

Дешевая интегральная схема выборки-запоминания на биполярных и полевых транзисторах

Фирма National Semiconductor Corp., уже издавна завоевавшая себе репутацию одного из главных новаторов электронной промышленности в области недорогих линейных интегральных схем, подтвердила эту свою роль, выпустив монолитный кристалл со схемой выборки и запоминания. Коммерческий вариант этого прибора (рассчитанный на работу в температурном диапазоне 0—70°C) получил обозначение LF 398¹. Он содержит схему, реализующую функцию выборки и запоминания, за исключением внешнего запоминающего конденсатора и будет продаваться по цене 3,65 долл. Имеются также две военные модификации кристалла, рассчитанные на работу в более широких интервалах температур.

Все крупнейшие поставщики линейных ИС в настоящее время ведут разработки монолитных схем выборки и запоминания, однако единственным коммерчески доступным однокристалльным прибором такого типа является высокоскоростная схема типа 2420, выпускаемая полупроводниковым отделением фирмы Harris. Схема, широко применяемая в военном оборудовании, изготавливается по технологии с изоляцией диэлектриком. Коммерческий вариант такого прибора, который предназначен для промышленных систем сбора данных, стоит примерно в три раза дороже кристалла фирмы National. Самой

¹ *Электроника*, № 14, 1976, стр. 96.

дешевой гибридной схемой на коммерческом рынке, имеющей сравнимые технические характеристики, является схема ИС 80КР фирмы Вигг-Браун, которая стоит 34 долл. Большинство других гибридных схем поставляется по цене от 60 до 100 долл.

Фирма National создала эту схему, воспользовавшись своей технологией (Bi-FET) изготовления линейных приборов на основе биполярных и полевых транзисторов. Эта технология дает возможность формировать на одном кристалле биполярные и полевые транзисторы с управляющим переходом, полученным методом ионного легирования. Операционные усилители с входным каскадом на полевых транзисторах, конечно, не являются новинкой; фирма National впервые применила такое решение для улучшения входных характеристик на постоянном токе у операционных усилителей общего назначения, однако фирма в первый раз вводит комбинацию из биполярных и полевых транзисторов в столь сложные линейные схемы, какими являются приборы выборки и запоминания. Более того, фирма National намеревается использовать в будущем такое сочетание и в своих схемах преобразования.

Превосходное согласование. Что же касается схемы выборки и запоминания, то комбинацию из биполярных и полевых транзисторов можно считать идеальным решением для реализации входной структуры выходного усилителя (см. блок-схему). Это является мнением Добкина, руководителя разработки таких линейных схем.

«Это объясняется низкой скоростью дрейфа напряжения (100 мВ/с при 125°C) и малыми входными токами смещения (несколько сотен наноампер) запоминающей емкости, что оказывает решающее значение на точность измерения», — сказал он. Значительные сдвиги напря-

жения на конденсаторе будут вызывать непосредственно ошибки измерения. Два других усилителя представляют собой типовые биполярные схемы.

Кроме того, входные каскады усилителей, построенные на полевых транзисторах с управляющими рп-переходами, позволяют получить у кристалла выборки и запоминания более чем приемлемые скорости спада напряжения — они характеризуются столь низкой величиной, как 5 мВ/мин при использовании внешней заминающей емкости 1 мкФ. И поскольку полевые транзисторы с управляющим рп-переходом генерируют меньше шума, чем альтернативные входные МОП-приборы, их применение позволяет убить двух зайцев: повысить точность и улучшить долгосрочную стабильность при высокой температуре.

Технические данные. Время выборки составляет 5 мкс (при емкости 1000 пФ), погрешность установки единичного коэффициента усиления не превышает 0,005%, сдвиг нуля напряжения равен 3 мВ, а входной ток смещения — 25 нА.

Фирма Вигг-Браун Research Corp., крупнейший поставщик гибридных приборов, изучает модель фирмы National с намерением «ввести ее в наши собственные гибридные системы», — говорит Сантен, управляющий производством приборов преобразования данных в фирме Вигг-Браун. Он признает, что однокристалльный компонент фирмы National «обладает примерно такой же производительностью, как и наш самый дешевый гибридный блок, насчитывающий от семи до восьми кристаллов». Однако он указал на то, что прибор фирмы National нуждается во внешнем запоминающем конденсаторе, а также в некоторой схеме установки нуля, позволяющей скомпенсировать ток сдвига нуля во многих применениях. В таких дополнительных внешних компонентах не возникает необходимости при использовании гибридных приборов, в корпусе которых размещены встроенные запоминающие конденсаторы и входные каскады на элементах, подстройка которых осуществлена лазером (pp. 44, 45).

