

ИТЕРАЦИОНЕН ПРЕОБРАЗУВАТЕЛ ЗА СРЕДНА СТОЙНОСТ
С УПРАВЛЕМ ИнТЕГРАТОР

инж. Лъчезар Илиев Бекяров

инж. Христо Димитров Сираков

ВМЕИ- ВАРНА

Голямото разнообразие на аналогови сигнали както по форма големина и честотен диапазон оказва своето влияние върху изискванията към измервателните средства:

- малка честотна грешка
- голямо входно съпротивление и чувствителност
- малко време за установяване на изходната величина, устойчивост на претоварване и др.

В тази насока преобразувателите на средна стойност не правят изключение. Макар че операцията усредняване се свежда до извличане на сигнал с нулева честота това не означава, че те не тябва да бъдат чувствителни към сигнали с висока честота и в резултат на което информация достоверна за възприемане да се получи след голям брой периоди (щом като теоретически е възможно само за един).

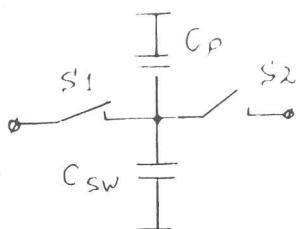
Итерационният метод на усредняване представлява метод с последователно степенчато приближение на изходния сигнал на усредняващото устройство, към величина пропорционална на средната стойност на входния сигнал.

Итерационните усредняващи устройства спадат към цикличните бързодействуващи преобразуватели. При определени условия тези преобразуватели могат да достигнат бързодействие един период, а при спазване на определени фазови условия дори половин период на входния сигнал.

Настоящият доклад представлява продължение на изследванията показани в Л.1. където подробно са разгледани подходите при реализацията на итерационни усредняващи устройства за аналогови сигнали.

Задачата на управляемия интегратор в схемата на преобразувателя е продължителността на преходния процес да се сведе до минимум и усредняването да не зависи от честотата на входния сигнал.

Използванието на SC резистор като управляем елемент при обработката на по-високочестотни сигнали, започва да се проявява



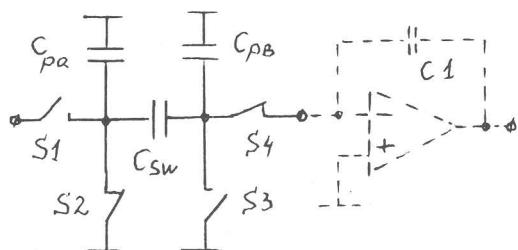
параизитният капацитет C_p . Той се явява паралелно свързан на превключвателния кондензатор C_{sw} с което се увеличава еквивалентния капацитет. Големината на еквивалентното съпротивление R^* което ще оказва този модел на протичащия през него ток ще бъде:

$$R^* = \frac{1}{f_{sw} (C_{sw} + C_p)}$$

f_{sw} - честота на комутация на аналоговите ключове

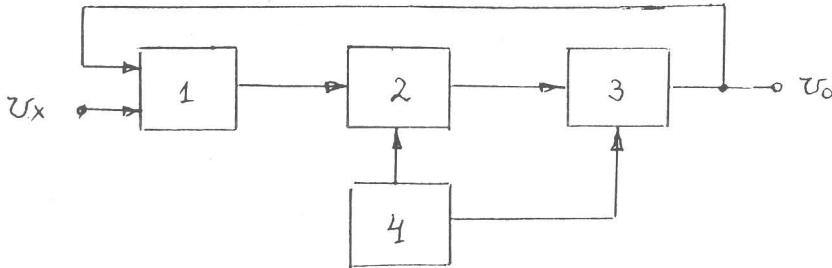
Наличието на C_p довежда до намаляване R^* , а от там и на времеконстантата на интегратора. Проявлението на този ефект е, че се увеличава времето за установяване на изходното напрежение, нарушащо се изискването времеконстантата на интегратора да бъде равна на периода на усреднявания сигнал за постигане на максимално бързодействие.

За да се изключи този ефект се премина към друг SC модел на резистора. Тук паразитните капацитети C_{pa} и C_{pb} не влияят на предавателната функция на управляемия интегратор.



През нечетния подинтервал C_{pa} се зарежда до входното напрежение, а през четния се разрежда напълно. Кондензаторът C_{pb} въобще не може да се зареди, понеже през нечетния подинтервал е свързан към виртуалната земя, а през четния - накъсо.

Предавателната функция на интегратор има положителен знак, тъй като инвертирането се извършва в самия SC модел на резистора. Това свойство позволи блоковата схема да се намали с един инвертиращ ОУ и да добие вида:



- 1- инвертиращ суматор
- 2- управляем интегратор
- 3- двутактна аналогова памет
- 4- управляващ блок

При проведените експерименти се установи, че тази схема има продължителност на преходния процес един период на входното напрежение за честоти от 50HZ до 5000HZ. Времето за установяване на изходното напрежение практически не зависи от честотата на входния сигнал (за указания диапазон). В това отношение тази схема има по-широк честотен диапазон в сравнение с всички разгледани схеми в Л.1.

Грешката от нелинейност на преобразувателя в диапазона от напрежения -5V до +5V при различни входни честоти е както следва:

- 50HZ- 0,023%
- 500HZ- 0,014%
- 1000HZ- 0,008%
- 2000HZ- 0,012%
- 5000HZ- 0,018%

Подтискането на променливата съставяща е от порядъка на 70dB

Литература:

1. Бекяров Л., Сираков Хр., Янков К.
"Итерационни усредняващи устройства за аналогови сигнали", ЕТ-93
2. Фархи С. "Практические схемы с переключающими конденсаторами", ДИТ, София 1987г.
3. Коломбет Е., Юркович К., Годл Я.
"Применение аналоговых микросхем", М.-В.- 1990г.