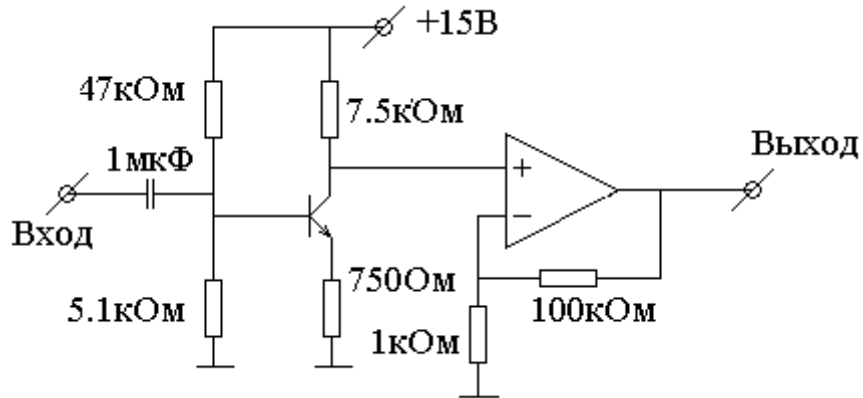
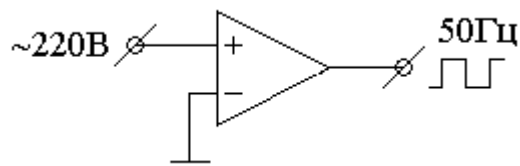


Негодные схемы (проверка).

Выходной каскад на ОУ со стократным усилением для звуковых частот:

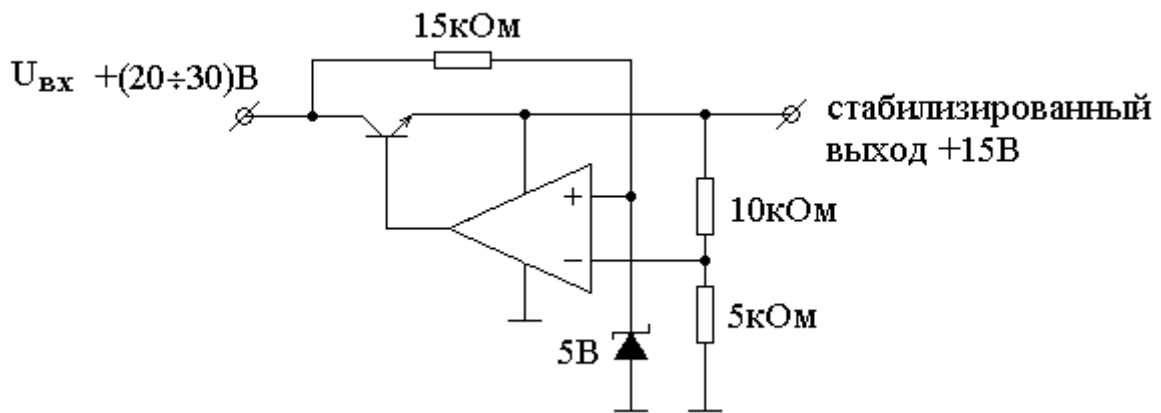


Детектор нуля:

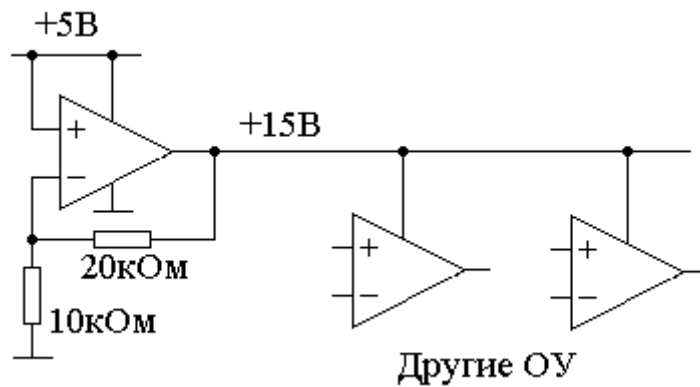


Негодные схемы (на дом).

