

enerji üretim ve dağıtım dizgelerinde
kullanılmak üzere geliştirilen
tam otomatik
elektronik telefon santrali

ENGİN AMAÇ
BİRKAN ERDAL
METE SEVERCAN

UDK: 621.395.345

ÖZET

Bu yazıda az sayıda abone için gerçekleştirilmiş olan tam otomatik bir elektronik santralin çalışma ilkeleri anlatılmaktadır. Santral, enerji dağıtım dizgelerinde kullanılmak üzere gerçekleştirilmiş olup, dizgeye özgü gereksinimleri de karşılayacak biçimde tasarlanmıştır.

SUMMARY

In this paper, the principles of operation of a fully automatic electronic switching equipment which is realized to serve a small number of subscribers are presented. The equipment is designed to be used in power distribution systems and it answers the needs and requirements of such systems.

1. GTP.1ş

Bugün Türkiye'de enerji dizgesi Ulusal Yük Dağıtım Tasarımı (UYDT) denilen bir tasarımın uygulamasına dönük bir şekilde geliştirilmektedir. Tasarımın amacı tüm enterkonnekte dizgenin bir merkezden birçok alanda yönetim ve denetiminin sağlanmasıdır.

Dizge içinde birimler, önem sırasına göre Ulusal Yük Dağıtım Merkezi (UYDİİ), Bölge Denetim Merkezi (BDM), Üretim Merkezi (ÜM), Dağıtım Merkezi (DM) adları ile anılır. Bu merkezlerin birbirleri ile konuşmaları ve sayısal bilgi alışverişi yapmaları gereklidir. Beş bölgeye ayrılmış olan enterkonnekte dizgede her bölgenin Bölge Denetim Merkezi, Üretim Merkezi ve Dağıtım Merkezlerinden haber ve sayısal bilgi toplayacak, bunların bir kısmını Ulusal Yük Dağıtım Merkezine iletir. Bundan da görüldüğü gibi bütün BDM'lerin UYDM ile ve ÜM, DM birimlerinin de kendi BDM'leri ile görüşmeleri gereklidir.

Enterkonnekte dizgede birimler arasındaki iletişim, taşıyıcı kullanılarak iletim hattı üzerinden yapılır. Burada, kullanılan iletişim araçlarına (Kuranportör) kısaca değinmekte yarar vardır. Bu araçların bir ya da birden çok konuşma kanalı ve birkaç sayısal bilgi kanalı vardır. Taşıyıcı sıklıkları, yüksek sıklıkta yayılım, düşük sıklıkta (frekans) hat gürültüsü olması nedeni ile 50 KHz-350 KHz arasına sınırlandırılmıştır. Biraz zorlama ile bu sıklığı 450 KHz'e kadar çıkarma olanağı vardır. Araçların yüksek gerilim hattına bağlantısı tıkaç, sığaç gibi özgül gereçlerle sağlanır.

Enterkonnekte dizgede iletişim aracı olarak Akköprü Elektronik Laboratuvarında geliştirilmiş olan ve tekyanbant (TYB) ilkesi ile çalışan T2 genel taşıyıcıları kullanılmaktadır. Bu araçların birbirine bitişik 4 KHz'lik alıcı ve verici kanalları vardır. Bu 4 KHz'in 0-2 KHz'lik bölümü konuşma kanalıdır. Geriye kalan 2 KHz içinde iki tane 360 Hz'lik üç tane 120 Hz'lik sayısal bilgi kanalları vardır. Bu kanallar koruma ve sayısal bilgi alışverişi amaçlarıyla kullanılır. Sayısal bilgi kanalları sıklık kaydırma ilkesi (FSK) ile çalışır. 120 Hz'lik sayısal bilgi kanallarından birisi telefon santralının sayı göndermesi amacıyla çağırma kanalı olarak kullanılır.

