

Sistematik Karıştırma Metodu İle Kabloların EKLENMESİ

Yazan:
G. CHARDON
Inspecteur des I. E. M.

Çeviren:
Mehmet ŞEN
Elek. Müh.
P. T. T.

ÖZET:

Bu yazıda, özel olarak perler halinde kablaj usûlü ile imâl edilmiş telekomünikasyon kablolarına uygulanmakta olan, gayesi diyafoniye azaltmak için devreler arası kuplajların ölçülmesine ihtiyaç kalmadan kabloların eklenmelerini sağlayan bir metottan bahsedilecektir.

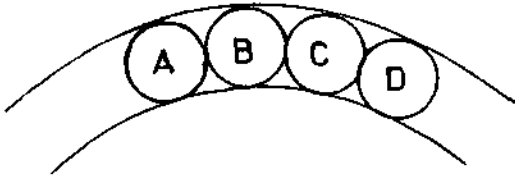
Bu metodun herhangi bir devre sayısındaki bütün kablolar için uygulama imkânı mevcuttur. Eklerin bu tarz bağlanmasında bir plân yapılır ve bütün eklerde uygulanır. Bu hal şüphesiz efcçi ekiplerinin işlerini geniş ölçüde kolaylaştırdığı gibi hatalı bağlama ihtimalini de azaltmaktadır.

İki kablo uzunluğuna ait ek plânı teşkil tarzının izahı ile birlikte, 5 ilâ 112 kablaj elemanlı gruplar için kullanılan atlama adımlarını gösteren bir tablo verilmiştir¹. Bir çok misaller meyanında 2940 m. uzunluğunda 28 perlik bir kablo üzerinde elde edilen sonuçların analizi yapılmıştır. Diğer bir misal olarak, 14 perli ekranlı 2450 m. uzunluğunda bir radyo yayın kablosu için 4000 c/s deki diyafoni değerlerinin % 50 si, minimumu 11,8 Neper olmak üzere, 13,3 Neperin üstünde bulunmuştur.

Bu bağlama usûlü sayesinde devreler arası uygun değerlerde diyafoni zayıflaması elde edildiğinden iyi kalitede bir transmisyona temin edilmekte ayrıca ölçü aletleri ve bunları kullanacak kalitede dengeleyici personele ihtiyaç duyulmamaktadır.

GİRİŞ:

Bir Telefon kablosunun kesitini gözönüne alacak olursak kablaj elemanlarının (Per veya Kuart) konsantrik katlar halinde tertip edilmiş olduğunu görürüz. Aynı katta bulunan iki komşu eleman, kablo imalât uzunluğu boyunca daima yanyana bulunmaktadır.



Şekil — 1:

Devre tellerinin asli parametreleri arası simetrisizlik kısaca dengesizlikler, komşu iki eleman arasında mağnetik ve statik kuplajlar

doğurmakta ve neticede bu elemanlardan teşkil edilmiş devreler arasında bir diyafoni problemini söz konusu yapmaktadır.

Komşu elemanlar arası kuplaj, komşu olmayanlara göre daha fazladır. Şöyleki Şekil 1'de görüleceği gibi:

A ve B, B ve C, C ve D arası kuplaj a nazaran A ve C, A ve D, B ve D arasındaki kuplaj çok daha azdır.

Başlangıçta birbirine komşu A ve B elemanlarını ihtiva eden bir kabloyu ele alalım. Eğer biz iki eleman arası kuplajdan dolayı meydana gelecek diyafoniden birbirini takip eden kablo uzunlukları içersinde kaçınmak istiyorsak, A ve B elemanlarının ikinci ve onu takip eden uzunluklarda komşu olmayacak şekilde bulunmalarını temin etmek icap edecektir. Böylece birinci uzunlukta komşu olan A ve B elemanları ikinci uzunlukta komşu olmayan elemanlar arasına karıştırılmış olacaktır.

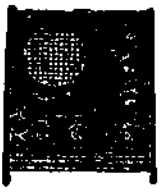
N elemanlı bir kablo veya kat için aşağıdaki gibi bir bağlantı plânı çıkartılması mümkündür.

(x) «Câbles et Transmission» dergisinin 1947 yılı sayı 1'den.



