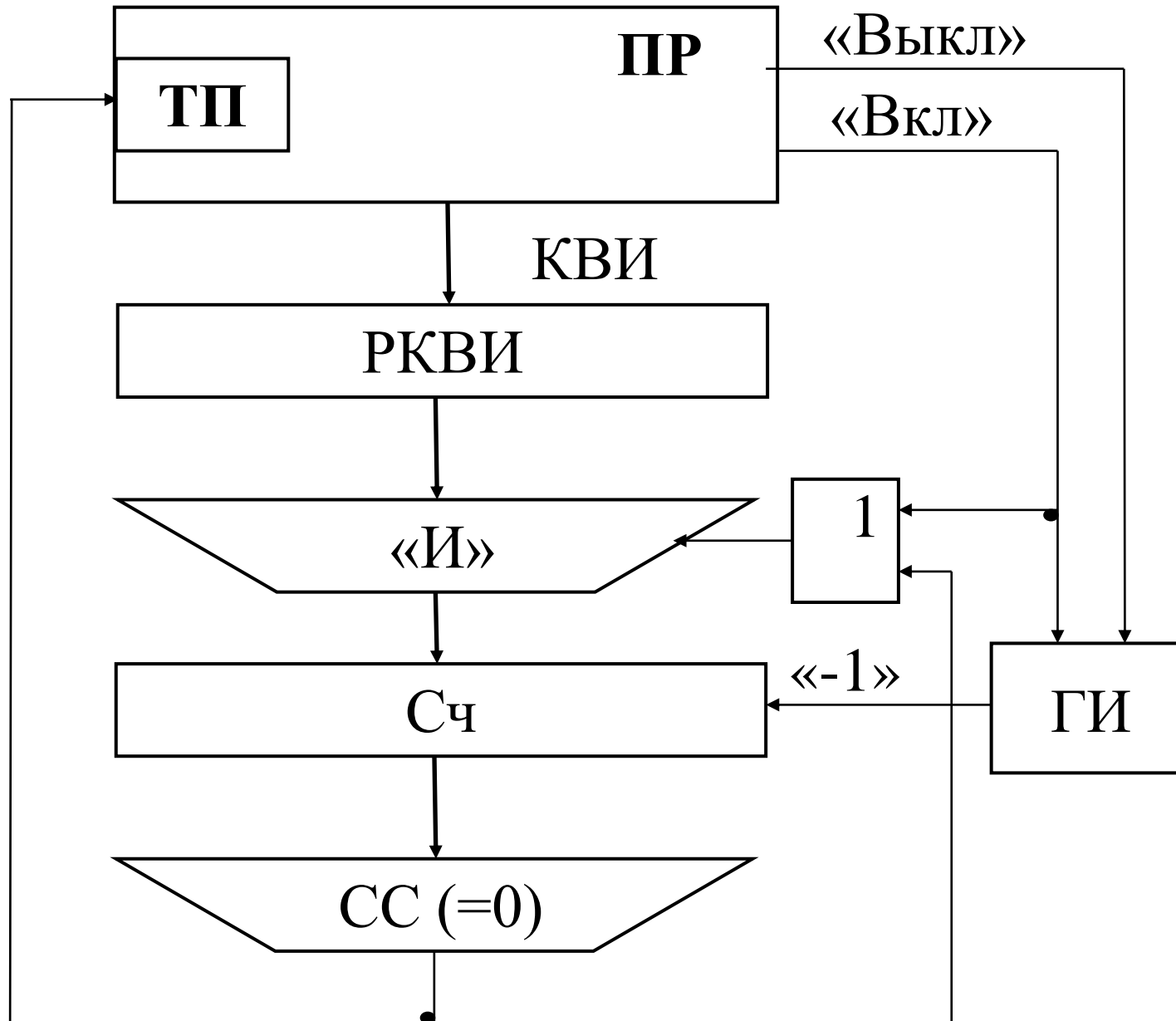
- *Таймер* – это устройство, формирующее сигнал запроса на прерывание по истечении заданного интервала времени. Кроме этого, таймеры могут также выполнять функции счетчиков событий, программируемых ждущих мультивибраторов и т.п.
- Структурная схема простейшего приведена на рисунке. Таймер работает следующим образом.
 - В регистр-счетчик (РгСч) из процессора (ПР) заносится код временного интервала (КВИ) и подается сигнал («Вкл») запуска генератора импульсов (ГИ).
 - С генератора на РгСч подаются импульсы, вычитающие из содержимого счетчика по единице.
 - Как только содержимое РгСч становится равным нулю, специальная комбинационная схема сравнения (СС) вырабатывает сигнал, который отключает ГИ («Выкл») и подается в процессор в качестве сигнала запроса на прерывание. Запрос поступает на триггер прерывания (ТП).

