

TELEFON HATTINI KULLANARAK BİNA OTOMASYONU

Ayhan ÖZDEMİR *

Ali GÜLBAĞ *

* Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü-SAKARYA

ÖZET

Bu çalışmada telefon hattı kullanılarak bina otomasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu amaç için geliştirilen kontrol setinde MCS-51 ailesinden bir mikrokontrolör kullanılmıştır. Telefon hattından kontrol setine gelen DTMF (Dual Tone Multi-Frequency) tonları, gerçekleştirilen ara devreyle algılanarak dört bitlik sayısal bilgi oluşturulmaktadır. Bu sayısal bilgi mikrokontrolör tarafından yorumlanarak, girilen şifrenin doğru olması durumunda, kontrol edilmek istenen tüketici cihazlar devreye alınmakta veya çıkarılmaktadır.

I. GİRİŞ

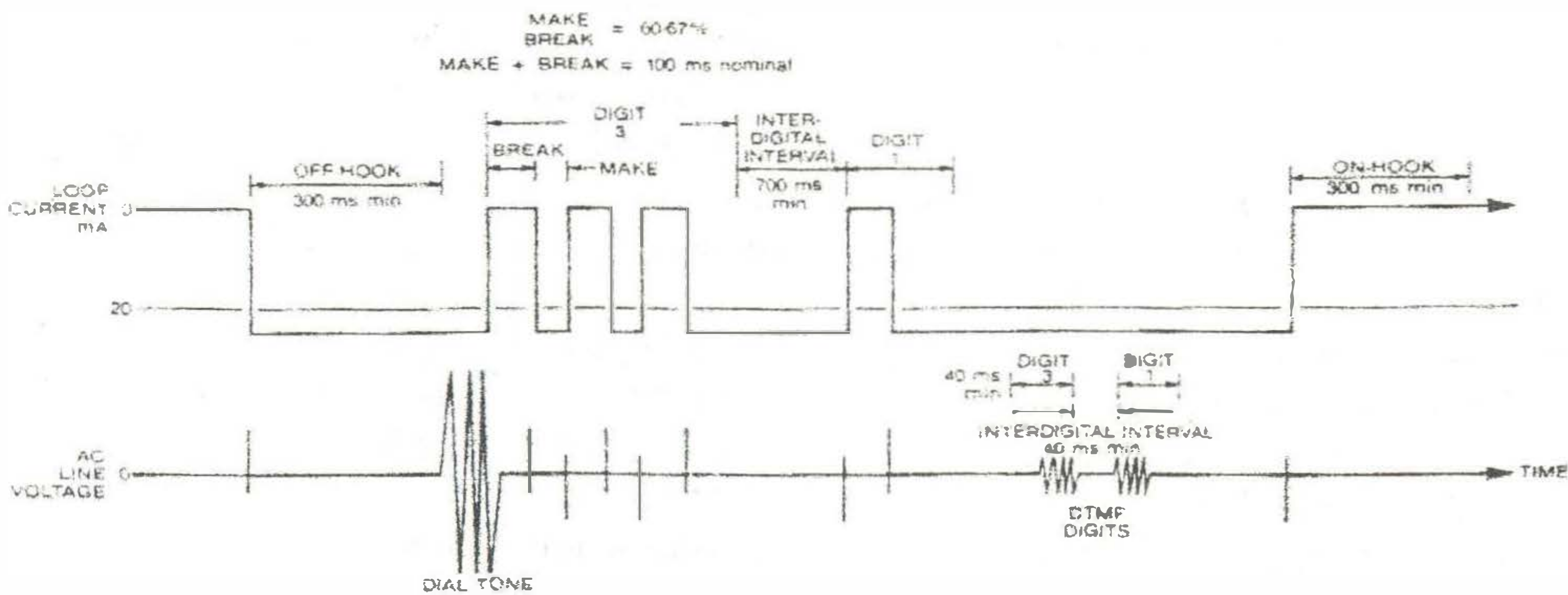
Yapılan çalışmada, telefon hattı kullanılarak uzaktan kontrol amaçlanmıştır. Bu amaç için geliştirilen kontrol seti yardımıyla, bina ve büro otomasyonu yapılabilir. Bir bina içerisinde bulunan çok sayıda elektrikli cihaz (termosifon, kombi, kat kaloriferi, klima vb.) on/off olarak kontrol edilebilir.