Стабилизатор на 15В:

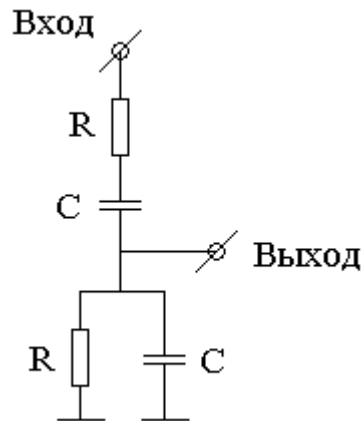


Операционный усилитель в качестве стабилизатора +15В:



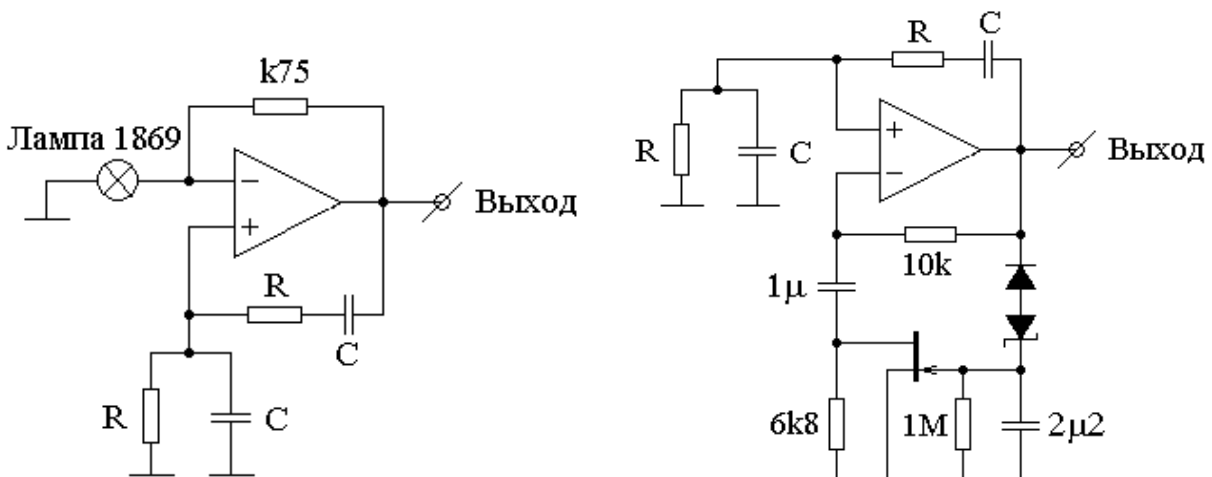
Цепочка Вина. Генератор синусоиды.

Цепочка Вина



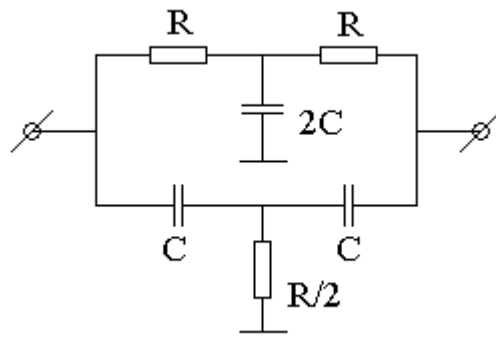
делит входной сигнал ровно в три раза и без фазового сдвига на частоте $\omega = \frac{1}{RC}$.

Такую цепочку можно использовать для создания генератора синусоиды. Два варианта такого генератора представлены на следующих рисунках.

