

Технология Si-opt П.Д. Алтухова

Впервые было теоретически описано, а потом экспериментально открыто новое явление, исследование которого привело к созданию кремниевого светодиода, способного работать при комнатной температуре с эффективностью около 1 процента и интенсивностью рекомбинационного излучения порядка 100 милливатт на квадратный миллиметр. Использование такого светодиода в составе кремниевой оптоэлектронной пары позволяет получить максимальный фототок порядка 1 мкА.

Был создан лабораторный образец такого эффективного импульсного кремниевого излучателя, позволяющего передавать информацию с рекордной скоростью 1 Гбит/сек. Излучатель обладает высокой надежностью и практически безграничным ресурсом.

Это открытие и изобретение может быть использовано для создания коммерческого варианта эффективной быстродействующей кремниевой оптоэлектронной пары, включающей в себя кремниевый излучатель и кремниевый фотодетектор и способной работать в оптоэлектронной технике различного назначения, в том числе в компьютерных микросхемах.

Технология изготовления кремниевого излучателя отличается простотой и дешевизной и экологической безопасностью, в отличие от технологии изготовления оптоэлектронной пары на арсениде галлия.

Преимущества использованного варианта кремниевого излучателя и анализ близких решений:

Созданные на иных принципах светодиоды либо обладают большой инерционностью и не могут быть использованы для решения задач компьютерной оптоэлектроники, либо являются дорогостоящими и ограничивают интенсивность излучения светодиода на уровне 1 милливатт на квадратный миллиметр.

основные характеристики Si-излучателя:

- длина волны излучения – в диапазоне ИК-прозрачности Si
- полоса пропускания ~1 ГГц
- эффективность > 1 %
- размеры излучающей области ~20-50 мкм
- совместимость со стандартными технологиями обработки Si

Применение:

- оптоэлектронный межкристальный/межплатный/межблочный обмен
- оптоэлектронная сборка аппаратуры
- Si-монолитные оптоэлектронные ИС

Коммерческое применение кремниевого оптрона 1

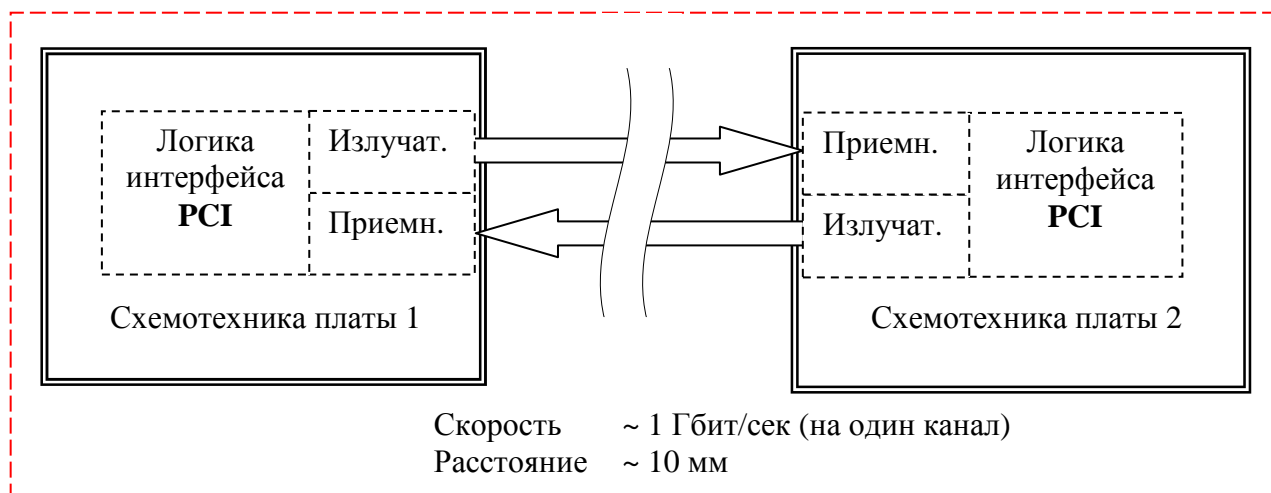


Рис.1. Блок-схема оптоэлектронного обмена между платами («оптический разъем»)