Bu alanda az sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalara bakacak olursak maliyetlerinin yüksek ve özelliklerinin kısıtlı olduğunu görebiliriz. Mevcut sistemlerin bir kısmı analogtur. Tasarladığımız sistem

mikrokontrolör tabanlı olduğundan, sabit donanım kullanarak esnek yazılımlar yapabilmekteyiz. Oysa ki analog sistemlere, ek bir özellik getirmek için donanıma ilave yapılması gerekecektir. Mikrokontrolörlerin, tüm çevre birimlerini bünyesinde barındırması ve fiyatlarının da giderek düşmesi sistemin maliyetini düşürmekte, yazılımda yapacağımız ufak değişiklikler sayesinde sisteme ek özellikler kazandırabilmekteyiz.

II. TELEFONUN ÇALIŞMA İLKELERİ

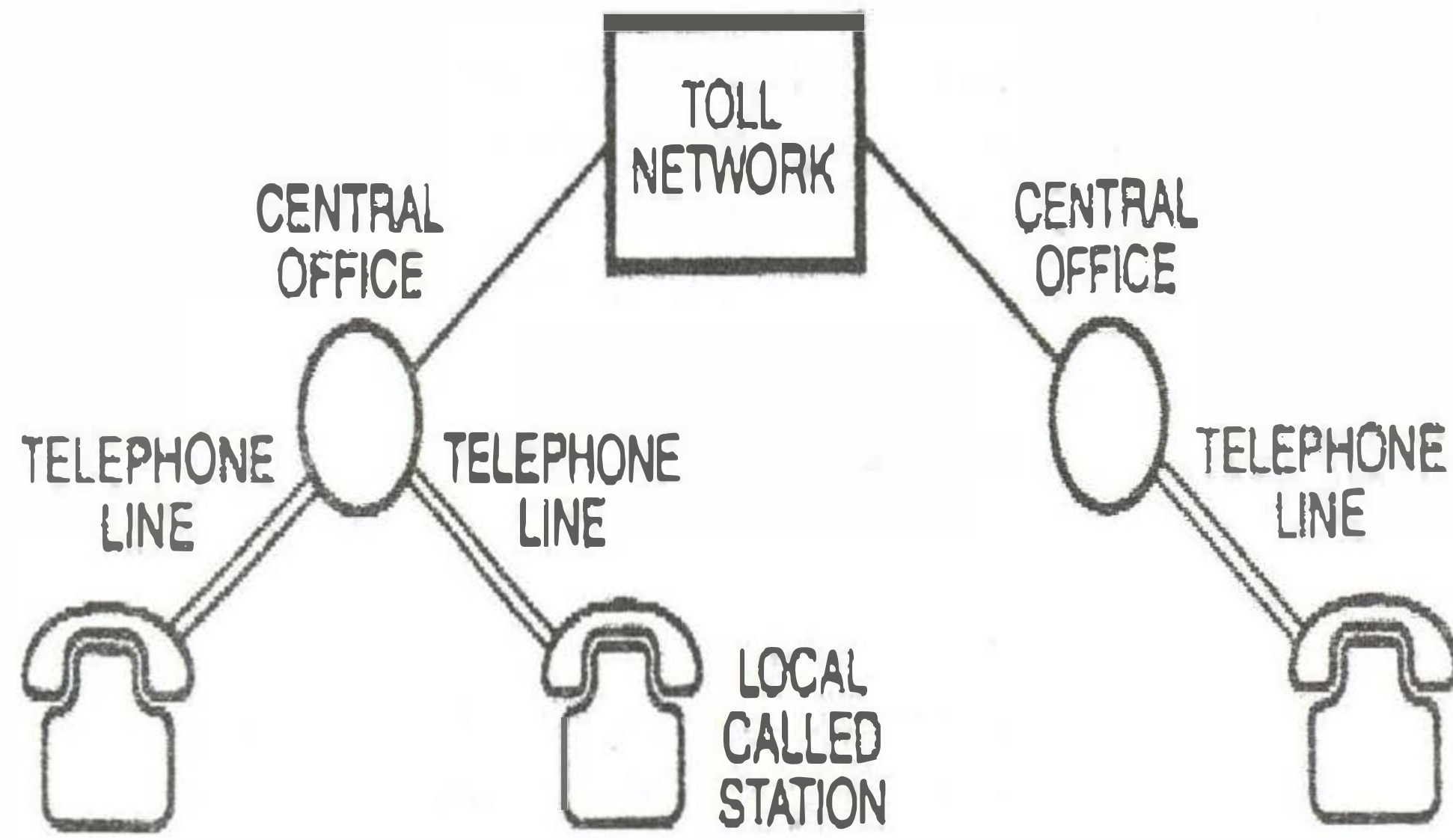
Telefon sistemi ile, bilgisayar bilgi iletişimi, işlem yürütülmesi çeşitli aygıtları uzaktan kontrol etme işlevleri mümkün olabilmektedir. Telefon ağının dünyanın her yerine yayılmış olması, telefon aygıtının ucuz ve kolay kullanılabilen bir aygıt olması ve temini kolay bir donanım gerektirmesi bu işin avantajlarından. Bugün iki çeşit telefon aygıtı kullanılmaktadır. Bunlar; puls gönderen ve DTMF telefonlardır. Puls gönderen telefonlar hattı açıp kapayarak sinyal gönderirler, DTMF telefonlar ise iki ses tonu gönderirler. Puls gönderilmesi yerine DTMF (Dual Tone Multi-Frequency) sinyal gönderilmesi iletişim hızını yaklaşık 20 katına çıkarmıştır (Bkz. Şekil 1).



