

УДК 621.37

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСХЕМЫ AD5933

Исаев И. А., Иралиева М. Б., Акулов С. А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Импедансом называется отношение комплексной амплитуды напряжения гармонического сигнала к комплексной амплитуде тока, протекающего через двухполюсник.

В тканях тела человека не обнаружено компонентов, обладающих индуктивными свойствами, однако любой участок тела обладает более или менее значительной ёмкостью C и сопротивлением R .

Диагностика методом измерения импеданса – одно из развивающихся направлений в современной медицине. Оно находит применение в оценке состояния биологической ткани для целей трансплантации, оценке способности крови к коагуляции, реографии.

В представленной работе был исследован принцип работы прецизионного преобразователя на микросхеме AD5933. Функциональная блок-схема устройства приведена на рисунке 1.

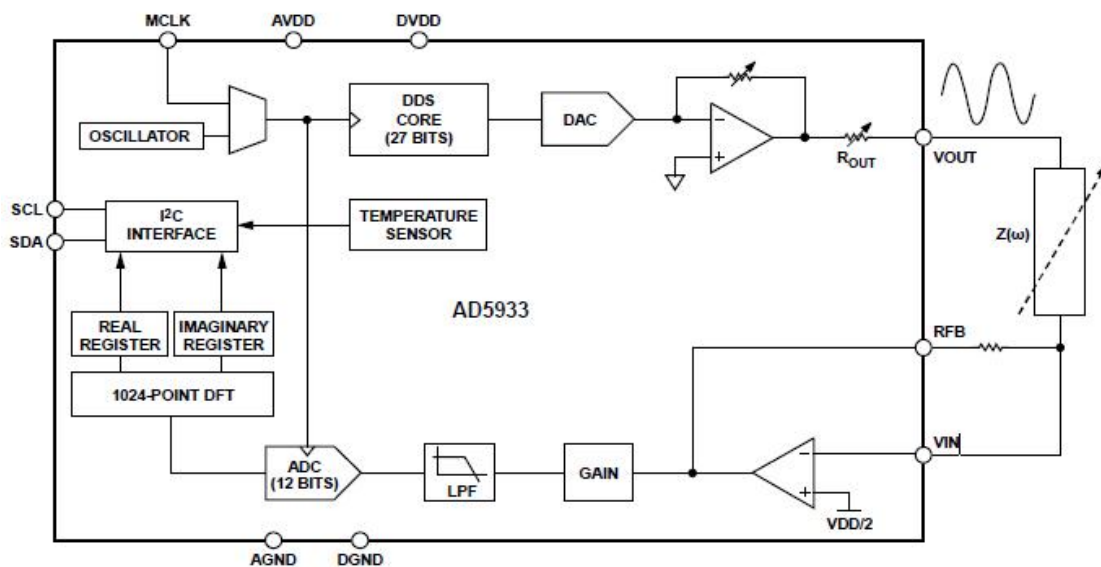


Рис. 1. Функциональная блок-схема AD5933

Для измерения неизвестного импеданса Z нужно использовать калибровочное значение известного сопротивления. Это сопротивление (в дальнейшем $R_{\text{кал}}$) может быть представлено пятью различными способами: R_1 (только резистор), C_1 (только конденсатор), $R_1 + C_1$ (последовательное соединение резистора и конденсатора), $R_1 \parallel C_1$ (параллельное соединение резистора и конденсатора), $R_1 \parallel C_1 + R_2$ (смешанное соединение элементов).

В ходе работы были исследованы различные комбинации значений сопротивления обратной связи R_{FB} , сопротивлений калибровки $R_{\text{кал}}$, измеряемое

сопротивление Z . Средние значения сопротивлений, определённые микросхемой $Z_{изм}$ (в диапазоне частот 20кГц – 50кГц) для различных Z представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты эксперимента

R_{FB} , Ом	$R_{кал}$, Ом	Z , Ом	$Z_{изм}$, Ом
300	300	2000	2000
300	300	4700	4500
300	300	390	380
300	300	3000	3000
300	300	12000	11300
300	200000	390	700
300	200000	12000	21000
300	200000	3000	5500
200000	200000	180000	180000
200000	120000	12000	93000
200000	200000	680	96000
12000	4700	2000	4400
4700	4700	2000	2450
4700	4700	5600	5600
4700	4700	12000	12000
4700	4700	100000	100000
4700	4700	200000	200000

В ходе работы были получены следующие выводы.

1) Измеряемое сопротивление должно быть больше 1 кОм, так как для измерения сопротивлений в диапазоне от 100 Ом до 1 кОм необходимо подключение дополнительной цепи, а при ее отсутствии плата будет выдавать ошибочный результат.

2) В целях точности измерений значения R_{FB} и $R_{кал}$ лучше всего брать одного порядка и таким, чтобы значение измеряемого сопротивления было больше, чем значения каждого из этих сопротивлений.

3) Погрешность измерения меньше, если калибровка платы происходит сопротивлением ниже по номиналу, чем предполагаемый диапазон измеряемого сопротивления.