Коммерческое применение кремниевого оптрона 2

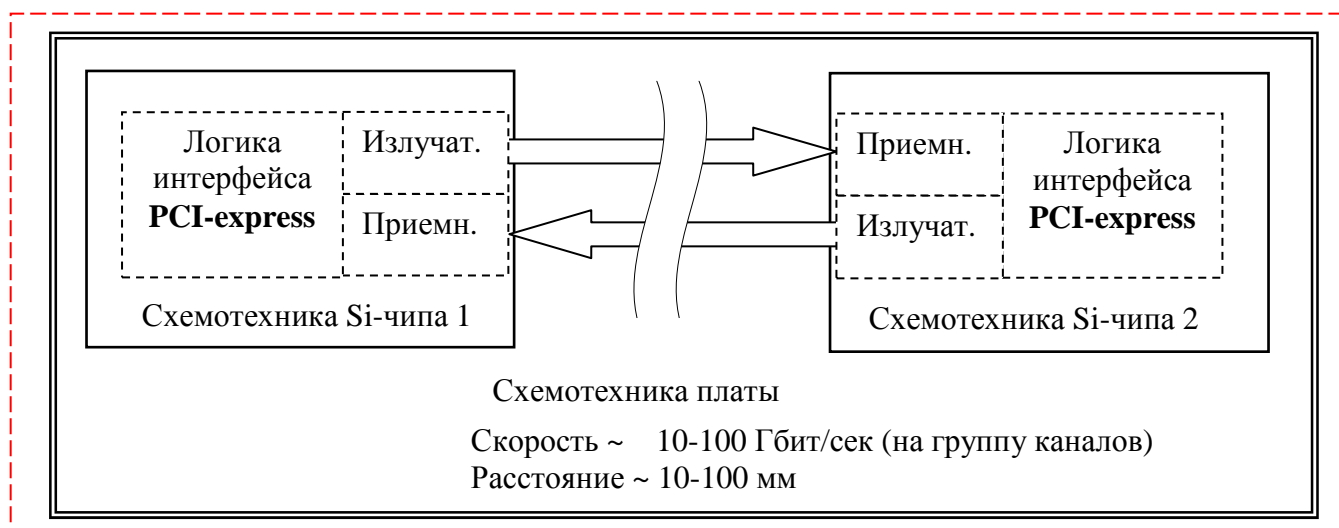


Рис.2. Блок-схема оптоэлектронного обмена между кристаллами интегральной схемы на плате («оптические каналы»)

Пример оценки количества оптопар для межкристального обмена (на примере «материнских плат» для desktop PC):

- объем выпуска «материнских плат» PC ~ 100 млн. шт/год;
- количество узлов на «материнских платах» PC, которые необходимо объединять высокоскоростными оптоэлектронными каналами в первую очередь (процессор, чипсет, модуль памяти, слот видеоконтроллера, порт ВИДЕО, порт ВИНЧЕСТЕРа, порт USB 2.0 и т.п.) ~ 10 узлов, т.е. ~ 1 млрд. узлов на 100 млн. «материнских платах»;
- количество комплектов «оптических каналов» (в т.ч. оптопары) для «материнских плат» PC ~ 1 млрд./год;

Коммерческое применение кремниевого оптрона 3

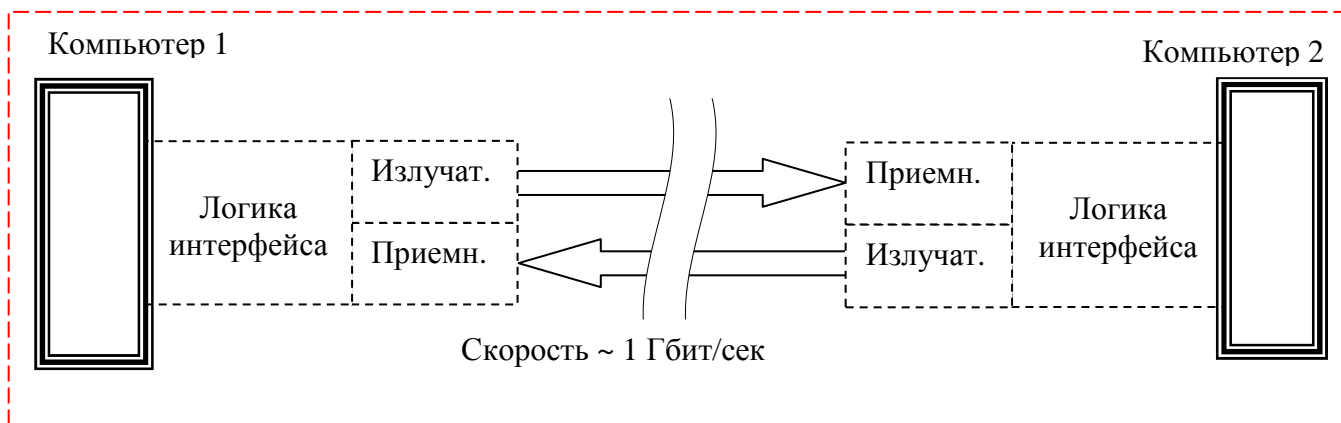


Рис.3. Блок-схема оптоэлектронного обмена между компьютерами

Коммерческое применение кремниевого оптрона 4

Разъемный кремниевый оптрон может быть использован для информационного обмена между компьютером и полупроводниковой электронной памятью **флеш**. На основе такой электронной памяти с кремниевым оптроном может быть разработаны **компактные смарт карты** с памятью большого объема и большой скоростью передачи информации.