Процессор с простейшим таймером



- Недостатком рассмотренной схемы таймера является необходимость повторной загрузки из процессора кода временного интервала в тех случаях, когда запросы на прерывание через заданные интервалы времени требуется формировать многократно.
- Указанного недостатка лишена схема, приведенная на следующем рисунке. Её особенности.
 - Однажды загруженное в регистр кода временного интервала значение после включения генератора импульсов будет постоянно вызывать запрос на прерывание через заданный интервал времени.
 - Генерация последовательности запросов обеспечивается повторной загрузкой содержимого РКВИ в счетчик таймера (Сч). Эта загрузка производится, как только очередное значение счетчика станет равным нулю.
 - Работа таймера прекращается после отключения процессором генератора импульсов по сигналу «Выкл».

Таймер с перезагрузкой временного интервала



2. Пример интервального таймера (интегральная микросхема 580ВИ53)

- Структурная схема таймера приведена на рисунке, где приняты следующие обозначения:
 - K0-K2 – каналы таймера;
 - в канале K0:

Сч0 – счетчик (может работать как двоичный 16-разрядный или 4-х декадный двоично-десятичный),

РР0 – регистр режимов (всего пять режимов),

СхУ0 – схема управления,

СхС0 – схема синхронизации,

ШД – шина данных;

Обозначения на схеме таймера

A0, A1 – адресные входы (00 – канал 0, 01 – канал 1, 10 – канал 2, 11 – регистр режимов),

БД – буфер данных,

СхВК – схема выбора канала,

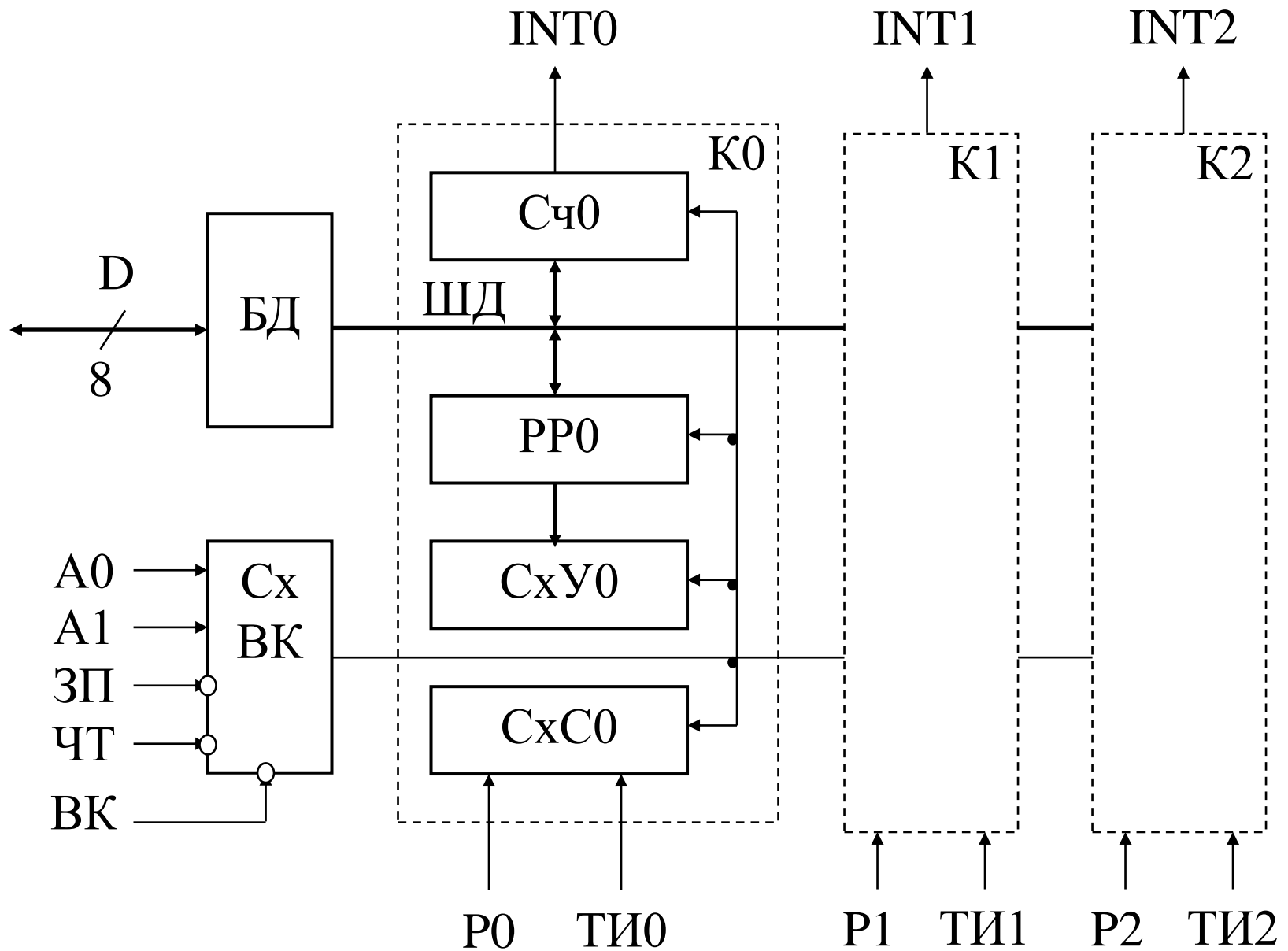
INT0-INT2 – выходы сигналов запросов на прерывание,