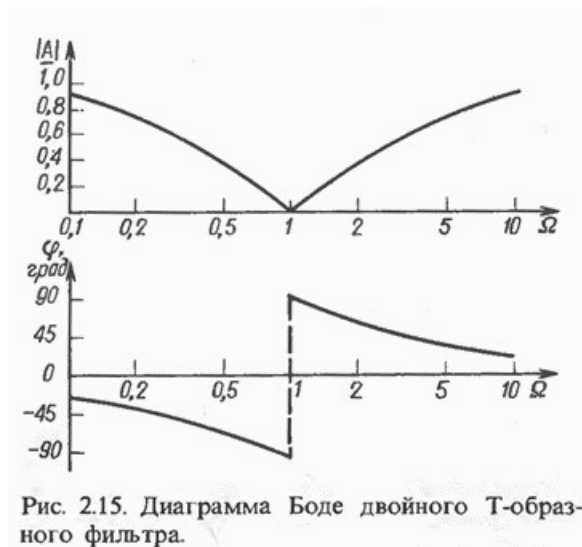


Назначение конденсатора 1 мкФ на правой схеме. Дело в том, что, когда на минус входе операционного усилителя и на стоке полевого транзистора отрицательное напряжение, он меньше закрывается до такой степени, что может пойти ток затвора. Конденсатор сделает, в таком случае, среднее значение напряжения на стоке положительным. При этом полевой транзистор лучше закрывается.

Двойной Т-образный фильтр-пробка.

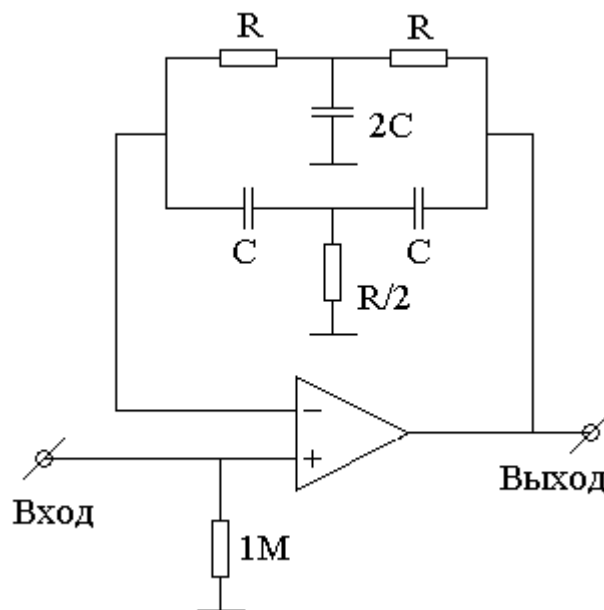


Эта схема не пропускает частоту $\omega = \frac{1}{RC}$.



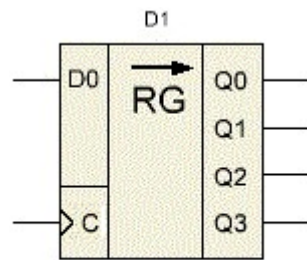
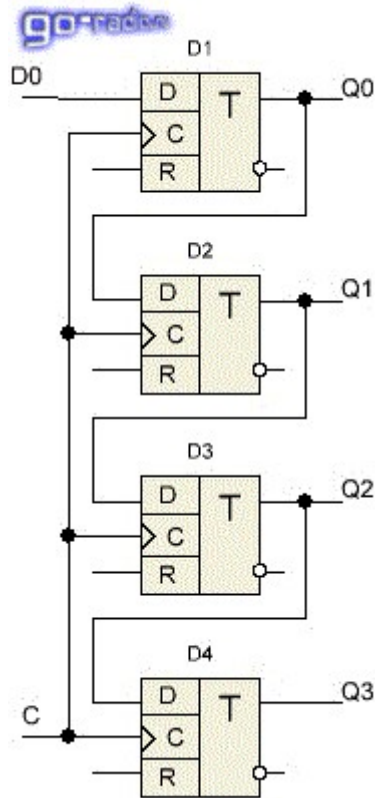
Резонансный усилитель.

