

МИКРОВЪЛНОВ ДАТЧИК "БАРИЕРА"

доц. к.т.н. Александър Маринов Сладкаров - ТУ - СОФИЯ
гл. ас. Сашо Димитров Митов - ТУ- ПЛОВДИВ

Микровълновия датчик "барьера" (МДБ) представлява предавател и приемник работещи в диапазона 8-12 GHz. Предназначен е да предизвика реакция (задействуване на изходно реле), когато в работната зона между предавателя и приемника попадне тяло с определени размери (човек, голямо животно и др.). За разработения датчик дължината на работната зона е > 60 m при мощност на излъчвателя 10 mW в непрекъснат режим. Възприетия принцип на действие на МДБ е нарушаване на стационарното електромагнитно поле в приемния пункт. Главна характеристика на устройството е зоната на задействуване. Тя има формата на елипсоид (за свободно пространство), чиято голяма и малка полуоси зависят главно от излъчената мощност на предавателя; средата на разпространение на електромагнитното поле; коефициентът на насочено действие на антените; чувствителността на приемника; дължината на вълната; обемът и ефективната площ на смущаващото тяло.

На фиг.1 е показана блоковата схема на МДБ. Означенията на стъпалата в блоковата схема са както следва:

Предавател

1. РСН - регулируем стабилизатор на напрежение.
2. ГПИ - генератор на правоъгълни импулси.
3. ЕК - електронен ключ.
4. СВЧ ГЕН - свръхвисококачествения генератор.
5. ИА - излъчваща антена.

Приемник

6. ПА - приемна антена.
7. ДК - детекторна камера.
8. У - усилвател.
9. КОМП 1 - компаратор.
10. ЧМ 1 - чакащ мултивибратор.
11. КОМП 2 - компаратор.
12. ЕК - електронен ключ.

13. ЧМ 2 - чакащ мултивибратор.

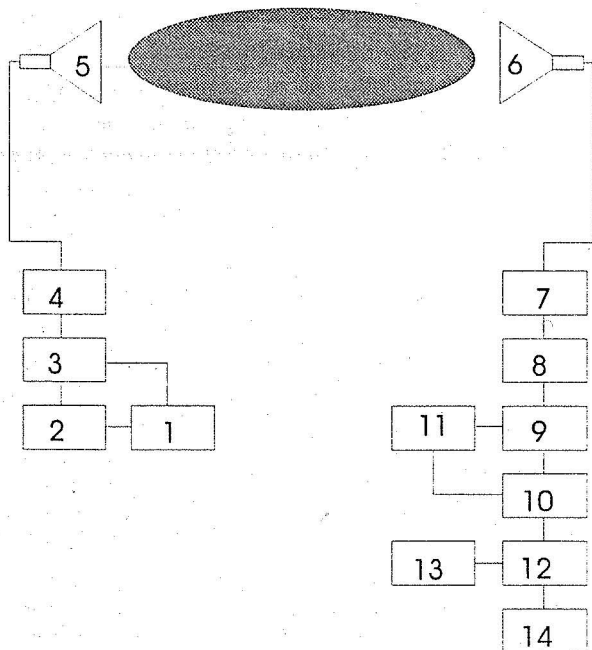
14. РИ - релеен изход.

Генератора на правоъгълни импулси 2 управлява електронния ключ 3 чрез импулси с положителен поляритет. По време на действие на импулса електронния ключ 3 подава необходимото захранващо напрежение, получено от регулируемия стабилизатор на напрежение 1, към микровълновия генератор 4, който генерира свръхвисокочестотни колебания. Те се излъчват от насочената антена 5 и заедно с приемната антена 6 формират зоната на стационарното електромагнитно поле. Приетите импулси на микровълновото поле се детектират в детекторната камера 7, след което се усилват от усилвателя 8. Импулсите с ниска честота се детектират върхово, като се получава напрежение с определено ниво, което се подава към компаратора 9. На другия вход на компаратора 9 се подава и опорно напрежение от изхода на компаратора 11. На двата входа на компаратора 11 се подават съответно опорно напрежение и напрежение от изхода на чакащия мултивибратор 10. Изходът на чакащия мултивибратор 10 управлява електронния ключ 12, който задейства релейния изход 14. Чакащият мулти-вибратор 13 служи за начална блокировка. Той разрешава задействането на електронния ключ 12 със закъснение след включване на захранващото напрежение.

В стационарен режим (когато зоната на задействане е свободна) с включване на приемника се задейства чакащия мултивибратор 13 и блокира електронния ключ 12 за желаното време (настройва се при производство), през което релейният изход 14 не може да бъде задействан. След изтичане на времето за блокиране приемникът е готов да индицира нарушението на стационарното поле в зоната. Стационарният режим се характеризира с постоянна амплитуда на излъчените, съответно приетите импулси, чиято върхова стойност след усилването се подава като напрежение по-високо от опорното на входа на компаратора 9. В този случай изхода на компаратора е с високо ниво, изхода на чакащия мултивибратор 10 е с ниско ниво, което едновременно поддържа запушен електронния ключ 12 и осигурява стационарното състояние на компаратор 11 също с високо изходно ниво. Част от това ниво се подава като опорно на входа на компаратора 9. То се регулира при настройката на изделието, като по този начин може да се промени чувствителността на датчика спрямо големината на смущаващия обект.

При наличие на смущаващ обект в зоната на задействуване амплитудата на приетите микровълнови сигнали се намалява (краткотрайно или продължител-но). Когато напрежението на входа на компаратора 9 стане по-малко от опор-ното, компараторът се задействува, чакания мултивибратор 10 се обръща, като на изхода му се установява високо ниво, с което се задействува електронния ключ 12 и релейния изход 14. Това високо ниво едновременно се подава и на компаратора 11, на чийто изход се установява ниско ниво за времето на дей-ствие на чакания мултивибратор 10. След възстановяване на чакания мулти-вибратор 10 в изходно състояние (ниско ниво на изхода), схемата се устано-вява в основно състояние - запушен електронен ключ 12, изключен релеен изход и възстановено опорно ниво на компаратор 9.

Ако смущаващия обект е постоянно в зоната на задействуване, описания процес се повтаря, като релейния изход се задействува веднага след сравнение на нивата на входа на компаратор 9.



фиг.1

"MICROWAVE DETECTOR "BARRIER""

S u m m a r y

Ph.D. Alexander Marinov Sladkarov

Technical University - Sofia

Sasho Dimitrov Mitov

Technical University - Plovdiv

The microwave detector "Barrier" (MDB) is a transmitter and receiver in the range 8-12 GHz. When in the active zone fall an object with definite sizes (a human, a big animal or anything else), the detector cause the reaction (actuation an output relay). MDB worked zone is greater than 60m, when the emitting power is 10mW in the uninterrupted duty. The accepted action principle of the MDB consist in distur- bing of the stationary electromagnetic field. The main device performance is opera-ting zone. The shape of the zone is ellipsoid (in the free space). The big and small semi-axes of the ellipsoid are dependent mainly on emitting transmitter power, dis-tribution environment of electromagnetic field, wave length, the volume and effec-tive area of the disturbance object, the gain of antennas.