TELEQUIPMENT

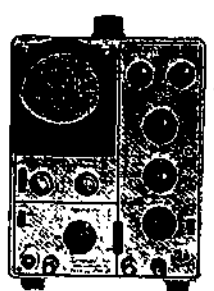
OSSİLOSKOPLARI



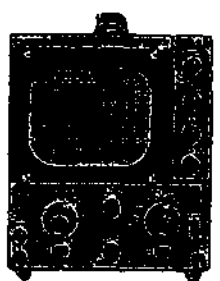
MINOR DC - 30 KC/S



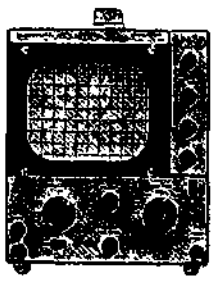
S32AR DC - 10 MC/S



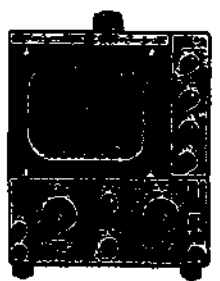
S32A DC - 10 MC/S



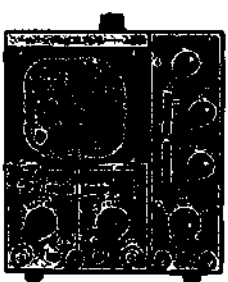
S51A DC - 3 MC/S



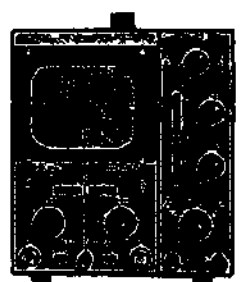
S51E DC - 3 MC/S



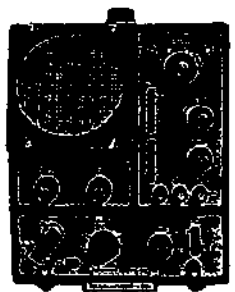
S51T DC - 3 MC/S



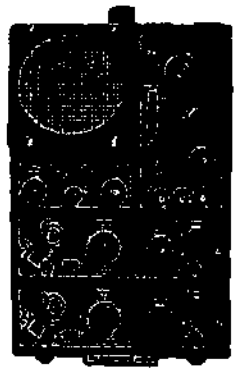
S52 X - Y 3 Me/S



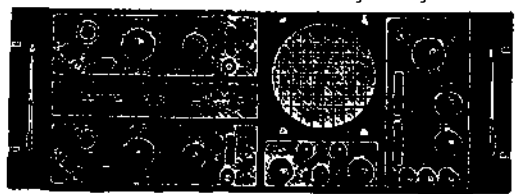
052 DC - 6 MC/S



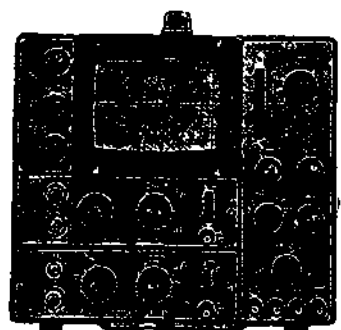
S43 DC - 25 MC/S



D43 DC - 25 MC/S
ÇİFT İŞİNLİ



D43R DC - 25 MC/S ÇİFT İŞİNLİ



D53 ÇİFT İŞİNLİ DC T₂₅ MC/S

Okul - Servis - Laboratuar
ihtiyaçlarınız için uygun fiyatlar

Türkiye Satıcısı:
M. SÜHEYL ERKMAN
Y. Müh.
Necatibey Cad. 207, Karaköy - İst.
Tel: 44 15 46 • 44 76 51
Telgraf: İNGMESDER



RABAK

ELOKTROÜTİK BAKIR VE MAMULLERİ A. Ş.

TESİSLERİNDE YAPILAN MAMÜLLER

BAKIR

ÖRGÜLÜ TELLER	10 mm ² Kesitten itibaren
SOM TELLER	0.20 mm. kalınlıktan itibaren
LAMA VE ÇUBUKLAR	Muhtelif ebatta
BORULAR	6 mm. - 65 mm.

GÖZ TAŞI - BAKIR SÜLFAT

PİRİNÇ

ÇUBUKLAR	Yuvarlak - Altı köşe
BORULAR	6 mm. - 65 mm.
TELLER	Muhtelif çaplarda

ALÜMİNYUM LEVHA VE DİSK

(Her kalınlık ve çapta)



RABAK MEMLEKET İHTİYACI ARTTIKÇA TESİSLERİNİ GENİŞLETMEK SURETİLE YURT HİZMETİNDE GÖREVİNİ YAPMAKTADIR.

Yeni Mamul Çeşitleri

Alüminyum iletkenler

ve

Çelik Nüveli Alüminyum

iletkenler

1° Bir uzunluk içersinde komşu iki eleman ancak muayyen bir C uzunluk sayısında yeniden komşu olacaklardır. Bu C sayısı maksimum bir değer için $C = (N_p - 1)/2$ dir.

N_p , N sayısının hemen altındaki ilk asal sayıyı göstermektedir.

İşlemler 28 perlik bir kablo için yaparsak $C = (23 - 1)/2 = 11$ bulunur.

Bu demektir ki kablaj elemanları, 1 — 12 — 23 veya 5 — 16 — 27 ci uzunluklarda idantik pozisyonlarda bulunacaklardır.

2° Verilen herhangi bir kablo için, birbirine komşu iki uzunluğun bağlantı plânı ayrıdır.

Bu ikinci özelliğin faydası ek plânı teşkilinde ve plânda hata olup olmadığının kontrolunda bir basitleştirme meydana getirmesidir.

Bununla beraber bir basitleştirme gayesiyle farklı katlarda bulunan elemanların hepsini aynı katta bulunuyormuş gibi kabul edeceğiz. Meselâ 28 perlik bir Fransız şebeke kablosu içinde 4, 9 ve 15 per ihtiva eden üç kat mevcuttur. Burada dikkat edilecek nokta yalnız aynı katta olan elemanların kendi aralarında bağlanmaları hususudur. Ele alınan misalde görüleceği gibi 4. ve 5 No.lu perler arasında komşuluk yoktur. Çünkü her iki per aynı katın elemanları değildir. Problemin çözümü 28 elemanın aynı katta bulunması haline göre yapılacaktır.

BİRİNCİ HAL — KABLAJ ELEMANLARININ SAYISI ASAL BİR SAYIDIR.

Misal olarak 11 elemandan müteşekkil bir katı ele alalım. 1 den 11 e kadar elemanları numaralıyalım ve bu rakamları dik bir kolon üzerine taşıyalım. Bu birinci kablo uzunluğunun numaralanmasına tekabül edecektir (Şekil 2)

Uzunluk numarası					
1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1
2	3	5	9	6	11
3	5	9	6	11	10
4	7	2	3	5	9
5	9	6	11	10	8
6	11	10	8	4	7
7	2	3	5	9	6
8	4	7	2	3	5
9	6	11	10	8	4
10	8	4	7	2	3
11	10	8	4	7	2

Şekil — 2:

İkinci bir düşey kolon, dMnci kablo uzunluğunu gösterecek (Burada 1 No.lu eleman her uzunlukta daima aynı numarayı alarak devam eder) ve bu şekilde birbirine bağlanacak elemanları karşı karşıya getirmiş olacaktır.

Daima başlangıçtaki 1 No.lu elemandan hareket ederek (Bu önemli değildir.) ikiye ikiye sayacağız, bu bize aşağıdaki rakamları verecektir.