Şekil 1. DTMF ve PULS Telefonların Karşılaştırılması

Genel telefon şebekesinin üç elemanı vardır: Telefon aygıtı, bölgesel santral (Central Office) ve santral şebekesi (Toll Network). Telefon aygıtları iki telli telefon hattı ile bölgesel anahtarlama santraline (Bölgesel Santral "CO") bağlanır. Bu santraller ise ara anahtarlama merkezleri aracılığı ile birbirine bağlanır.(Bkz. Şekil 2).

Ahizenin kaldırılması telefon aygıtındaki anahtarı kapayarak hattın akım geçmesini sağlar. Bölgesel santral o aboneye ait röleler vasıtası ile bu durumu tespit eder. Ahizenin yerine konması ile akımı keser, 200-300 ms. içinde de bağlantı kesilir. Ahize kaldırılmışken telefonun empedansı, alternatif akım halinde 600 Ohm, doğru akım halinde 100-200 Ohm' dur. Uygulanan doğru gerilim -36V ile -60V arasında değişir. Bu değer ülkemizde -48V' dur. Bunun yanında hat akımı 20 mA ile 100 mA, DTMF sinyallerinin genliği ise 50 mVrms ile 1000 mVrms arasında olabilmektedir. Bu değer hattın empedansına göre değişir.



Şekil 2. Genel Telefon Şebekesi

III. DTMF SİNYALLERİ

DTMF sinyal şekli Bell Laboratuvarları tarafından geliştirilmiştir. Bu sistemde haberleşme hızının artması aşağıdaki sebeplere bağlanmaktadır.

1. Tamamen elektronik olarak çalışması,
2. Arada sinyalin tekrarlanmaması,
3. Ses sinyali olması,
4. Arayan ile aranan arasında kullanılmaya uygun olması.