Резонансный усилитель на основе фильтра-пробки:



Для регулировки полосы частот одно из сопротивлений моста можно сделать переменным.

Регистр сдвига.



GOActive



V2 — вход управления. С его помощью выбирается режим работы регистра.

Q1 — Q4 выходы триггеров с которых снимается параллельный код.

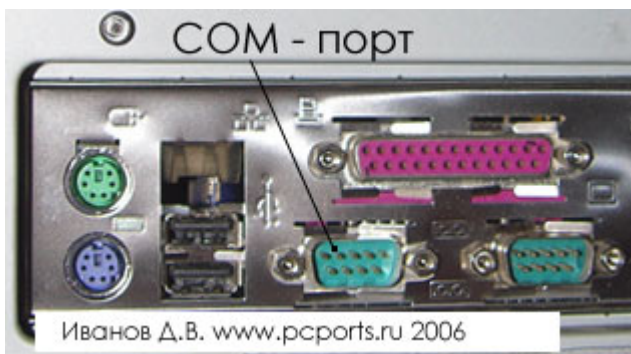
V1 — вход для подачи последовательного кода.

C1, C2 — тактовые синхроимпульсы.

D1 – D4 — входы для записи параллельного кода.

COM-порт (communications port) — последовательный порт.
 Универсальный асинхронный приёмопередатчик (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter, UART).

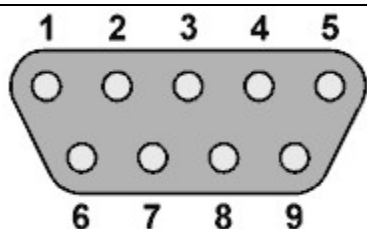
Интерфейс RS-232 — стандарт физического уровня для UART.



На задней стенке компьютера разъем COM порта вилка (со штырьками), на соединительном кабеле разъем розетка.

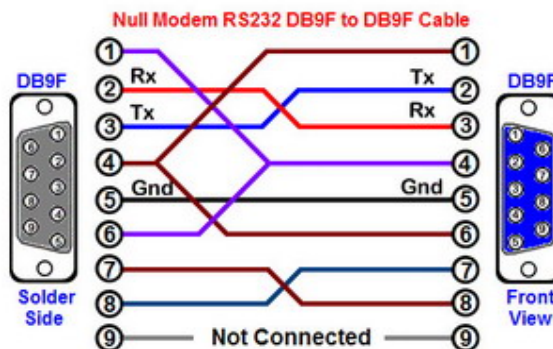
Назначение выводов 9-контактного разъема

Контакт	Сигнал	Направление	Описание	
1	CD	Вход	Data Carrier Detect	Он готов к работе
2	RXD	Вход	Receive Data	Я принимаю данные здесь
3	TXD	Выход	Transmit Data	Я передаю данные здесь
4	DTR	Выход	Data Terminal Ready	Я готов принимать
5	GND	-	Ground	Земля
6	DSR	Вход	Data Set Ready	Он готов принимать
7	RTS	Выход	Request To Send	Я готов передавать
8	CTS	Вход	Clear To Send	Он готов передавать
9	RI	Вход	Ring Indicator	Не используется