1 — 3 — 5 — 7 — 9 — 11 — 2 — 4 — 6 — 8 — 10

Gerçekten 11 den sonra saymaya devam edersek $11 + 2 = 13$ sayısını buluruz. Fakat bu sayma kat'ın etrafında dönülerek yapıldığından 13 cü eleman diye 2 ci, 12 ci eleman diye 1 ci eleman alınır. Bu şekilde atlama adımı $E = 2$ için bir uzunluğu takip eden uzunluklara ait bağlantı plânı tayin edilmiş olmaktadır. Mademki soldaki bir eleman daima sağdaki aynı elemana bağlanacaktır o halde diğer düşey kolonların teşkili kolaylıkla yapılabilir.

Şekil 2 birbirini takip eden altı uzunluk için bir bağlantı tablosunu vermektedir.

Tablonun tetkikinde ilk beş kolonda, her hangi bir elemanın, diğer bütün elemanlarla komşu olduğu görülmektedir.

C, ne kadar bir uzunluk sayısından sonra başlangıçtaki bağlantı kombinasyonuna gelinebileceğini gösteren bir sayıdır.

$$(N_p - 1)/2 = (11 - 1)/2 = 5$$

5 sayısı bulunabilen en yüksek değerdir. 6 numaralı kolon 1 No.lu kolonun aynı sırasını, 2 den 11 e kadar elemanların ters tertip edilmiş şekliyle takip etmektedir. Yukarıda izaha çalışılan kaideleri farklı adımlar için tatbik etmek mümkündür. Misal olarak yine 11 eleman ihtiva eden bir kablo veya kat için 3 ve 4 adıma göre bağlantı plânlarını hazırlıyalım. (Şekil 3a ve 3b).

1	1	1	1	1	1
2	4	10	6	5	2
3	7	8	11	9	3
4	10	6	5	2	4
5	2	4	10	6	5
6	5	2	4	10	6
7	8	11	9	3	7
8	11	9	3	7	8
9	3	7	8	11	9
10	6	5	2	4	10
11	9	3	7	8	11

$E = 3$

Şekil — 3:

Burada görüleceği gibi elde edilebilen en fazla kombinezon sayısını gösteren C ye göre altıncı kolon bu defa birinci kolon ile idantik durumda tertip edilmiştir.

1	1	1	1	1	1
2	5	6	10	4	2
3	9	11	8	7	3
4	2	5	6	10	4
5	6	10	4	2	5
6	10	4	2	5	6
7	3	9	11	8	7
8	7	3	9	11	8
9	11	8	7	3	9
10	4	2	5	6	10
11	8	7	3	9	11
E = 4					

Şekil — 3 b:

Gerçekleştirilebilen çeşitli tertipler etüdü sonucu aşağıda yazılı hususlar tesbit edilmiş bulunmaktadır.

I — Tatbikatta ikinci kolonun teşkilinde bir E adımı, üçüncü kolon için E* dördüncü kolon için E" v.s. değerlerini alır.

II — E adımı şöyle bir bağıntı ile verilebilir.

E° = KN ± 1, Burada K tam bir sayıdır

Misaller: 2° = 32 = (3 x 11) — 1; 3° = 243 = (22 x 11) + 1

Yukardaki bağıntıyı daha uygun bir hale getirmek için E" = fKN ± 1 yazmak gerekecektir. Burada b < C alınmalıdır.

Misal: E = 3 adımı, 13 eleman ihtiva eden bir kat için uygun gelmemektedir. Çünkü N = 13 olduğu zaman C = 6, o halde 3° = 27 = (2 X 13) + 1 olur. Halbuki 3, 6'ya nazaran çok küçüktür.

III — Eğer E° = KN + 1 ise o halde (C + D) ci kolon birinci kolon ile idantiktir. Misal olarak şekil 3'te E = 3 ve E = 4 halleri gösterilebilir.

Yatay sıralarda okunan eleman numaraları farklı rakamlardan iki seri teşkil etmektedir. Bunlar yatay sıralarda bir yer değişikliği ile bulunmaktadır. Misal olarak Şekil 3'te ikinci yatay sırada bulunan 2 - 4 - 10 - 6 - 5, 4 - 5 - 6 ve 10 yatay sıralarda aynen gözükmektedir. Diğer yatay sıralarda ise 3 - 7 - 8 - 11 - 9 numaraları aynı şekilde 3 - 7 - 8 - 9 - 11 yatay sıralarında bulunmaktadır. Burada bir seriye ait numaraların diğer seride bulunmamasına işaret etmek gerekir.

IV — Eğer E' = KN — 1 ise, (C + 1) ci kolon, birinci kolonun tamamen ters tertip edilmiş şeklindedir, (şekil 2 ve E = 2 hali) (C + 1) ci kolonun yatay ikinci sırasını N numaralı eleman işgal etmektedir.

Herhangi bir yatay sıra için, birbirini takip eden eleman numaraları 1 hariç bütün eleman numaralarını ihtiva eden bir serinin bir

kısımındır. Şöyleki şekil 2'deki misalde bu seri 2 — 3 — 5 — 9 — 6 — U — 10 — 8 — 4 — 7'dir.

Yine işaret etmek gerekir ki (N + 1)/2 ve (N + 3)/2 yatay sıraları (şekil 2'de 6 ve 7 numaralı sıralar) benzer numaralı eleman ihtiva etmemektedirler.

V — Eğer (Np — 1)/2 tek bir sayı ise III ve IV maddelerindeki şartlar çerçevesinde bir adım bulmak mümkündür. Şayet (Np — 1)/2 çift bir sayı ise yalnız IV maddesinde belirtilen şartlara uygun adımlar bulmak mümkün olmaktadır.

İKİNCİ HAL — KABLAJ ELEMANLARININ SAYISI ASAL BİR SAYI DEĞİLDİR.

Bu durumda yukardaki III ve IV maddelerinde belirtilen hususları dikkate alarak problemin çözümünü yapacağız.