Bölge Denetim Merkezlerinde 10-15 arası yön bağlantısı, dolayısıyla bir o kadar da taşıyıcı (Kuranportör) olabilir. Kaba bir hesapla bir BDM'ne 15 telefon ayrıldığını, her bölgede 35 birim olduğunu ve bir birime ortalama 5 telefon ayrıldığını düşünürsek, bir bölge için 190 telefon gerekir. Bu durumda- bütün enterkonnekte dizgenin gereksinmesi 950 telefon ile karşılanabilir. Kaldı ki, bu durum çok gelişmiş bir dizgede bir takım güvenlik payları bırakılarak ortaya çıkmıştır. 0 halde üçlü bir sayılandırma (000-999) bütün dizgenin gereksinmesini karşılayabilir.

*Engin Amaç, TEK Akköprü Elektronik Laboratuvarı.
Birkan Erdal, TEK Akköprü Elektronik Laboratuvarı.
Mete Severcan, Y. Prof'. Dr., ODTÜ.*

Ulusal Yük Dağıtım Tasarımı ile ilgili biraz daha bilgi almak için UYDM ve BDM'lerinin işlevlerine kısaca değinelim.

UYDM'nin işlevleri

- Dizgenin sıklığını (frekans) denetim altında tutmak,
- Ekonomik Yük Dağıtımını yönetmek,
- BDM'ni düzenlemek,
- Hatlar 'üzerindeki gerekli işlemleri BDM'ne yaptırmak, BDM'nin işlevi ise UYDM'nin emirlerine göre kendi bölgesindeki dizgeleri denetlemektir.

Bütün bu işler için

- iletişim dizgesi,
- Sayısal bilgi iletim dizgesi,
- Bilgisayar dizgesi

gereklidir. Bunlar arasında iletişim dizgesi yukarıda değindiğimiz T2 taşıyıcısı ile yapılır. Ancak, seçici bir çağırma gereksinme vardır. Aşağıda bu amaç için TEK Akköprü Elektronik Laboratuvarında uygulamalı araştırması yapılan ve üretimine geçilmiş bulunan TSİ tam otomatik elektronik santralının genel tanıtımını bulacaksınız.

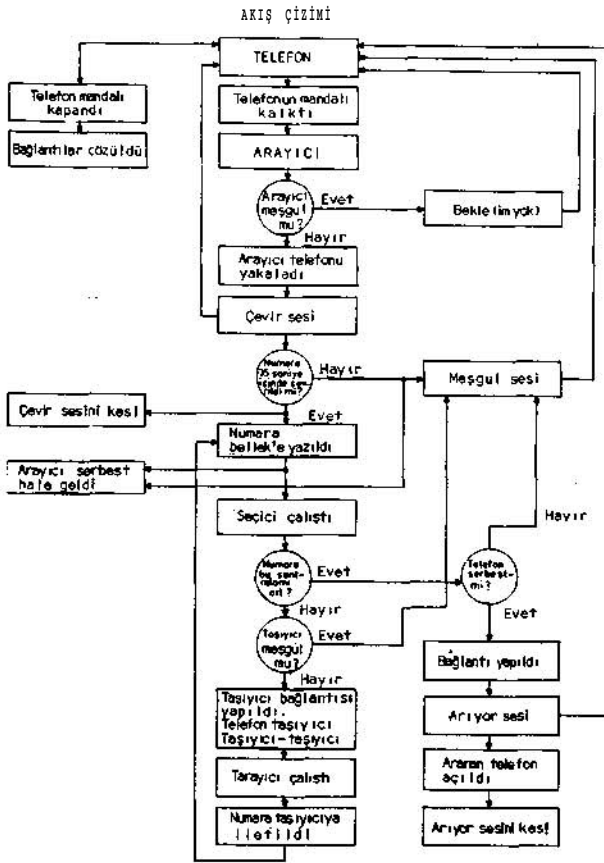
2. TSİ (TELEFON SANTRALI I)

Telefon santrali araştırma çalışmalarına Ağustos 1974'te TEK Akköprü Elektronik Araştırma Laboratuvarında başlanmış ve Mayıs 1975'te çalışmalar bitirilerek üretime geçilmiştir.