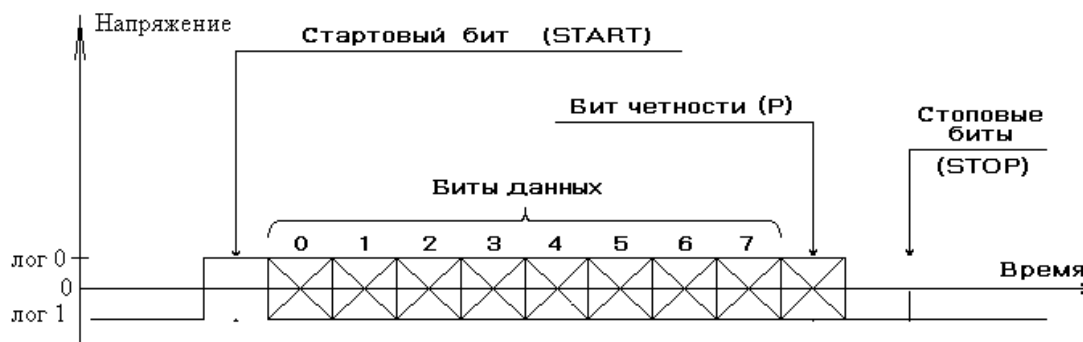


9-контактная вилка типа DB-9M
 Нумерация контактов со стороны штырьков
 Направление сигналов (вход-выход) указано относительно хоста (компьютера)

Соединение линий в кабеле COM порта:



Низкий уровень напряжения — от -5 В до -12 В, высокий уровень напряжения — от +5 В до +12 В.



Высокий уровень на линиях готовности CD, DTR, DSR, RTS, CTS означает TRUE, низкий — FALSE.

Формат данных TXD и RXD. Типовая скорость — 9600 бод. Скорость устанавливается при инициализации порта компьютерной программой. Посылка начинается стартовым битом положительной полярности. Затем вплотную друг к другу идут 8 бит, начиная с младшего бита. В каждом бите логический ноль — высокий уровень, логическая единица — низкий уровень. После 8-бит байта может присутствовать или отсутствовать бит контроля четности, что определяется при инициализации порта компьютерной программой. Далее следует установка низкого уровня на протяжении одного, полутора или двух бит — это так называемые стоповые биты. Число стоповых бит определяется при инициализации порта компьютерной программой.

Если внешнее устройство всегда готово принимать сигналы, то для того, чтобы компьютер мог передавать информацию по линии TXD (контакт 3) относительно общего провода (контакт 5), достаточно соединить между собой контакты 1, 6, 7 на передающем COM-порту компьютера.

LPT-порт, USB, SATA.

LPT — Line Print Terminal, IEEE 1284, параллельный порт, принтерный порт. В БИОС (BIOS) компьютера можно конфигурировать параллельный порт тремя способами: SSP (Standard Parallel Port, Centronics, однонаправленный порт), EPP (Enhanced Parallel Port, двунаправленный порт), ECP (Extended Capabilities Port, двунаправленный порт с прямым доступом к памяти (DMA)).

USB — Universal Serial Bus, универсальная последовательная шина.

USB 1.0 скорость до 12 Мбит/с.

USB 2.0 скорость до 480 Мбит/с.

USB 3.0 скорость до 5 Гбит/с.



Вместо IDE (Integrated Device Electronics) и EIDE (Enhanced IDE) жесткий диск компьютера теперь подключается через разъем SATA — Serial Advanced Technology Attachment.

SATA 1.0 скорость до 1.5 Гбит/с.

SATA 2.0 скорость до 3 Гбит/с.

SATA 3.0 скорость до 6 Гбит/с.

Подключение и отключение USB устройств возможно без выключения питания 220 Вольт. Для других устройств безопасно подключение друг к другу

только при выключенном питании обоих соединяемых устройств (вилка выключена из розетки ~220В) или хотя бы одного из соединяемых устройств.

Платы сбора данных (DAQ — Data acquisition board).

Платы сбора данных (DAQ — Data acquisition board) (с интерфейсом USB).