19 elemanlı, atlama adımı 2 alınan bir kablo veya kat için şekil 4 ve 5'te verilmiş olan tabloları nazarı dikkate alalım.

Burada N = 19 C = (19 — 1)/2 = 9 (tek bir sayı)

a) E = 2 adımı, şekil 4'teki tablodan yukardaki IV hali için çıkartılsa görülür ki yatay 10'cu sırada bulunan elemanlar 11'ci sırada bulunmazlar.

Eğer biz bu iki sıra arasına bir A ilâve eleman sokacak olursak; bu eleman diğer bütün elemanlara komşu olacaktır, (1 No.lu eleman hariç) fakat bu komşuluk hali, yalnız birbirini takip eden C uzunluklarında kendini gösterecektir. Bu durumda, 20 elemanlı bir kablo için bağlantı tablosunu elde etmiş olacağız.

A ve 1 No.lu elemanlar bütün kablo uzunlukları içerisinde aynı yerleri işgal edeceklerdir. Aralarında komşuluk bulunmaması sebebiyle bu hal elemanlar arası diyafoni tesirine sebep olmayacaktır.

b) E = 4 adımı şekil 5'teki tablodan yukardaki III hali için çıkartılırsa, çeşitli yatay sıraların iki katagoriye ayrıldığını görebileceğiz. Bu 2 — 5 — 17 — 8 — 10 — 18 — 12 — 7 — 6 veya 3 — 9 — 14 — 15 — 19 — 16 — 4 — 13 — 11 olmak üzere iki seri rakamlar şeklindedir.

Bir serinin hiçbir elemanı diğer bir seri içinde yoktur. Farklı iki seriye ait iki yatay sıra arasına bir ilâve devre konması imkan dahilindedir. Şekil 5'te verilen bağlantı tablosunda aralarında komşu olmayan ilave 9 elemanı yerleştirmenin nasıl yapıldığı görülmektedir. O halde 20, 21 ve 22 eleman için bir bağlantı planı teşkil edebileceğiz. 22'nin üzerinde 23 sayısı C = 11 olan bir asal sayılı elemanın ele alınması demektir.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	5	9	17	14	8	15	10	19
3	5	9	17	14	8	15	10	19	18
4	7	13	6	11	2	3	5	9	17
5	9	17	14	8	15	10	19	18	16
6	11	2	3	5	9	17	14	8	15
7	13	6	11	2	3	5	9	17	14
8	15	10	19	18	16	12	4	7	13
9	17	14	8	15	10	19	18	16	12
10	19	18	16	12	4	7	13	6	11
...
11	2	3	5	9	17	14	8	15	10
12	4	7	13	6	11	2	3	5	9
13	6	11	2	3	5	9	17	14	8
14	8	15	10	19	18	16	12	4	7
15	10	19	18	16	12	4	7	13	6
16	12	4	7	13	6	11	2	3	5
17	14	8	15	10	19	18	16	12	4
18	16	12	4	7	13	6	11	2	3
19	18	16	12	4	7	13	6	11	2

E = 2

Şekil — 4:

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	5	17	8	10	18	12	7	6	2
...
3	9	14	15	19	16	4	13	11	3
4	13	11	3	9	14	15	19	16	4
...
5	17	8	10	18	12	7	6	2	5
6	2	5	17	8	10	18	12	7	6
7	6	2	5	17	8	10	18	12	7
8	12	18	12	7	6	2	5	17	8
...
9	14	15	19	16	4	13	11	3	9
...
10	18	12	7	6	2	5	17	8	10
...
11	3	9	11	15	19	16	4	13	11
...
12	7	6	2	5	17	8	10	18	12
...
13	11	3	9	11	15	19	16	4	13
14	15	19	16	4	13	11	3	9	14
15	19	16	4	13	11	3	9	14	15
16	4	13	11	3	9	14	15	19	16
...
17	8	10	18	12	7	6	2	5	17
18	12	7	6	2	5	17	8	10	18
...
19	16	4	13	11	3	9	14	15	19

E = 4

Şekil — 5:

ÖZEL HALLER:

Eğer IV numaralı hale göre (C + l'ci kolonun yatay ikinci sırasında N numaralı eleman olacak şekilde) bir E atlama adımı bulmak her zaman mümkünse, III numaralı haldeki şartlara (C + İd kolonun ikinci yatay sırasında 2 numaralı eleman olacak şekilde) uyan bir E adımı bulmak her zaman mümkündür. $(N_p - 1)/2$ çift bir sayı olduğu zaman ($N_p = 5, 13, 17, 29, 37, 41, 53, 61, 73, 89, 97, 101, \dots$) (V numaralı hal) kullanılabilen yegâne atlama adımları bizi IV numaralı hale götürmektedir. Bu durumda yatay sıralar araştırma

yalnız bir ilâve eleman sırasının yerleştirilebileceğini görmüştük.

Herhangi bir N sayısında eleman ihtiva eden ve N sayısının hemen altındaki ilk asal sayı için $N > N_p + 1$ ise böyle bir kablo veya kafa ait bağlantı plânı yapılması, ilâve yatay sıraların bilinmemesi dolayısıyla mümkün olmamaktadır. Fakat N_p 'nin hemen altındaki ilk asal sayı olan N_b alınarak III numaralı hale uygun bir bağlantı plânı teşkil edilebilmesi için yeter sayıda ilâve yatay sıraların plâna sokulması gerekmektedir. Pratikte N_b, N_p 'nin hemen altındaki ilk asal sayı olarak ele alınır ve bu durumda C sayısı $(N_b - 1)/2$ olarak hesaplanır.