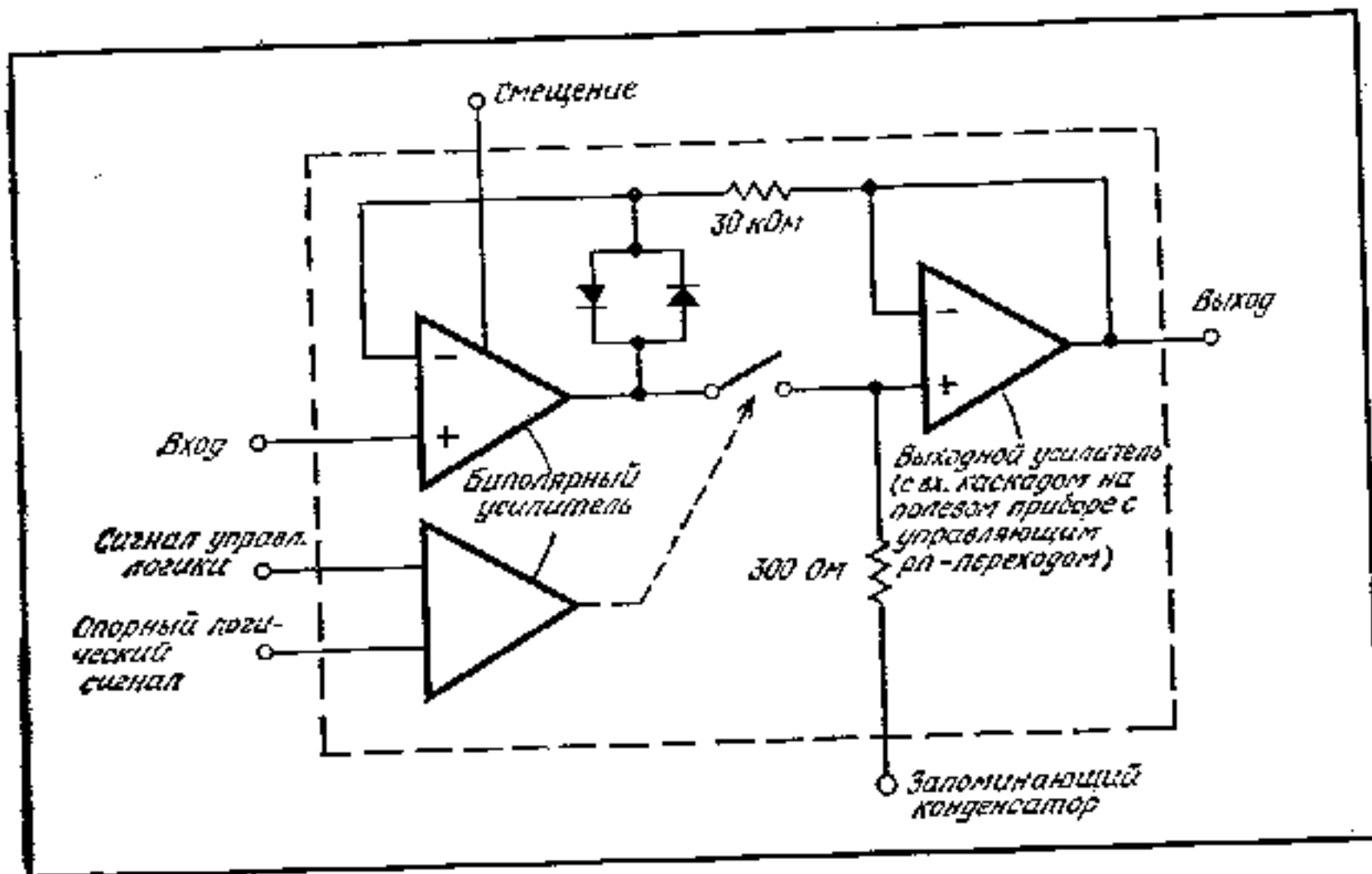


Схема выборки и запоминания. Однокристалльный прибор фирмы National изготовлен средствами технологии, позволяющей формировать на одном кристалле линейную схему, которая построена из биполярных приборов и полевых транзисторов с управляющим рп-переходом.