Santral tüm elektronik olup, % 90'ı tümleşik devre kullanılarak yapılmıştır. Santralin 8 aboneli vardır. Bu sekiz abonenin sekizi de bir birim içinde iç abone olabileceği gibi, dörde kadar da taşıyıcı (kuranportör) aboneli kullanılabilir. Santral genişlemeye uygundur. Aynı santraldan yan yana kullanılmak üzere abone sayısı altının katları (6n + 2) şeklinde artırılabilir. Bunun için ek bir ağıta gerek yoktur, bağlantı doğrudan santrallar arasında olur. Santralin sekiz abonelik olmasının gerekçeleri, UYDT içerisinde dizge gereksinmesinin % 90'ının, sekiz abonelik santral ile doğrudan karşılanabilecek durumda olması, bunun yanında tümleşik devrelerin yapısal özellikleri ve ikili (binary) kodlamanın özelliklerinin 8 sayısı ile çalışmayı kolaylaştırmasıdır. Dizge gereksinmesinin % 10'lük bölümü ise genişletme yoluyla karşılanabilmektedir.

2.1. Santrallarda Çalışma

Yapısı ne olursa olsun ilk kullanılmaya başlandığından en yenisine kadar bütün santralların çalışması aynı temele dayanmaktadır. Bu temeli şöyle özetleyebiliriz.



Şekil 1. Telefon santralı TSi akış çizimi.

- Mikrotelefonu kaldıran abonenin duyulması,
- Hangi abonenin arandığının anlaşılması,
- Aranan abonenin bağlantıya uygun olup olmadığının denetimi,
- Bağlantı yapılması,
- Konuşma bittiğinde bağlantının çözülmesi.

Temel aynı olmakla birlikte, santral üzerinde yapılan bütün çalışmalar kullanma kolaylığı, çabukluk, güvenlik, maliyet ve kullanma ucuzluğu yönünden olmuştur. Bütün bu özellikler küçük oylumlu santral için elektronik santralde bulunmuştur. TSi bu ilkeler göz önünde tutularak gerçekleştirilmiştir.

TSi de, normal bir PTT abonesinde bulunan çevir, arıyor, meşgul imleri sağlanmıştır. Bir abone mikrotelefonu kaldırdıktan sonra aradığı numarayla 30 sn. içinde çevirmek zorundadır, yoksa telefonu kapatıp açarak yeniden çevir sesi alması gerekir. Aranan abone meşgul ise ve bu meşgulliyeti kendisi arandıktan sonraki 30 sn içerisinde bitiyorsa, aranan abone mikrotelefonu kapatınca gerekli bağlantı yapılır ve sanki o anda aranıyor gibi işlem görür. Bu özellik bellek devresi ve zaman devresi ile sağlanmıştır. Karşılıklı konuşma sonunda konuşan taraf-

lardan herhangi biri mikrotelefonu kapatınca bağlantılar çözülmekte ve her iki abone de yeni bir görüşmeye hazır olarak bağımsız kalmaktadır.

İşletmede arıza durumlarında BDM kendi bölgesindeki birimlerle öncelikle görüşmek veya zaman kazanmak amacıyla toplu görüşme yapmak isteyebilir. Bu nedenle TSi üzerinden BDM'deki abonelerin çözme kodu göndererek meşgul olan bir haberleşme kanalını boşaltabilme ve toplu görüşme çağrısı yapabileceği olanakları vardır. Birimler arasındaki konuşma kanalları artırıldığı takdirde santral meşgul olmayan kanalı seçebilecek şekilde yapılmıştır.

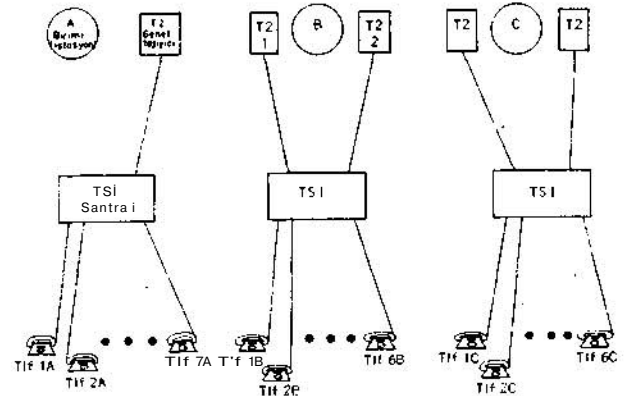
Bütün bunlar ve bunlara benzeyen özellikler santralın UYDT içerisinde kolaylıkla kullanılmasını ve iletişimin seri olarak sağlanmasını gerçekleştirmek üzere konulmuştur.