TABLO : I

N	Nb	E	C	N	Nb	E	C	N	Nb	E	C
5	5	2	2	41	41	6	20	77	71	2	35
6	5	2	2	42	41	6	20	78	71	2	35
7	7	2	3	43	43	9	21	79	79	2	39
8	7	2	3	44	43	9	21	80	79	2	39
9	7	2	3	45	43	9	11	81	79	2	39
10	7	2	3	46	43	9	21	82	79	2	39
11	11	3	5	47	47	2	23	83	83	3	41
12	11	3	5	48	47	2	23	84	83	3	41
13	13	2	6	49	47	2	23	85	83	3	41
14	13	2	6	50	47	2	23	86	83	3	41
15	11	3	5	51	47	2	23	87	83	3	41
16	11	3	5	52	47	2	23	88	83	3	41
17	17	3	8	53	53	2	26	89	89	3	44
18	17	3	8	54	53	2	26	90	89	3	44
19	19	4	9	55	47	2	23	91	89	3	41
20	19	4	9	56	47	2	23	92	83	3	41
21	19	4	9	57	47	2	23	93	83	3	41
22	19	4	9	58	47	2	23	94	83	3	41
23	23	2	11	59	59	3	29	95	83	3	41
24	23	2	11	60	59	3	29	96	83	3	41
25	23	2	11	61	61	2	30	97	97	5	48
26	23	2	11	62	61	2	30	98	97	5	48
27	23	2	11	63	59	3	29	99	83	3	41
28	23	2	11	64	59	3	29	100	83	3	41
29	29	2	14	65	59	3	29	101	101	2	50
30	29	2	14	66	59	3	29	102	101	2	50
31	31	7	15	67	67	4	33	103	103	2	51
32	31	7	15	68	67	4	33	104	103	2	51
33	31	7	15	69	67	4	33	105	103	2	51
34	31	7	15	70	67	4	33	106	103	2	51
35	31	7	15	71	71	2	35	107	107	3	53
36	31	7	15	72	71	2	36	108	107	3	53
37	37	2	18	73	73	5	36	109	107	3	53
38	37	2	18	74	73	5	36	110	107	3	53
39	31	7	15	75	71	2	35	111	107	3	53
40	31	7	15	76	71	2	35	112	107	3	53

Tablo I, N = (5 - 112) eleman, asal sayısı Nb, kullanılacak atlama adımı E ve C sayısında kombinezon ihtiva eden bağlantı plânları için değerler vermektedir. Altı çizilmiş sayılar asal sayılardır.

BAĞLANTI PLÂNININ PRATİK OLARAK HAZIRLANMASI:

Misal olarak eleman sayısı N = 14 için bir bağlantı plânı hazırlayalım.

Tablo I'de bu sayıda eleman için Nb = 13 verilmiştir. Birinci kolon normal olarak elemanların l'den 13'e kadar sıralanmasıyla elde edilmektedir. İkinci kolon yine tablo l'den bulunan E = 2 atlama adımı alınarak teşkil edilmektedir. Böylece ikinci yatay sıra ele alınarak Nb sayısını (C + D)inci düşey kolonda bu-

labilmekteyiz. Bu durumda IV No.lu halde olduğumuzdan (Nb + D/2 ile (Nb + 3)/2 yatay sıralan arasına bütün uzunluklarda kabloda aynı yeri işgal edecek ilâve bir sıra koymak imkânı vardır.

Nb = 13 için

$$(Nb + 1)/2 = (13 + 1)/2 = 7$$

$$(Nb + 3)/2 = (13 + 3)/2 = 8 \text{ bulunur.}$$

O halde bir uzunluğun 8 No.lu elemanı bütün uzunluklarda aynı pozisyonu muhafaza edecektir.

Kolon sıra numara»						
1	1	1	1	1	1	1
2	3	5	9	4	7	13
3	5					
4	7					
5	9					
6	11					
7	13					
8	2					
9	4					
10	6					
11	8					
12	10					
13	12					

Şekil — 6:

Şimdi yeni duruma göre 14 elemanlı bağlantı plânı için 8 No.lu elemanı saymadan (yerini boş bırakarak) birinci kolon yazılır. (Şekil 7) Sonra ikişer ikişer atlayarak ($E = 2$) devam edilirse Şekil 8'deki bağlantı tablosu elde edilmiş olur.

1	1
2	3
3	5
4	7
5	10
6	12
7	14
9	2
10	4
< 11	6
12	9
13	11
14	13

Şekil — 7:

1	1	1	1	1	1	1...
2	3	5	10	4	7	14...
3	5	10	4	7	11	13i...
4	7	14	13	11	6	12...
5	10	4	7	14	13	11...
6	12	9	2	3	5	10...
7	14	13	11	6	12	9...
8	8	8	8	8	8	8...
9	2	3	5	10	4	7...
10	4	7	14	13	11	6..
11	6	12	9	2	3	5...
12	9	2	3	5	10	4...
13	11	6	12	9	2	3...
14	13	11	6	12	9	2...

Şekil — 8:

Bir uzunluğun bağlantı plânı diğer uzunluklar için de aynı tâtbiik edilmekte ve bu halin ekçi ekiplerinin hatalı bağlama ihtimalini minimuma indirdiğine işaret etmek gerekir.

Hülâsa olarak bir bağlantı plânı çıkarabilmek için aşağıdaki halleri dikkate almak icap etmektedir.

1° — N eleman sayısı, asal bir sayı ise: Hiçbir güçlük yoktur, plânın ikinci kolonu tablo I'de verilen E atlama adımına göre l'den başlanarak teşkil edilir.

2° — Eleman sayısı N, asal bir sayı değilse: Tablo l'den N'e tekabül eden Nb asal sayısı alınarak hazırlanacak plânda ikinci kolonun teşkili, adı geçen tabloda verilen E adımı uygulanarak temin edilir. İkinci kolon, 2 No.lu elemandan başlayarak plânın yatay sıralarının meydana getirilmesini sağlar. C kolon sayısından sonra ya 2 No.lu eleman veyahut Nb'ye tekabül eden eleman elde edilir.

a) Eğer (C + 1) inci kolonun ikinci sırasında 2 No.lu eleman görülüyorsa, yatay sıralar elde edilmesi için ikinci sırada bulunan bir elemandan hareket ederek bunların diğer yatay sıralarının teşkili mümkün olur. Bu durumda farklı seri numaralarına sahip yatay sıralar araşma ilâve yani her uzunlukta aynı numaraya bağlanacak elemanlar sokulur. Bu sıralara ilâve denmesinin sebebi atlama adımı tâtbiik edilirken bu sıralar sayılmadığı, yokmuş gibi kabul edildiği içindir.