NI USB-6008 (2025 год — \$80)

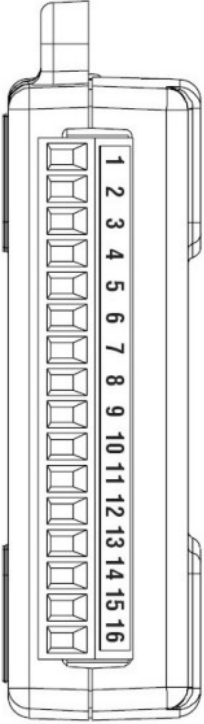


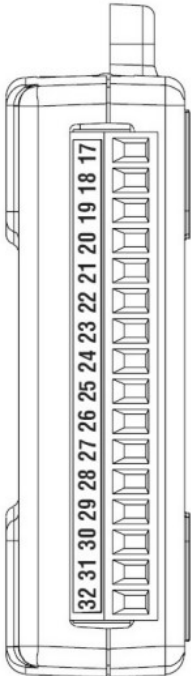
Характеристика	USB-6008
Разрешение при аналоговом вводе	12 бит (дифференциальное подключение) 11 бит (подключение с общим проводом)
Максимальная частота дискретизации, один канал*	10 кГц
Максимальная частота дискретизации, несколько каналов (Суммарная)*	10 кГц
Конфигурация цифрового ввода/вывода	Открытый коллектор

Частота дискретизации — частота снятия отсчетов.

Два аналоговых выхода, 8 аналоговых входов или 4 дифференциальных аналоговых входа.

8 битовый и 4 битовый цифровые порты ввода-вывода.

Модуль	Терминал	Схема подключения с общим проводом	Дифференциальная схема подключения
	1	GND	GND
	2	AI 0	AI 0+
	3	AI 4	AI 0-
	4	GND	GND
	5	AI 1	AI 1+
	6	AI 5	AI 1-
	7	GND	GND
	8	AI 2	AI 2+
	9	AI 6	AI 2-
	10	GND	GND
	11	AI 3	AI 3+
	12	AI 7	AI 3-
	13	GND	GND
	14	AO 0	AO 0
	15	AO 1	AO 1
	16	GND	GND

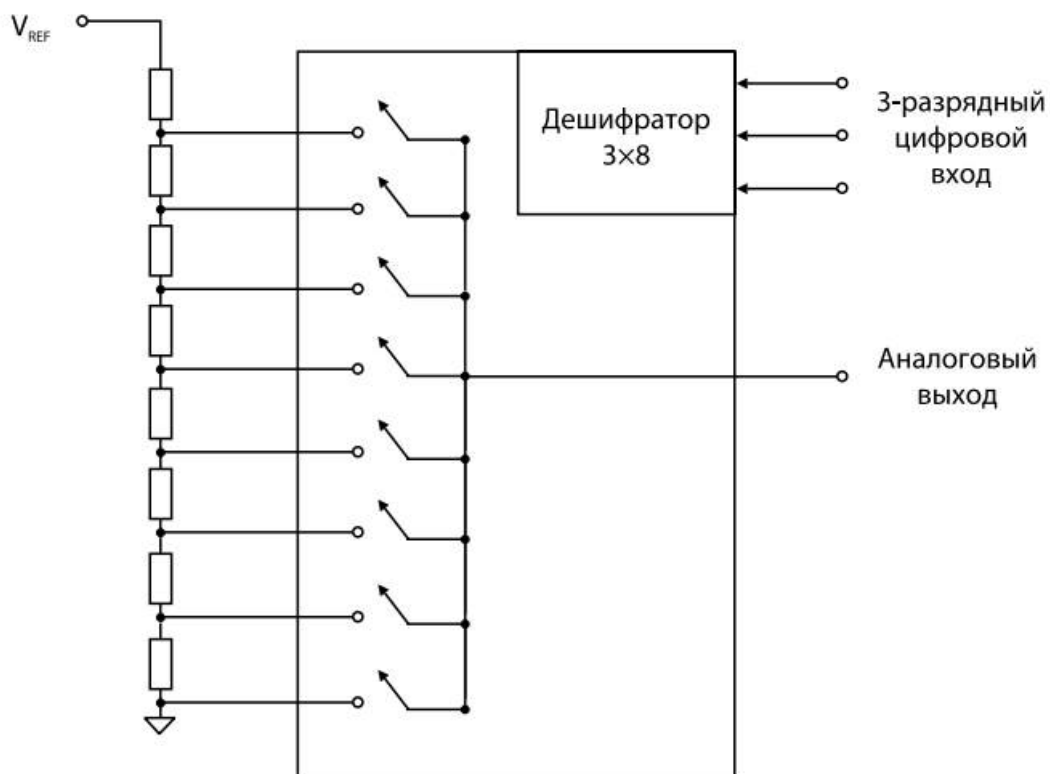
Модуль	Терминал	Сигнал
	17	P0.0
	18	P0.1
	19	P0.2
	20	P0.3
	21	P0.4
	22	P0.5
	23	P0.6
	24	P0.7
	25	P1.0
	26	P1.1
	27	P1.2
	28	P1.3
	29	PFI 0
	30	+2.5 V
	31	+5 V
	32	GND