ЗП, ЧТ – соответственно вход записи и чтения, ВК – вход выбора канала,

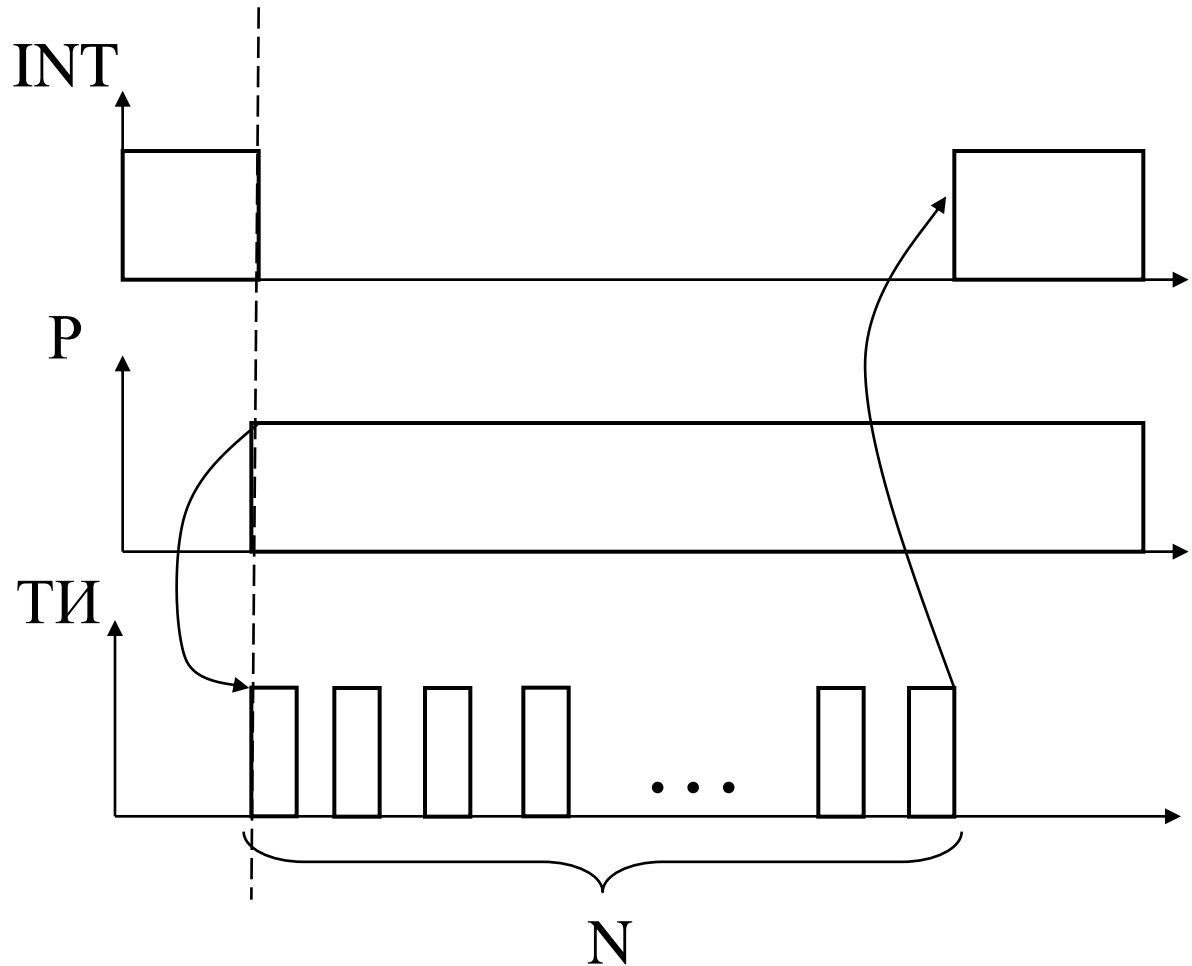
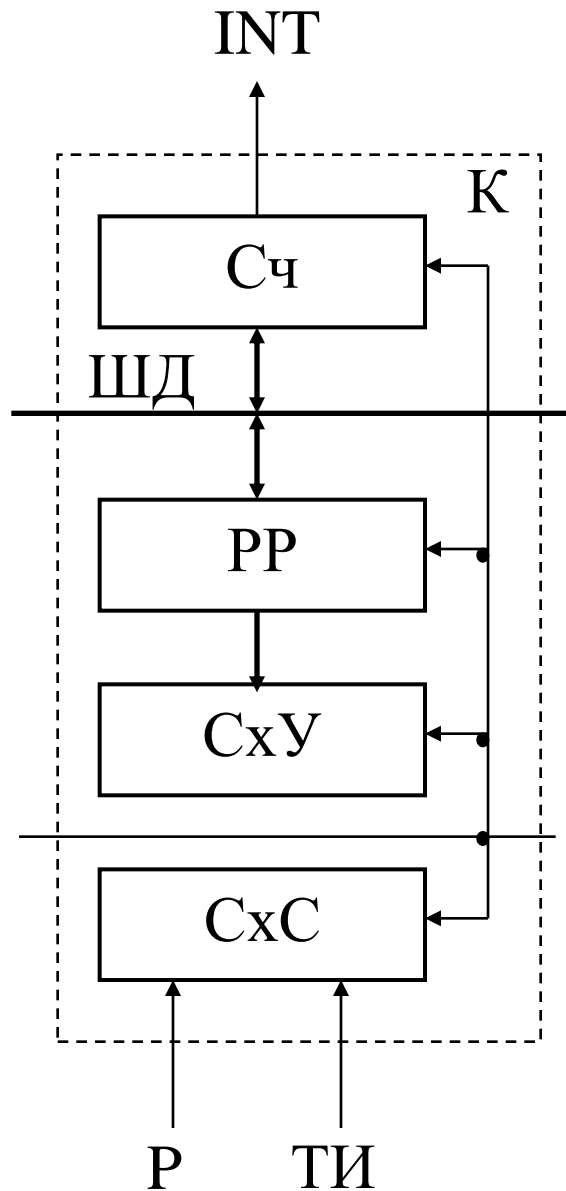
P0-P2 – входы разрешения работы (начальной установки),