Mümkün olan bu ilâve sıraların sayısı, (N — Nb) farkı kadar eleman seçilmek suretiyle temin edilir.

b) Eğer (C + D) inci kolonun ikinci sırasında Nb elemanı yerleşmiş ise ilâve sıra (Nb + 1)/2 ile (Nb + 3)/2 yatay sıralar arasına sokulmuş olmalıdır. O halde l'ci kolon ilâve yatay sıraların muhafaza edilmesi şartıyla l'den N'e kadar elemanların sıralanması sonucu elde edilir. (Şekül 7)

Bundan sonra ikinci kolon E atlama adımı uygulanarak yazılır. Yalnız yukarıda da belirtildiği şekilde ilâve sıralara tekabül eden elemanlar dikkate alınmadan ikinci kolon elde edilmelidir.

EKLEME İLE İLGİLİ BAZI ÖZEL HALLER:

Belirli bir per sayısından sonra kablolar da yedek perler bulundurulmaktadır. Misal olarak Fransız Şebeke kabloları ele alınırsa 56 perden aşağı kapasitede bulunanların yedek per ihtiva etmedikleri görülür.

Yedek pert bulunmayan kablolar için bağlantı plânlarının hazırlanması bir güçlük arzmez. Eklerde karıştırılan elemanlar sayısı arttığı oranda kablaj elemanları arası diyafori tehlikesi daha da azalır da, kablonun farklı katlarına ait elemanların birbirleriyle bağlanmaları ek yapımı bakımından büyük bir güçlük olarak kendini gösterir.

Böyle durumlarda kablonun uygun gruplara bölünmesi ve bu gruplandırmaya göre işlem yapılması icap edecektir. Ele alınan 56 perlik misalde ilk grup için merkez ve birinci kat düşünülürse toplam olarak 25 den 40'a kadar elemanları bir araya getirmiş oluruz. İkinci grup ise bir veya en fazla iki kat'ın elemanlarını ihtiva edecektir.

Kablonun daha sonraki kullanma durumunun dikkate alınarak her kablaj tipi için bu hususun etüdü gerekecektir.

Misal olarak 28 perlik bir kabloda elemanlar tek bir grup halinde ele alınmıştır. Tablo II böyle bir kablonun bağlantı plânını vermektedir.

$N - N_b = 5$ ilâve yatay sıra sayısı.

56 ve daha yukarı per sayısındaki Fransız Şebeke kablolarının yedek perler ihtiva ettiklerini yukarıda belirtmiştik. Bu devreler elektriki bakımından iyi veya kötü olsun bağlantı plânlarında hesap dışı olacaktırlar.

Bunun için önceden kablonun bir numarataja tabi tutulması ve perlerin numaralı masuralarla işaretlenmesi gerekecektir. Bu numara masuraları katlardaki per sırasına göre konulmaktadır.

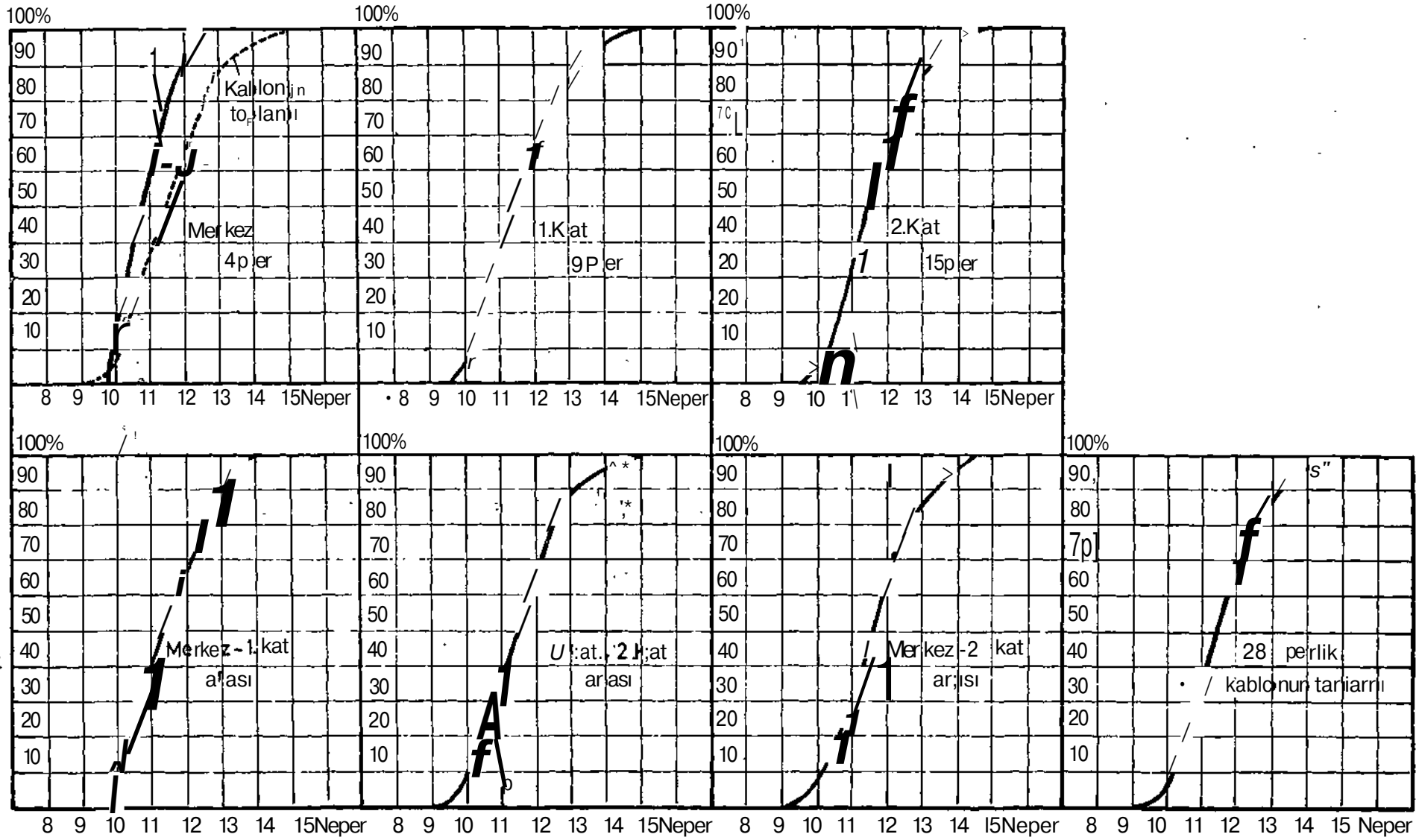
56 perlik bir kablo halini ele alalım. Bu kablo bir yedek per ihtiva etmektedir. Kablo kesitinin incelenmesi neticesi, merkez ve bunun üstündeki iki kat 33, dış kat'ı 24 pertük olmak üzere kabloyu iki grup halinde kabul etmek mümkündür.

