

# Троичный одностритный АЦП Шабаршина

При запросах в Яндексe и в Google "Троичные АЦП" можно встретить модель одной ступени троичного АЦП последовательного приближения Шабаршина, приведённую на рисунке ниже:

February 15, 2006

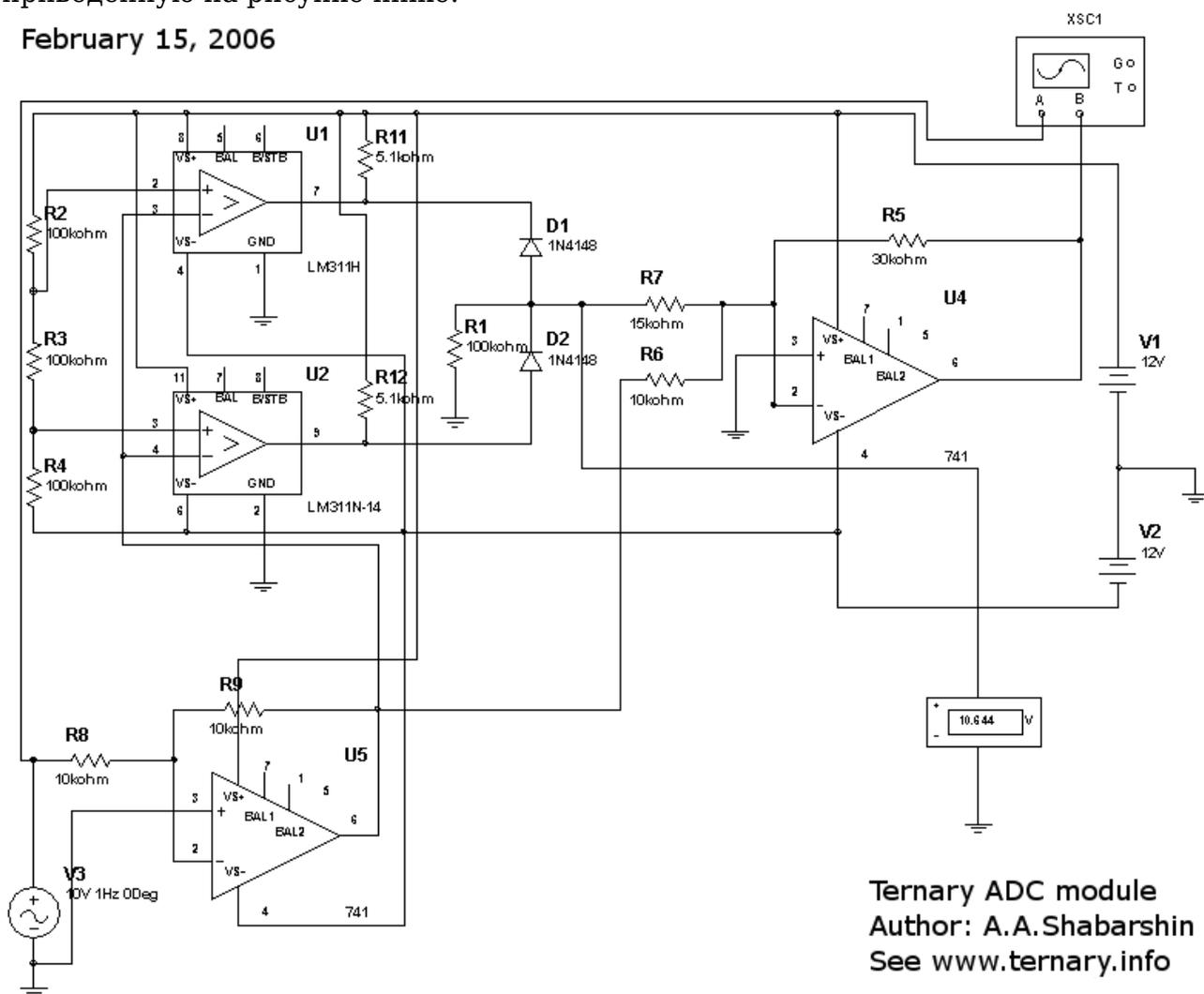


Рис.1. Модель троичного неинвертирующего одностритного АЦП Шабаршина в симуляторе электронных схем Electronic Workbench.