ТИ0-ТИ2 – входы тактовой частоты каналов.

Структурная схема таймера



Структурная схема таймера



N – число, занесенное в Сч.

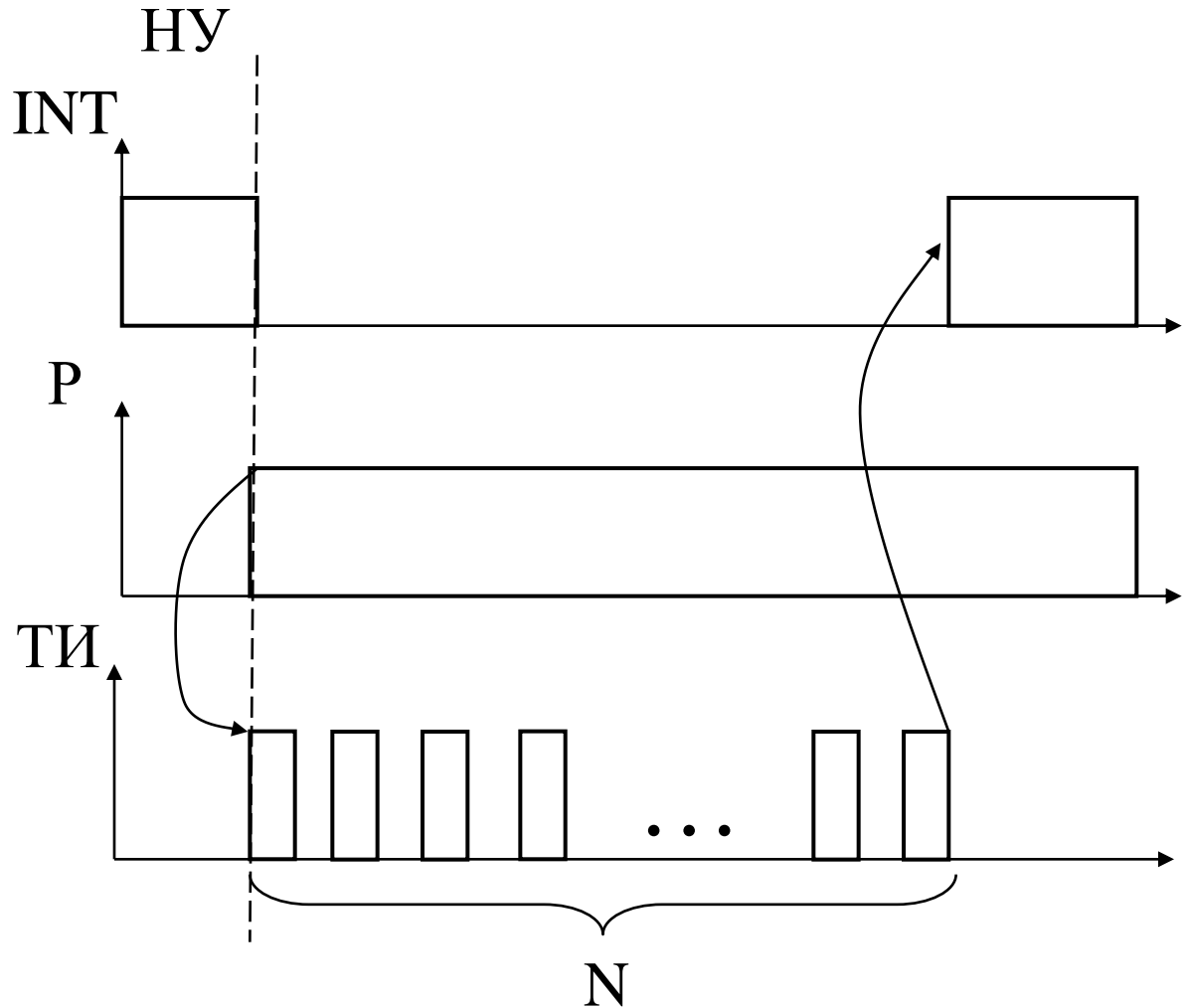
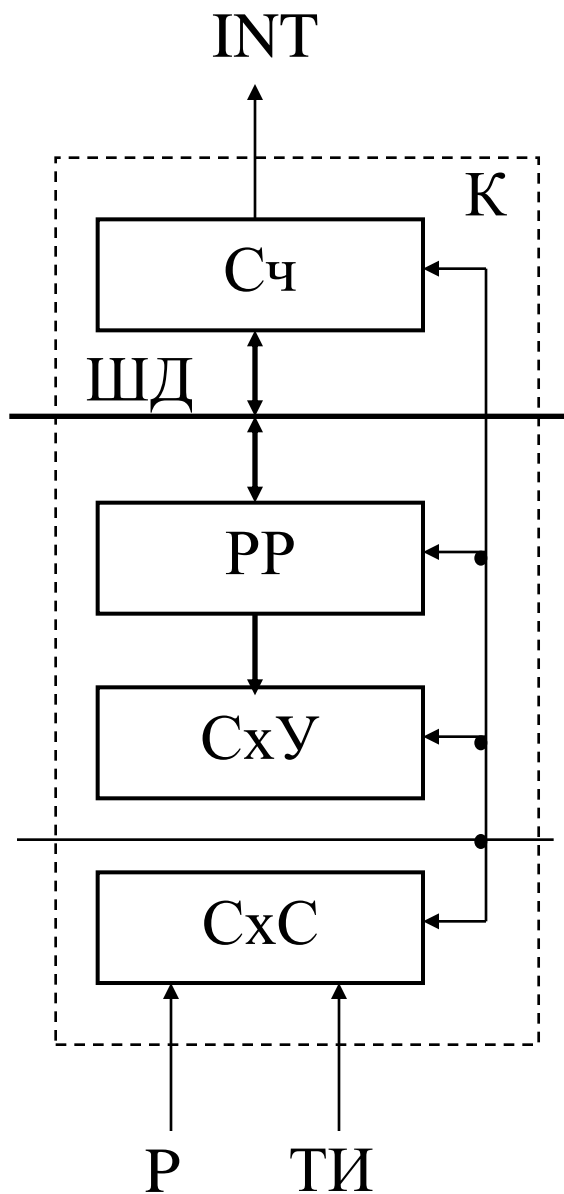
Режимы работы таймера

Таймер может работать в следующих пяти режимах.

