

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ УСТАНОВКИ КОНТРОЛЯ МИКРОСХЕМ СЕРИИ 740

Нюхалов А.А., Стрижова Е.В.

Научный руководитель - д.т.н. Пиганов М.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

Разработанное устройство диагностического контроля операционных усилителей (ОУ) серии 740 состоит из пяти основных блоков: генератора (Г), коммутационного устройства (КУ), малошумящего усилителя (МШУ), фильтра нижних частот (ФНЧ) и блока питания (БП). Низкочастотный синусоидальный генератор выполнен по мостовой схеме Робинсона-Вина. Малошумящий усилитель построен по каскадной схеме с четырьмя параллельно соединёнными транзисторами по схеме с общим эмиттером на входе. Фильтр нижних частот реализован на двух микросхемах КР544УД1.

Генератор вырабатывает синусоидальные колебания с частотой 32 кГц и амплитудой сигнала 10-3 В. Эти колебания через коммутационное устройство подаются на исследуемый ОУ. Сигнал, проходя через ОУ, порождает шумы в микросхеме. Таким образом, если исследовать сигнал на выходе ОУ, то мы будем иметь тестовое синусоидальное колебание и его собственные шумы. Низкочастотные шумы ОУ лежат в диапазоне $0 \div 1000$ Гц. Весь этот спектр сигналов через коммутационное устройство поступает на вход малошумящего усилителя. С выхода МШУ усиленный тестовый сигнал и шумы ОУ поступают на ФНЧ. Фильтр настроен так, что в нем отсекается тестовый сигнал с $f = 32$ кГц и на выходе фильтра мы имеем только шумы в диапазоне $0 \div 1000$ Гц. Таким образом, на выходе разрабатываемого устройства мы будем иметь усиленный низкочастотный спектр сигналов, который можно зарегистрировать с помощью микровольтметра.

Все блоки схемы запитываются от блока питания. На малошумящий усилитель и на исследуемый ОУ напряжение подается с малошумящего канала БП.

Коммутационное устройство обеспечивает коммутацию генератора, МШУ и блока питания с исследуемым ОУ, который поставляется в таре – спутнике.

Ключ служит для замыкания цепочки Г – МШУ – ФНЧ - микровольтметр. Данная цепочка предназначена для калибровки устройства. Сигнал с $f = 32$ кГц проходит всю цепочку и при этом регистрируется напряжение шума, который вносит цепочка Г – МШУ – ФНЧ. Далее, во время измерения параметров ОУ для получения истинного значения $U_{ш}$ исследуемого ОУ от полученного $U_{шг}$ отнимается $U_{ш}$ цепочки Г – МШУ – ФНЧ.

К клемме подключается внешний генератор и калибруется регистрирующее устройство. Это необходимо вследствие того, что параметры элементов МШУ могут незначительно меняться в разных экземплярах устройств диагностического контроля.

В работе проведены исследования неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ). Установлено, что неравномерность АЧХ в пределах полосы пропускания не превышает 1 дБ. Оценены шумовые параметры усилителя. Определён режим наиболее оптимальной стабилизации амплитуды генерируемых колебаний. Разработана конструкция установки контроля.