Merkez grubundaki yedek per'in hesap dışı edilmesi avantajlı olacaktır. Bunun için dış kattan başlayarak numarataj suretiyle ek noktalarında numaralı masuraların takılması gerekir.

TABLO II

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	5	11	21	12	23	17	4	8	16	2
3	5	11	21	12	23	17	4	8	16	2	3
4	8	16	2	3	5	11	21	12	23	17	4
5	11	21	12	23	17	4	8	16	2	3	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	13	26	22	14	28	T1	25	19	9	18	7
8	16	2	3	5	11	21	12	23	17	4	8
9	18	7	13	26	22	14	28	27	25	19	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	21	12	23	17	4	8	16	2	3	5	11
12	23	17	4	8	16	2	3	5	11	21	12
13	26	22	14	28	27	25	19	9	18	7	13
14	28	T1	25	19	9	18	7	13	26	22	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	2	3	5	11	21	12	23	17	4	8	16
17	4	8	16	2	3	5	11	21	12	23	17
18	7	13	26	22	14	28	27	25	19	9	18
19	9	18	7	13	26	22	14	28	T1	25	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	12	17	17	4	8	16	2	3	5	11	21
22	14	28	27	25	19	9	18	7	13	26	22
23	17	4	8	16	2	3	5	11	21	12	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	19	9	18	7	13	26	22	14	28	T1	25
26	22	14	28	27	25	19	9	18	7	13	26
27	25	19	9	18	7	13	26	22	14	28	27
28	27	25	19	9	18	7	13	26	22	14	28

28 Elemanlı bir kablonun bağlantı pttını
 $N_b = 23$ $C = 11$ $E = 2$



Şekil -9-

28 perlik bir kablunun muhtelif katlarındaki elemanların telediyafonı zayıflama değerleri

İbğcr tesadüfen bu katta herhangi bir per arızalı bulunmuş ise istisnai olarak bunun yerine hemen altındaki kat ve tercihan bu kat'm pilot devresi alınır.

Dış grubun numarataji ile numara masuraları takıldıktan sonra merkezi grup aynı şekilde ele alınır. Eğer dış grubun 24 per'i ıy bulunmuş ise, merkezi gruptaki bir per, tercihan pilot devrelerden biri, elimine edilmelidir.

Bu halde biri 24 diğeri 32 olan iki grup elde edilmiş olacaktır. Mademki her grup içinde birbirini takip eden uzunlukların bağlantı plânı aynıdır, o halde eklerde yalnız bir plân uygulanmaktadır. İki gruba ait periyodik durumlardaki fark, eklemelerde dikkate alınmaz.

112 perlik bir kabloda 2 yedek per vardır. Merkez ve ilk iki kat toplam olarak 30, müteakip katlar 22, 28 ve 34 perden meydana gelmişlerdir.

Meselâ bu kablo için 4 grup teşkil etmek düşünülebilir. Eğer yedek 2 devreyi merkezi gruptaki iki pilot devreden seçerek hesap dışı etmek istenirse, gruplar 28, 22; 28, ve 34 perlik duruma getirileceklerdir. Hattâ birincisi, merkez ve ilk 3 kat, ikincisi dış iki kat olmak üzere iki grup halinde ek plânı hazırlanması da söz konusu olabilir.

Bu halde her bir gruptaki yedek perlerin hesap dışı bırakılması uygun olacağından her gruptaki per sayıları 51 ve 61 olacaktır.

Ek plânı hazırlanırken grup sayısının seçiminde eklerin yapümalanndaki pratik imkânlar ele alınmış olmalı ki bunlar da daha sonraki devre aranmasında kolaylık sağlamış olsun.

METODUN TATBİKATI — ELDE EDİLEN SONUÇLAR :

Bir Santral ile repetör istasyonu araştırma 2940 metre uzunluğunda 28 perlik bir kablo döşenmiş ve ekler sistematik karıştırma metodu ile bağlanmıştır.

Kablo on parça halinde tesis edilmiş olduğundan dokuz ek noktası meydana gelmiştir

Bağlantı plânı burada verilen misaldeki gibi hazırlanmış ve uygulanmıştır.