Режим 0 — выдача сигнала прерывания по конечному числу:

- Начальная установка — в счетчик загружается код временного интервала, при этом на выходе канала таймера устанавливается значение «Лог. 0».
- Вычитание из счетчика единицы производится, если на входе разрешения работы значение «Лог. 1».
- После того как в счетчике сформируется код нуля на выходе канала таймера устанавливается значение «Лог. 1» и остается пока канал не будет перезагружен новым числом или не сменится режим работы канала.

Прерывание по конечному числу (режим 0)

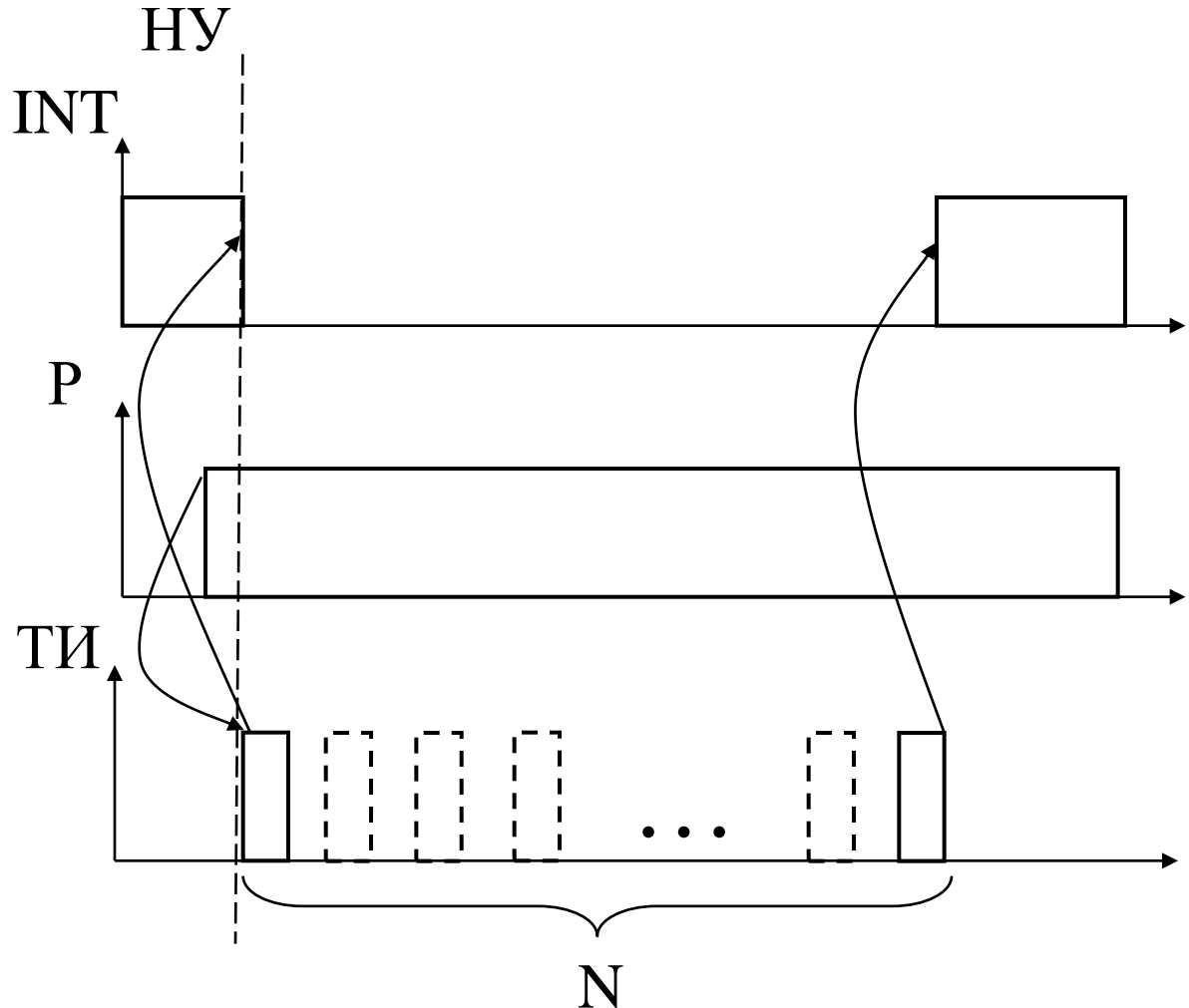
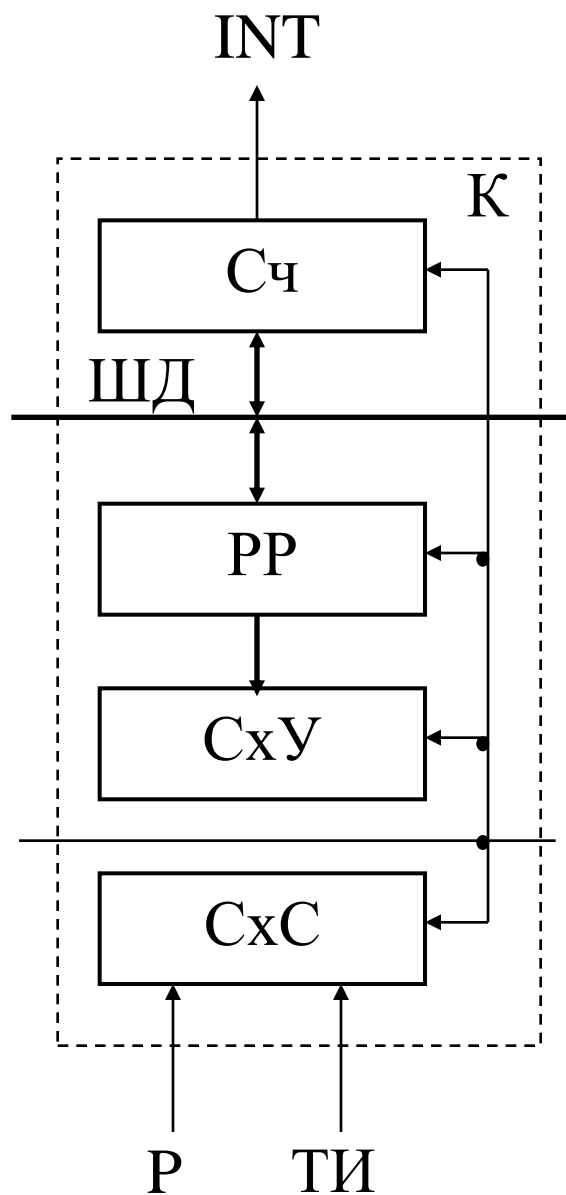