Santralın çalışması Şekil 1'deki akış çiziminde daha açık bir şekilde gösterilmiştir.

2.2. Santralde Başlıca İlkeleri

Santralde bağlantıların nasıl gerçekleştiğini görmeden önce santralın dizge içerisindeki konumuna bakmak yararlı olacaktır (Şekil 2). Burada A istasyonundaki santrale doğrudan bağlanmış olan yedi telefon bu santralın birer yerel (iç) aboneleridir. Santrala doğrudan bağlı bulunan T2 (taşıyıcı) ve diğer istasyonlardaki (B, C istasyonları) taşıyıcı ve telefonlar A istasyonundaki santralın dış aboneleridir.

Santralde iki yerel abonenin bağlantısı şu şekilde kurulur: Şekil 3'de Telefon-1'in Telefon-8'i aradığını varsayalım. Telefon-1 mandalı kaldırdığında telefon devresi tarafından duyulur. Buradan M (mandal) imi arayıcıya gider. Eğer arayıcı o anda boşsa Telefon-1'i yakalar, iç yazıcıya ve imleşme (işaretleşme) (şekilde gösterilmemiştir) devrelerine A (arıyor) imini gönderir. Böylece iç yazıcı Telefon-1'in emrine ayrılmıştır, imleşme devresi üzerinden telefona çevir sesi gönderilir. Çevir sesini alan Telefon-1'deki abone



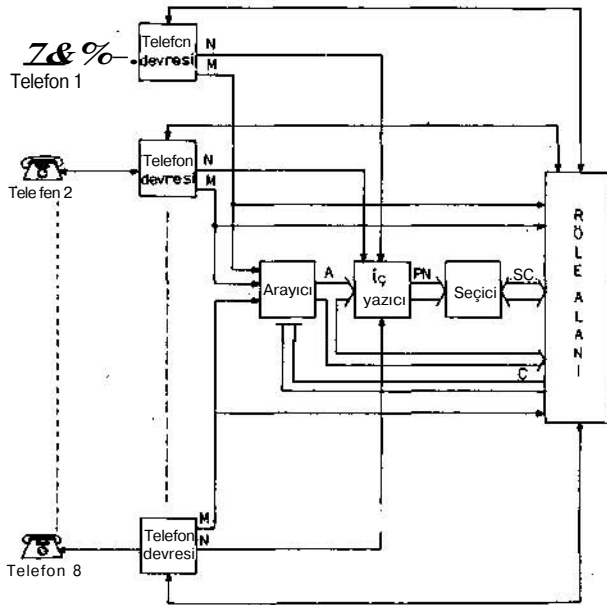
Şekil 2. Telefon santralı TSi'in dizge içindeki konumu.

Telefon-8'in numarasını çevirir, bu numara Telefon-1'in telefon devresinde düzgün vuruşlar haline getirilir ve iç yazıcıya seri olarak girer, iç yazıcıdan ikili kodlanmış olarak (12 bit) çıkan sayı PN (paralel numara) seçiciye gelir.

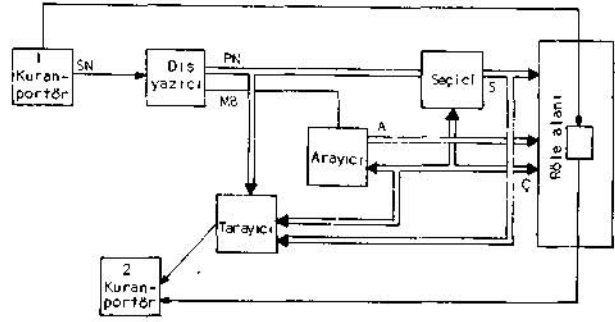
Seçici gelen sayıyı değerlendirir ve röle alanına Telefon-1, Telefon-8 bağlantısını yapacak röleyi çektirecek S (seçildi) komutunu gönderir. Röle çeker, Telefon-8'in zili çalar. (Aynı anda röle alanı arayıcıyı serbest bıraktıracak komutu (Ç) arayıcıya göndermiştir, santral yeni bir aramaya hazırdır). Zili çalan Telefon-8'in mandalı kaldırıldığında Telefon-1, Telefon-8 bağlantısı kurulmuştur. Konuşma sonunda birinci ve sekizinci aboneden herhangi biri telefonu kapattığında telefon devresi üzerinden röle alanına giden M imi 1-8 rölesini bıraktırır, bağlantı çözülür.