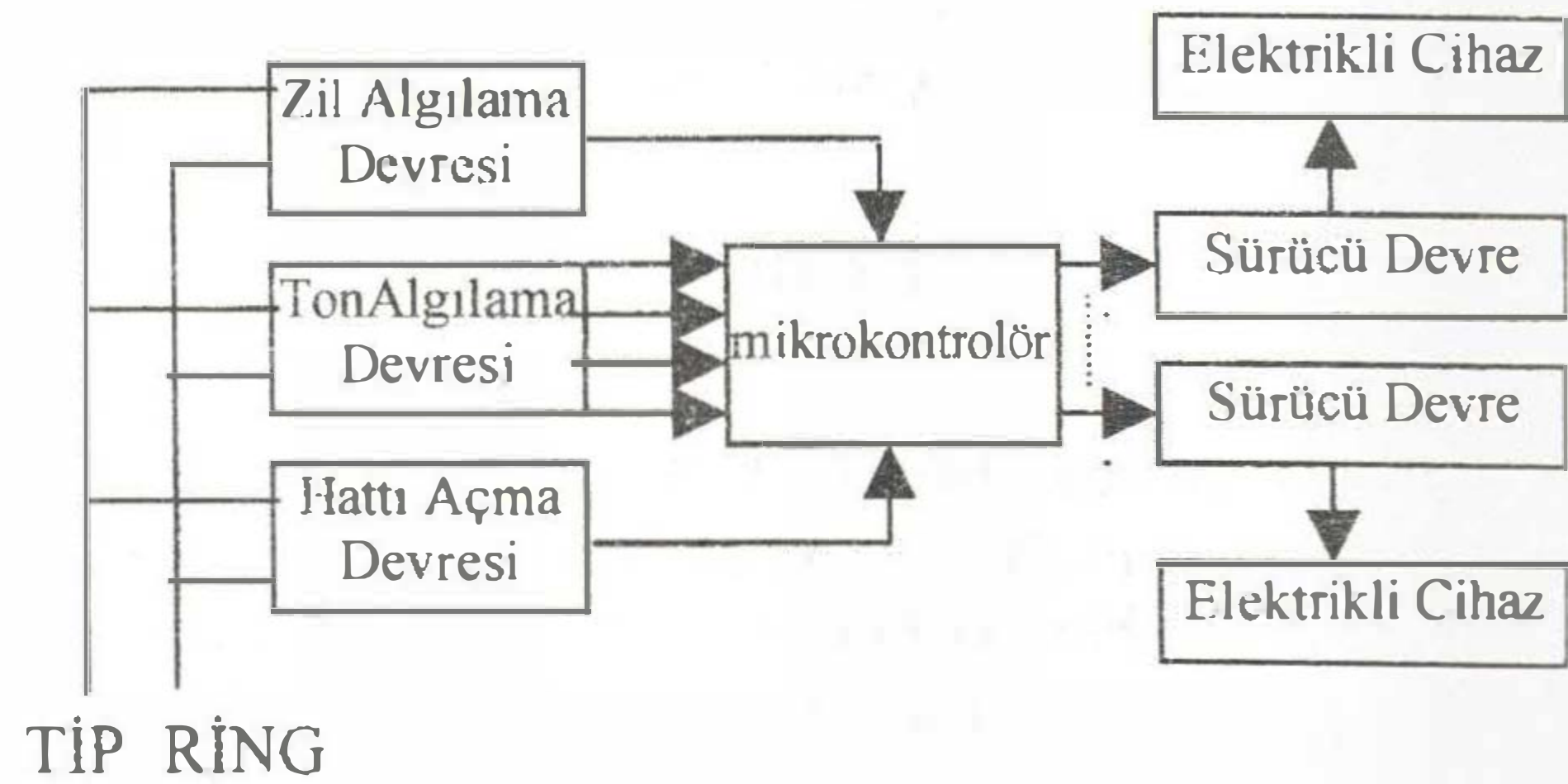
Telefonlar arasında konuşma bağlantısı yapıldıktan sonra DTMF sinyalleri üretilebilir ve karşı tarafa iletilir. Bu, DTMF sinyallerinin çeşitli amaçlar için kullanılabilmesine imkan vermektedir. Şekil 3' de muhtemel onaltı değişik DTMF sinyali gösterilmiştir. DTMF alıcıların standart frekans değerinden %1.5+2 Hz. sapmaya kadar sinyalleri algılayabileceği varsayılır. DTMF sinyallerinin alçak ve yüksek diye iki gruba bölünmesi, bunların çözümlenmesini kolaylaştırmaktadır. DTMF sinyali, kolon ve sıra sinyalinin toplanmasından oluşur.

| | | KOLON | | | |
|------|-----|-------|------|------|------|
| | | 1336 | 1209 | 1477 | 1633 |
| SIRA | 697 | 1 | 2 | 3 | A |
| | 770 | 4 | 5 | 6 | B |
| | 852 | 7 | 8 | 9 | C |
| | 941 | * | 0 | # | D |

Şekil 3. DTMF Frekans Karşılıkları

IV. SİSTEM TASARIMI

Bu çalışma deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Temel olarak dört kısımdan oluşmaktadır (Bkz. Şekil 4). Bunlar; mikrokontrolör devresi, zil algılama devresi, ton algılama devresi ve sürücü devredir.



Şekil 4. Sistemin Blok Şeması

Mikrokontrolör hattın gelen DTMF bilgilerini ve santral bilgilerini değerlendirmektedir (Bkz. Şekil 5). Zil algılama devresi için bir optokuplör kullanılmış ve zil çaldığında hattın otomatik olarak devreye alınması sağlanmıştır (Bkz. Şekil 6). DTMF devresinde esas olan hattın gelen tonların algılanıp, bu analog sinyallerin mikrokontrolörün anlayacağı dile yani sayısal bilgiye çevrilmesidir (Bkz. Şekil7). Hattı açıp-kapama devresi sayesinde kullanıcı ile kontrol seti arasında bağlantı kurulur (Bkz. Şekil 8).

Sistemin güvenilirliğini sağlamak için şifreleme yöntemi kullanılmıştır. Kullanıcı dört rakamdan oluşan bir şifreyle sisteme müdahale edebilir. Herhangi bir yanlış şifre girilmesi durumunda hat otomatik olarak devre dışı bırakılmaktadır. Şifrenin doğru olması durumunda, kullanıcı istediği cihazı telefon tuş takımını kullanarak uzaktan kontrol edebilmektedir. Kullanıcı şifreyi doğru olarak girdikten sonra, her cihaza özel olan iki dijital kodlama yapar. İlk girilen dijital ilgili cihazın seçimi için