НУ – начальная установка
(занесение числа N в счетчик Сч)

Режим 1 — программируемый ждущий мультивибратор.

- В этом режиме выход канала после загрузки числа в счетчик канала устанавливается в уровень «0» после первого тактового сигнала, следующего за передним фронтом на управляющем входе.
- Одновременно начинается счет, а при достижении конечного числа на выходе устанавливается уровень «1».
- Таким образом, в этом режиме канал представляет собой ждущий мультивибратор с программно-устанавливаемой длительностью сигналов.

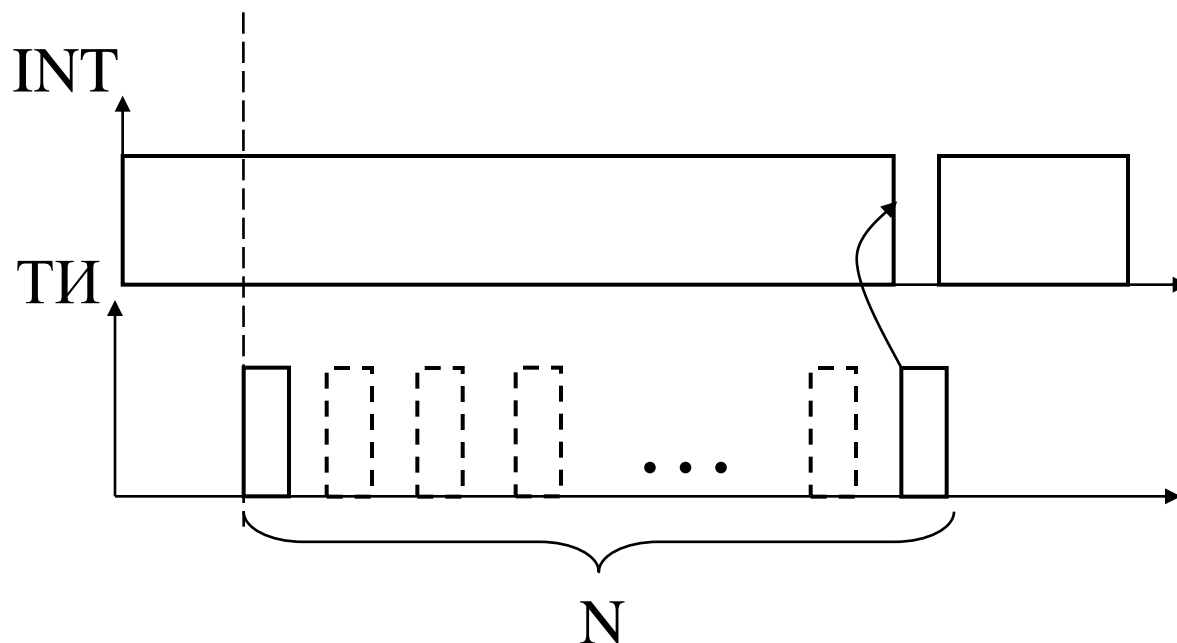
Программируемый ждущий мультивибратор



ПУ – начальная установка
(занесение числа N в счетчик Сч)

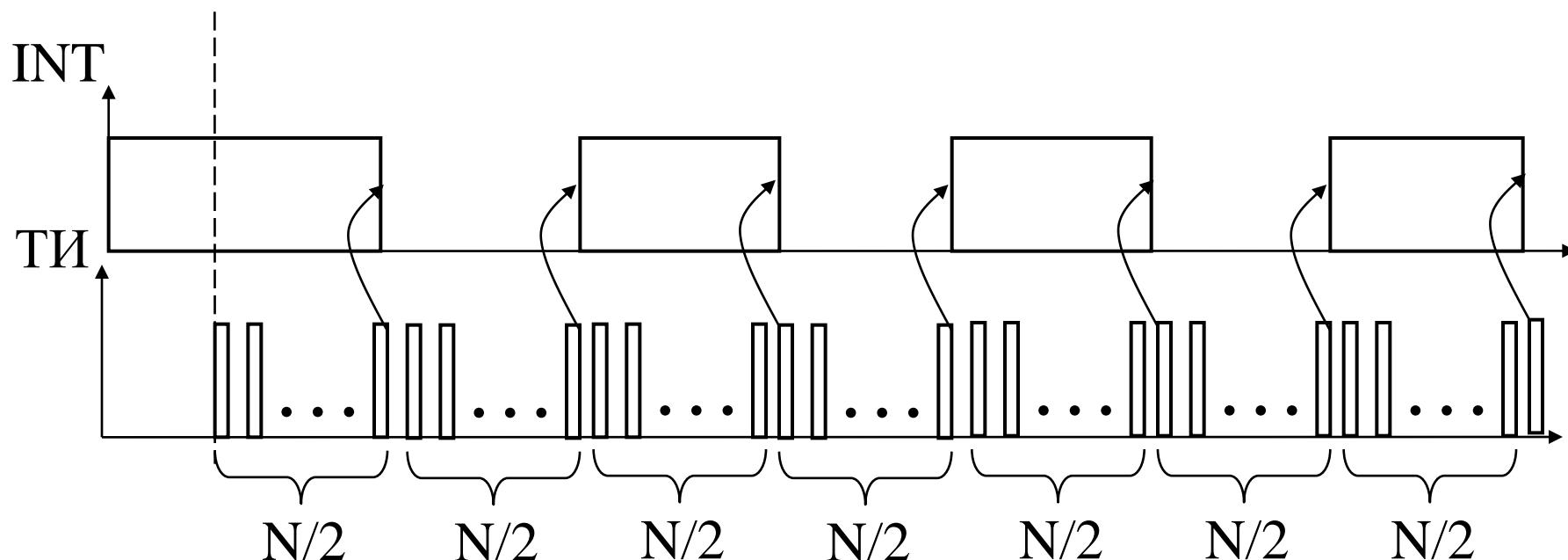
Режим 2 – генератор тактовых сигналов.

- В этом режиме на выходе канала через заданное число периодов тактовой частоты появляется уровень «0» длительностью в один период тактовой частоты.
- Число периодов определяется числом, записанным в счетчике канала.



Режим 3 – генератор прямоугольных импульсов (меандра).

- В этом режиме на выходе канала будет высокий уровень в течение половины интервала времени, заданного числом N (если число четное), и уровень «0» в течение другой половины.



Режим 4 – программно управляемый строб. После установления режима 4 на выходе канала появляется уровень «1». Когда число полностью загружено в счетчик начинается счет и при достижении конечного числа на выходе появляется импульс уровня «0» длительностью в один период тактовой частоты.

Режим 5 – схемотехнически управляемый строб. Работа канала в этом случае аналогична работе по режиму 4 с той разницей, что счетчик канала после загрузки начинает счет только по переднему фронту на управляющем входе. Кроме того, если во время счета на управляющем входе появится передний фронт сигнала, то счет будет начат сначала.