Модель состоит из входного буферного инвертирующего повторителя напряжения на ОУ U5, троичного компаратора (одностритного троичного АЦП прямого преобразования [1]) на двух двоичных компараторах U1 и U2, преобразователя двухбитного термометрического («градусникового») трита в код 2В ВСТ Т (2-Bit BinaryCodedTernary Thermometric, «двухпроводного») в трёхуровневый трит в коде 3L LCT (3-Level LevelCodedTernary, «однопроводный») (1-но тритного ЦАПа на коммутаторе на двух диодах D1 и D2 и трёх резисторах R11, R12 и R1) [2] и инвертирующего умножителя на 3 на ОУ U4 с напряжением смещения переключаемым сигналом с преобразователя кодов через резистор R7.

В нашей лаборатории была собрана и проверена модель троичного одностритного АЦП Шабаршина в онлайн HTML5-версии симулятора электронных схем Circuit Simulator:

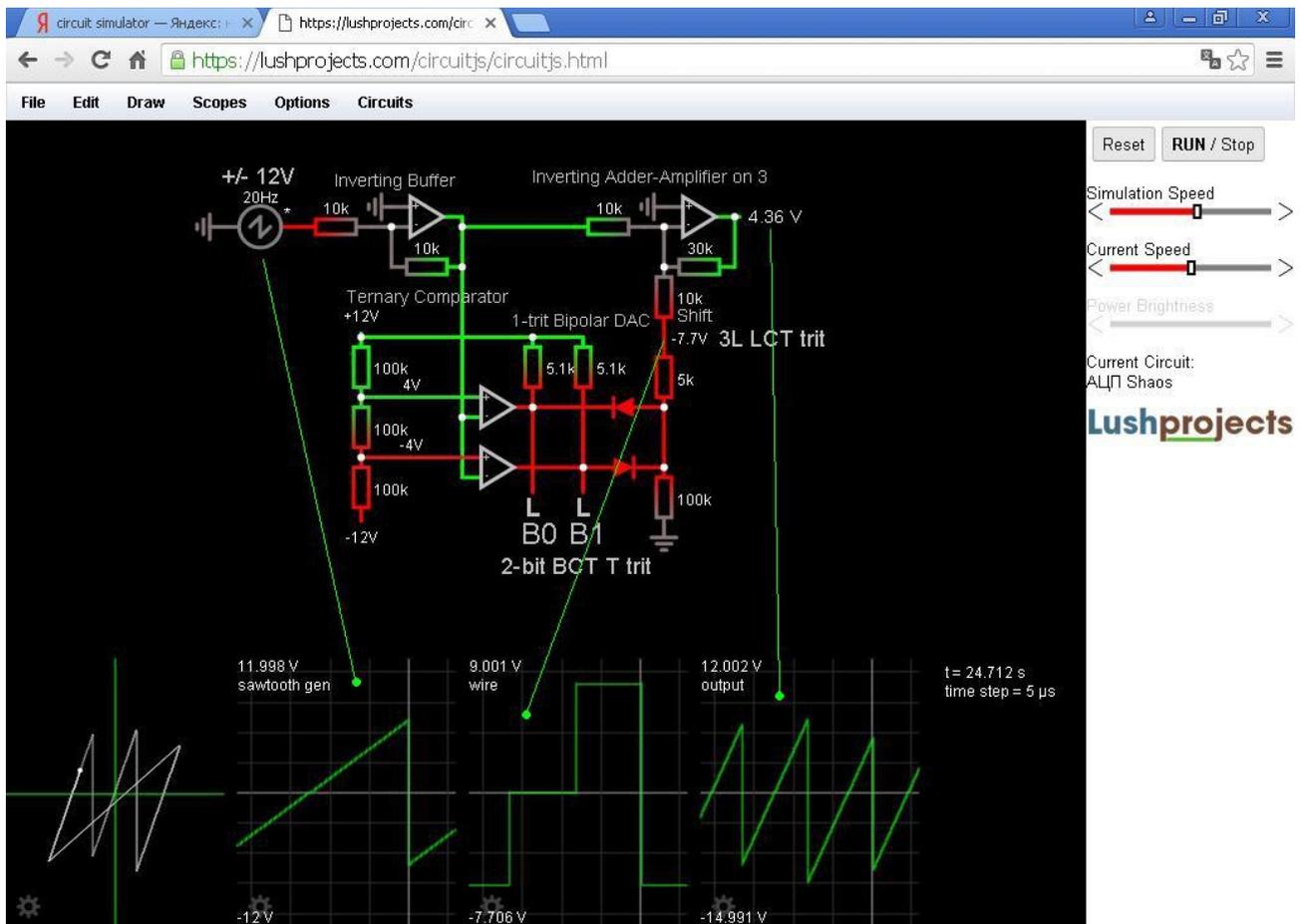


Рис.2. Снимок модели троичного АЦП Шабаршина А. (Shaos) в онлайн HTML5-версии симулятора электронных схем Circuit Simulator.

Включить Circuit Simulator с моделью: <http://tinyurl.com/yy65fgpl>

Результаты проверки показали низкое качество 1-но тритного преобразователя (1-но тритного ЦАП) двухбитного термометрического ("градусникового", "двухпроводного") (2В BCT T) трита в трёхуровневый трит (3L LCT, "однопроводный") трит на 4-х резисторах и двух диодах.

При входном напряжении +/- 12 Вольт (размах 24 Вольта) напряжения смещения, которые подаются на объединённый инвертирующий сумматор-усилитель на 3 на ОУ, должны быть равными ( $24/3=8$ ) -8 Вольт, 0 Вольт и +8 Вольт, в модели же Шабаршина они составили -7.706 Вольта, 0 Вольт и +9.001 Вольта, из-за чего проходная характеристика АЦП оказалась перекошенной.

В нашей лаборатории был разработан более простой 1-но тритный преобразователь (1-но тритный ЦАП) двухбитного термометрического ("градусникового", "двухпроводного") (2В BCT T) трита в трёхуровневый (3L LCT, "однопроводный") трит на резисторном сумматоре напряжений на трёх резисторах, приведённый на снимке ниже:

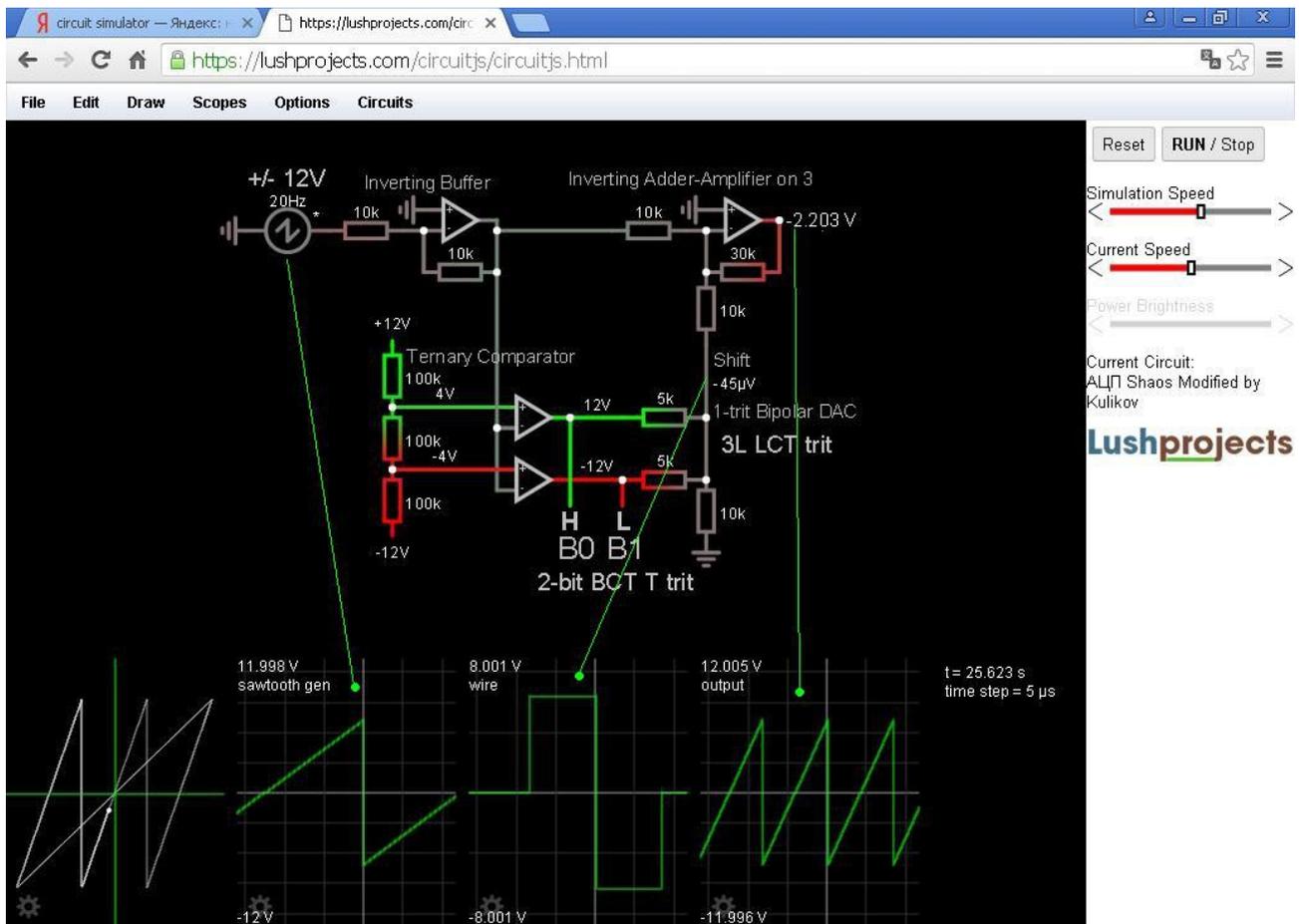


Рис.3. Снимок модели троичного АЦП Шабаршина с ЦАПом на резисторном сумматоре напряжений на трёх резисторах в онлайн HTML5-версии симулятора электронных схем Circuit Simulator.

Включить Circuit Simulator с моделью: <http://tinyurl.com/y4p8866x>

Напряжения смещения, которые подаются на объединённый инвертирующий сумматор-усилитель на 3 на ОУ, в упрощённой модели составили -8.001 Вольт, 0 Вольт и +8.001 Вольт, перекося проходной характеристики исчез.

В нашей лаборатории был разработан более экономичный АЦП на 3-х операционных усилителях [3] снимок модели которого в онлайн HTML5-версии симулятора электронных схем Circuit Simulator приведён на рисунке ниже:

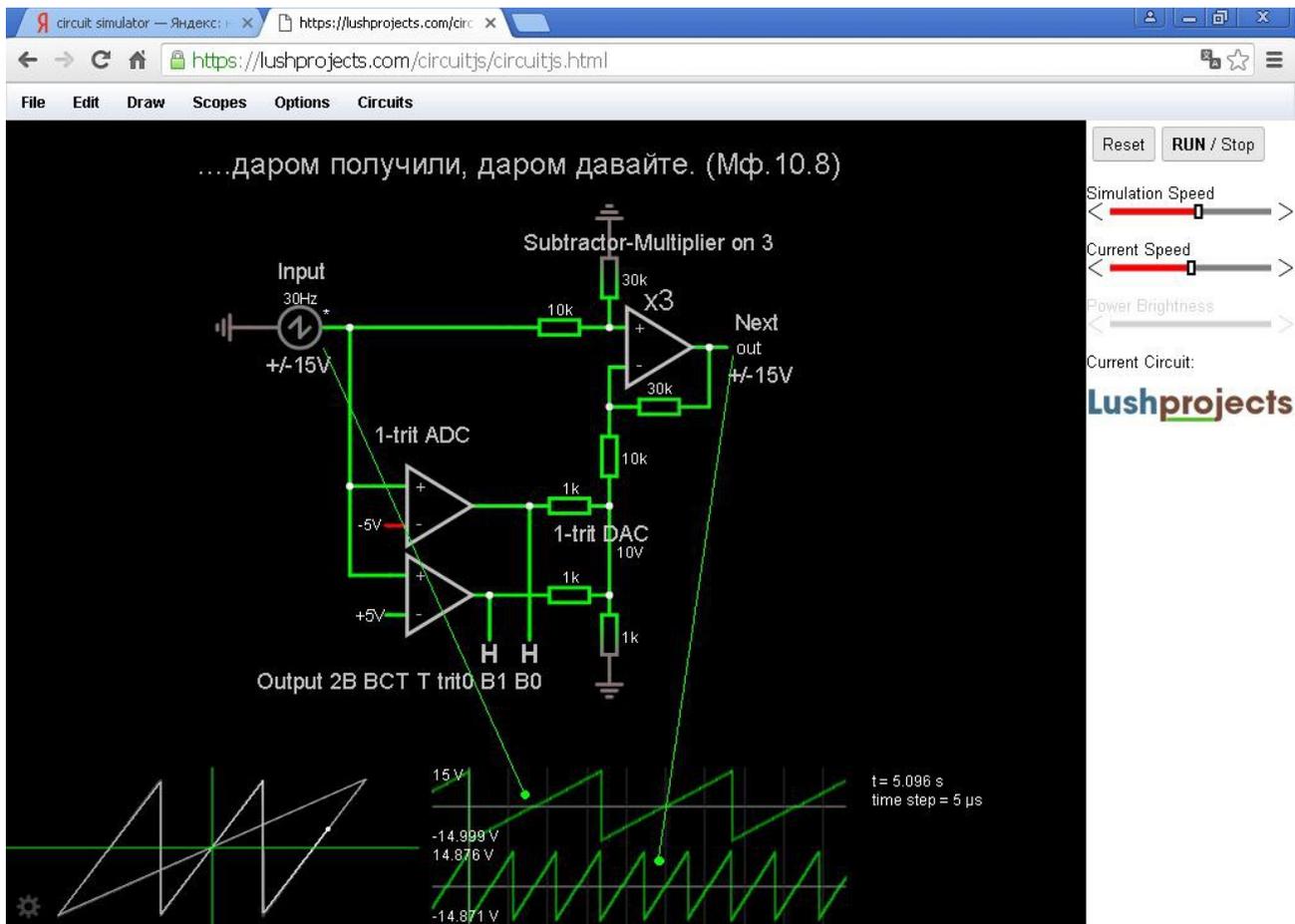


Рис.4. Снимок модели одной ступени троичного АЦП последовательного приближения на трёх операционных усилителях [3] в онлайн HTML5-версии симулятора электронных схем Circuit Simulator.

Включить Circuit Simulator с моделью: <http://tinyurl.com/y2ojj3f7>

Литература:

1. [Троичный АЦП прямого преобразования. Куликов А.С.](#)
2. [Кодирование тритов. Куликов А.С.](#)
3. [Троичный АЦП последовательного приближения. Куликов А.С.](#)

Куликов А.С., Россия-Русь, Москва, Царицыно, версия 2019.08.13.