Программное управление через язык программирования LabView. Сигнал PFI 0 используется для одновременного запуска операций АЦП и ЦАП.

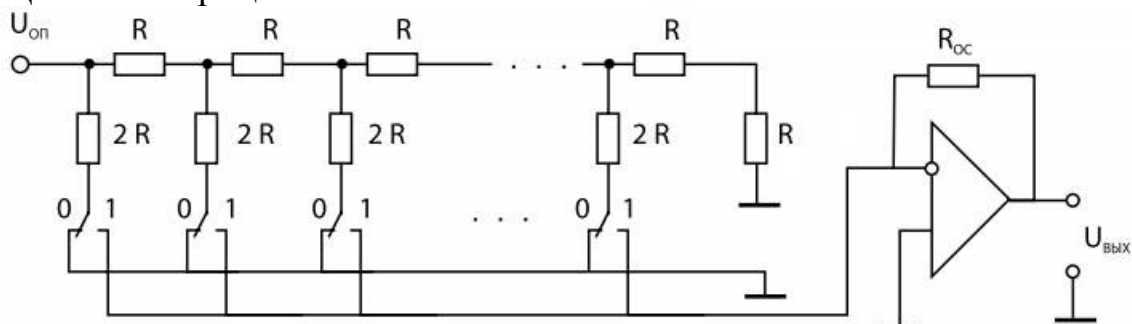
ЦАП (DAC).

ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь.

Взвешивающий ЦАП:



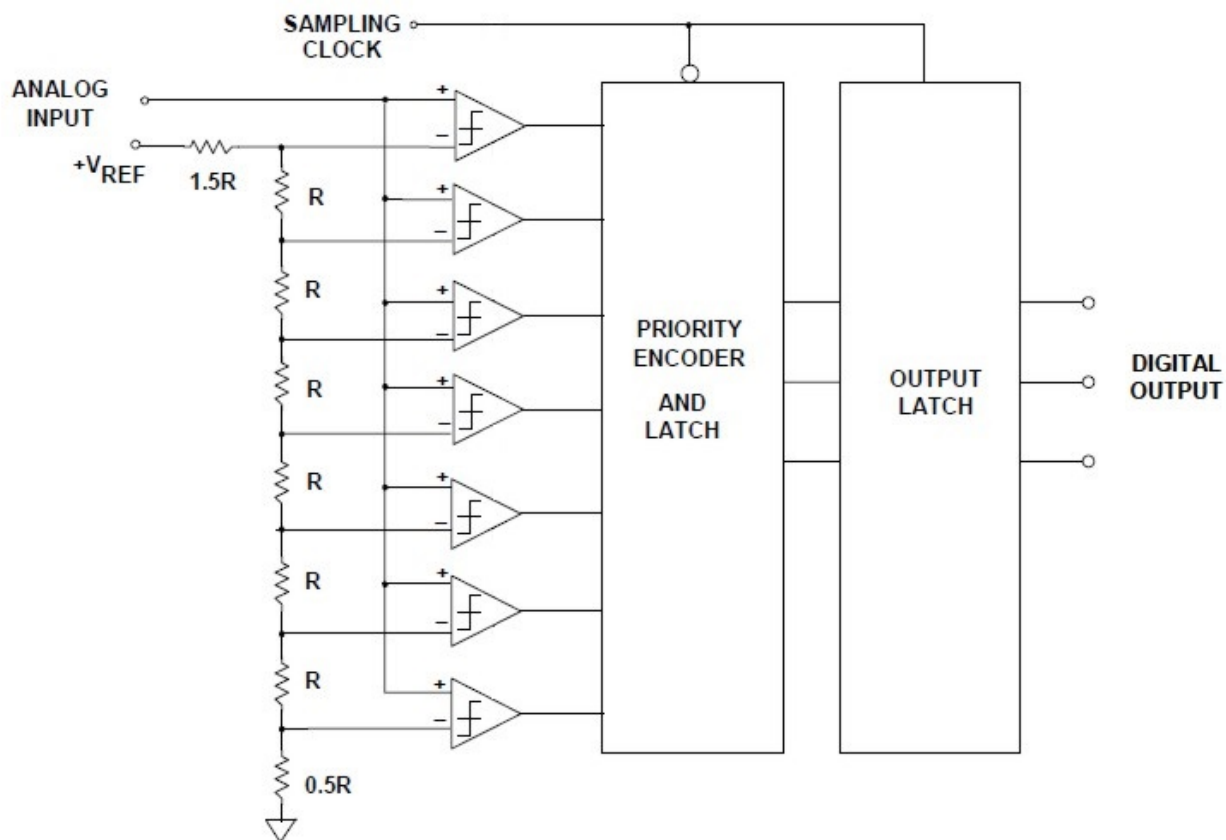
ЦАП на матрице R-2R:



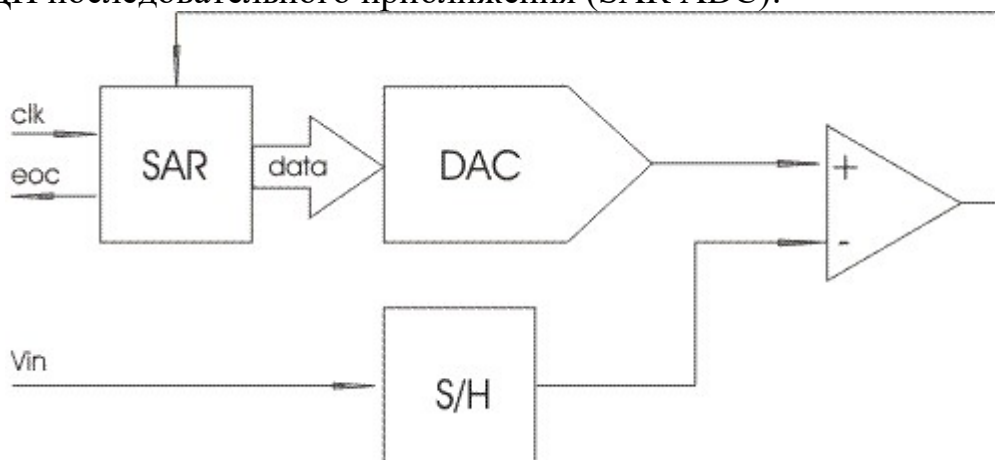
АЦП (ADC).

АЦП — аналого-цифровой преобразователь.

АЦП прямого преобразования (flash ADC):



АЦП последовательного приближения (SAR ADC):



Регистр последовательного приближения (Successive Approximation Register, SAR). Он осуществляет алгоритм последовательного приближения, генерируя текущее значение кода, подающегося на вход ЦАП.

Схема выборки-хранения.

