

ПОДТИСКАНЕ НА ШУМОВЕ ПРИ ИМПУЛСНИ СИГНАЛИ

А. Д. Папазов, И. А. Масларов, К. Л. Хинов

катедра "Електрически апарати",
Технически университет - София

Известно е, че импулсните аналогово модулирани сигнали намират широко приложение при контрола на неелектрични величини, което се дължи на съществените им предимства препо-стояннотоковите аналогови сигнали. Във връзка с това редица аналогови сензори се приспособяват или се конструират за работа в импулсен режим, с което се повишава значително тяхната чувствителност при намалена специфична консумация на захранването.

Типични представители на сензорите с импулсни аналогово модулирани сигнали са сензорите с т. нар. V - принцип на действие и релеен изход; този принцип, както е известно се заключава в излъчване и приемане на отразени импулси. Техните предимства пред сензорите с постояннотокови аналогови сигнали се дължат преди всичко на голямата моментна мощност на излъчваните импулси (при малка средна стойност на мощността, поради ниския коефициент на запълване на импулсите). Такива са сензорите, работещи с оптични, звукови, ултразвукови, СВЧ и др. импулсни сигнали.

Отразените сигнали се приемат и след усилване се синхронизират с излъчвания сигнал. Получената по този начин информация постъпва в схема за сравнение, която определя състоянието на релейния изход на сензора.

Чувствителността на тази група сензори зависи до голяма степен от нивото на смущаващите шумови сигнали, тъй като при повишаване на чувствителността на схемата за сравнение те могат да я задействуват независимо от отсъствието на полезен

сигнал. За да се намали влиянието на смущаващите сигнали обикновено се използват лентови филтри, настроени на честотата на излъчваните импулси. Сравнително добър резултат се получава при използване на активни филтри от висок ред, което обаче е свързано със значително усложняване на схемното решение и трудности при настройката и експлоатацията. За избягване на тези недостатъци в предложения метод шумоустойчивостта на схемата се подобрява, като се използва дискретен филтър с нулево фазово отместване. Филтърът отделя шумовата съставка, насложена върху полезния сигнал. Сравняването на сигналите преди и след филтрирането дава възможност съществено да се подобри отношението сигнал - шум и съответно чувствителността на сензора. По конкретно методът се състои в следното :

Приетите отразени сигнали се усилват и постъпват в аналогова памет "следене/запомняне", режимът на работа на която се определя от тактовата честота, използвана за захранване на предавателя. По време на активното ниво на излъчвания импулс схемата се превключва в режим "запомняне", в резултат на което на изхода и се получава сигнал, следващ обвивната крива на шумовата съставка. Полученият по този начин чист шумов сигнал постъпва заедно с приетия комплексен сигнал в диференциален компаратор. Изходът на компаратора е свързан към входа на D - тригер, синхронизиран с тактовата честота на предавателя и управляващ релейния изход на сензора.

Описаният метод е приложен в схема на оптоелектронен сензор. Без прилагане на допълнителни оптични средства, в сравнение със сензори от същия клас е постигнато увеличаване на чувствителността около 10 пъти.

Заклучение. Приложеният метод за подтискане на шумове при импулсни сигнали дава възможност да се подобри значително чувствителността на сензори с импулсно действие. Изпитването при оптични импулсни сензори показва намаляване на влиянието на шумовете с един порядък. Методът може да намери приложение и при други видове сензори с V - принцип на действие, използващи сигнали от друг вид - звукови, ултразвукови, СВЧ и други.