28 perlik bir kablo için elemanların başlangıçta birbirlerine olan komşulukları her oni-

ki uzunluktan sonra tekrar ortaya çıkmaktadır. Bu halde iki per arasında ancak bir komşuluk, yalnız 1 — 4, 5 — 13 ve 14 T- 23 perleri için iki komşuluk hali olacaktır. Çünkü bu perler aynı kat içersinde başlamakta ve sona ermektedir.

Tablo III, kablonun bütün perleri için ölçülen telediyafoni değerlerini vermektedir. Bu ölçüler için akım kaynağı karmaşık dalga veren bir vibrör'den ibarettir.

Elde edilen sonuçların analizi aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

Kablonun merkez, birinci ve ikinci kat'ı birbirinden ayrı gruplar olarak ele alınmış ve bunlardan herbiri için verilen bir telediyafoni değerlerinin altında değerlerin yüzdesi hesaplanmıştır. Sonuçlar şekil 9'da verilen ilk üç eğri ile izah edilmiştir.

Aynı şekilde merkez ile birinci kat, merkez ile ikinci kat, birinci kat ile ikinci kat ve nihayet kablo tamamının dlyafoni değerleri için karakteristikler yine şekil ydaki dört eğri ile verilmiştir.

Burada dikkat edilecek olursa merkez hariç grupların herbirinin karakteristik eğrisi toplam kabloya ait eğriyi birkaç desineperlik değerlerle takip etmektedir.. Bu ise değerlerin aynı bir dağılma şeklinde olduğunu göstermektedir.

Tablo III'ten en düşük değer olarak 8, 8 Neper'i 10 ilâ 23 numaralı perler arasında görmekteyiz. Dokuzuncu uzunlukta bu perler arasında ancak bir komşuluk hali vardır. Halbuki aynı dokuzuncu uzunlukta bu defa 6 ve 22 numaralı perler arasında yine bir komşuluk hali için en yüksek değer olarak 15 Neperlik bir diyafoni zayıflaması görülmektedir. Ayrıca görülen alt diyafoni değerleri, kablo imâl edilirken meydana gelen kuplajlar sonucu olup, fakat bunlar önemli bir tesir icra etmemektedirler.

Son olarak denilebilir ki ek noktalarında sistematik karıştırma metodu uygulanmış bir kablo, N ek periyodu nihayetinde aynı uzunluktaki bir kablonun göstereceği diyafoni değerlerini hissedilir şekilde gösterecektir.

	2	3	U	S	6	7	8	9	10	11	12	13	U	15	16	17	18	19	20	21	22	23	U	25	26	27	28
1	10,4	10,9	10	10,2	2,5	H,7	111	11	K	102	10,8	0,4	10	13	11,7	9,9	12	11,9	17,8	12	11	U5	13,1	H5	11,7	12,6	10
2		11,4	12,5	12,9	12,7	12,8	13,1	14	12,1	»3	12,6	11	111	12,3	10,3	11,4	14	11,6	12	12,8	11,6	11,3	14,1	14	10,3	IV	W
?			11,5	10	10,5	11	11,8	12,2	11,3	10,9	12,5	10,6	11	10,3	10,1	10,1	14	13,9	11	10,6	13	H7	M7	12,3	12,3	11,8	buy
U			12,4	10,4	»A	m	11,2	10,3	11	10	12,6	10,5	HJ	"A	12	11,9	11	12,3	11	12*	22	14,5	11	11,2	H2	11,8	
5				10,4	12,7	15	H3	12,9	11	9,7	11,4	»»	12,2	9,6	10,4	K>9	»2	»»	11	U	12*	13,2	»	H8	10,4	13,8	
6				11,2	10,7	13,5	13*	12,8	10,5	10,7	11,4	11,1	13,4	9,8	U	10,3	U3	9,9	15	10,7	13	12,4	12,4	12	10,7		
7				11	13,3	10,7	12,3	13,5	11,7	10,5	1,2	Ü9	12,6	12,4	1,2	12,2	12>	12,3	10,4	11	12,3	11,8	11,5	11,2			
8						11	9,7	10,4	U2	14	UÇ	110,6	12,5	1,2	12,1	10,5	10,2	11,3	11	K7	11,3	11,4	12,1	10,3	12		
9							10,6	13	10,7	12	10,6	13	10,1	12,3	10,2	11,2	U2	12,8	11	12,3	10,3	11,3	11,4	14,3	10,5		
10							11,1	11,3	12	11	12,9	10,6	10,5	12	10	12,3	10	10,3	8,8	10,2	14	11,5	H6	10			
11							11,7	11,5	11,3	14,3	12,1	12,9	W	U	10,8	12	10,1	13,3	12,8	12	11	12,8	10				
12							12,1	11,9	10,7	10>	10	10,1	12,5	12,1	14,9	10,3	11	11,6	12,8	13,2	IV	10,1					
13											10,8	14,9	12,3	10»	12,2	10,9	10,9	10,8	12,5	12,3	10	9,7	10	10,9	10,8		
U											10,9	10,6	12	11,2	9,7	11,2	10	10	H7	12,6	12,4	10,4	0,4	11,8			
15											11,5	1,2	13	12,4	13	10,6	10,6	11,1	11,1	IV	10,3	12,6	12,3	10,8			
16														10	11	11,1	11,6	12,9	10,6	12,2	9,7	11	10,6	11,3	12,2		
17														14,5	V	10,7	9,9	ÜJ	10,7	ir	11,2	14,2	U	11,1			
18																11	12,4	lift	»»	13,2	11,1	11,9	11,2				
19																2,2	11	11,1	11	13	10	11	11,4	12,1			
20																		11,2	IV	1,3	14,6	J3,4	K7	11	11		
21																			10,4	11,5	10,8	13,2	13	11,4	12,1		
22																				U>	11,3	11,4	11,5	14,3	12,3		
23																					11,6	10,5	IV	12,4	13,1		
24																						12,4	14	11,5	U4		
25																							11,9	10,4	K,1		
26																									11,3	12,8	
27																										11,8	
28																											

TABLE - III -