Burada aranan telefonun bağlantıya uygun olduğu varsayılarak anlatım yapılmıştır. Eğer Telefon-8 meşgul ise seçiciden röle alanına bağlantı komutu (S) gittiğinde röle alanı imleşme devresine Ç (çağırma) imini gönderir ve telefon devresi üzerinden Telefon-1 meşgul sesi alır.

Bir yerel abone ile bir dış abone arasındaki bağlantının kurulması, temelde iki yerel abonenin bağlantısının kurulması gibidir. Ancak burada sayının taşıyıcı üzerinden bir başka birimdeki taşıyıcıya gönderilmesi gerekir. Bunun için bir "tarayıcı" devre kullanılmıştır, tkili kodlanmış 12 bitlik sayı bilgisi paralel bara üzerinden tarayıcıya girer, ancak seçiciden bu sayının bir dış aboneye ait olduğunu belirten bir komut (S) çıkmadıkça tarayıcı çalışmaz. Aranan telefon bir dış abone ise seçici tarayıcıyı ça-



Şekil 3. TSI'de yerel abonelerin bağlantısını kurulumunu sağlayan düzenek.



Şekil 4. Bir dış abone üzerinden gelen bir çağırmanın diğer bir dış aboneye aktarılmasını sağlayan düzenek.

lıştıracak komutu üretir ve sayı ilgili taşıyıcının çağırma kanalına aktarılır.

Bir birim içerisindeki bir telefonun birkaç birim ilerideki bir başka telefon ile görüşmesini sağlamak için aradaki santrallarda bir dış aboneye gelen çağırmanın diğer bir dış aboneye aktarılması gerekmektedir, örneğin, Şekil 2'deki Tlf-1A'nın Tlf-2C'yi aradığını varsayalım. B biriminde 1 taşıyıcısının santral üzerinden 2 taşıyıcısına bağlanması gerekir. Şekil 4'te bu bağlantının kuruluşunu sağlayan düzenek görülmektedir. Tlf-2C'nin numarası B birimindeki taşıyıcı-1'e gelince doğrudan santrala iletilir. Santralin dış yazıcısına sayı seri olarak girer, paralel düzende belleğe yazılır. Yazma işlemi sonunda M (mandal) imi üretilir. Arayıcı bir yerel telefonmuş gibi bunu yakalar ve A imini üretir. A imi bellekteki sayıyı P1 barasına aktartır. Bu sayının seçicide ürettiği S imi ile A imi röle alanında Taşıyıcı-1'i Taşıyıcı-2'ye bağlayan rölenin çekmesini sağlar. S imi aynı zamanda tarayıcıya gitmiş ve tarayıcı taramaya başlamıştır. Böylece Taşıyıcı-1'in çağırma kanalından Taşıyıcı-2'nin çağırma kanalına aranan sayı seri olarak aktarılmış olur.

3. SONUÇ

Bugün bu santral Adapazarı-Keban hattında bulunan yedi birimde kurulmuş ve çalışır durumdadır. Bu çevrimde gereksinmeyi rahatça karşılamaktadır. Batı bölgesi ve Trakya için de üretim çalışmaları sürdürülmektedir, yıllık yük Dağıtım Tasarımında kullanılacak olan bu santral büyük bir döviz kazancı sağlayacaktır.

Bu santral her ne kadar Ulusal Yük Dağıtım Tasarımında kullanılmak gerekçesi ile üretilmekte ise de, abone sayısı ufak bir geliştirme ile artırılarak büyük sitelerde, işyerlerinde, fabrika gibi yerlerde kullanılması gerçekleştirilebilir. Ayrıca enerji iletim hattının ulaşabildiği köylerin kasaba ve şehirlerle olan telefon bağlantılarının kurulmasının, bu santrallerle daha ekonomik bir biçimde sağlanabilmesi olanağı vardır.