



**TMMOB
ELEKTRİK
MÜHENDİSLERİ
ODASI**

1954

T.P - 2 - 1

**AWG - 3 (SWALLOW) İLETKENLİ
15 ve 30 KV. LUK E.N.H. İÇİN
TİP PROJE
TEKNİK HESAPLAR BÖLÜMÜ
(I,II,III ve IV. BÖLGELERİ KAPSAR)**

AWG -3 (SWALLOW) İLETKENLİ
15 ve 30 KV. İÇİN E.N.E. İÇİN
TİP PROJE
TEKNİK HESAPLAR BÖLÜMÜ
(I, II, III ve IV. BÖLGELERİ KAPSAR)

PROJESİ YAPAN
MÜFTİ SAKIZLIOĞLU
ELEKTRİK YÜKSEK MÜHENDİSİ
ODA NO. 382

**Bu Tıp Proje Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 9.1.1980 gün
ve 162 - 620/95 sayılı yazısı ile onaylanmıştır.**

I. BÖLGE İÇİN KULLANMA SINIRLARI

TRAVERSİLER

GERİLİM		34,5 KV ...				15 KV			
TRAVERS BOYU		200	300	370	450	200	300	370	450
AÇILARDA TEK TARAFLI AÇIKLIK	180°	178	204	231	257	199	167	240	265
	170°	178	204	230	257	198	166	239	265
	160°	175	202	229	255	197	165	238	263
	150°	171	200	226	252	193	164	235	261
	140°	165	197	223	248	187	161	232	257
	130°	158	188	216	243	180	158	228	252
	120°	149	178	212	237	171	154	222	246
	110°	139	166	206	230	161	147	216	239
	100°	128	153	197	221	149	137	208	230
	90°	115	138	180	211	136	125	199	221
Ağırlık	Tagyıcı	8500	7200	5400	4000	8500	7200	5400	4000
Açıklığı	Durdurucu	19000	14000	12000	6500	19000	14000	18000	6500

TAŞIYICI DİREKLER :

DEĞİŞİK AÇILARDA RÜZGAR AÇIKLIĞI

	180°	178°	176°	174°	172°	170°	168°	166°	164°	160°
T 10	265	265	223	178	143	107	72	37		
T 12	252	195	160	125	89	54				
T 14	186	154	118	83	48					
T 16	151	115	80	44						

**DURDURUCU VE KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER : FİN İZOLATÖRLÜ DİREKLERDE
RÜZGAR AÇIKLIĞI DA GÖZÜNÜDE BULUNDURULARAK KÖŞEDE KULLANILMA
AÇILARI — I. BÖLGE**

DİREK TİPİ	DİREK BOYU	α_{100}	α_{125}	α_{150}	α_{175}	α_{200}	α_{225}	α_{250}
D 1	10	168°						
	12	174°						
	14	178°						
	16	179°						
D 2	10	151°						
	12	159°						
	14	165°						
	16	168°						
D 3	10	150°						
	12	150°						
	14	150°						
	18	150°						
D 4	10	116	117	119	121	122	124	124
	12	116	117	119	121	122	124	124
	14	122	124	125	127	128	129	130
	16	123	129	131	132	134	135	136
D 5	10	107	109	111	112	114	115	116
	12	116	117	119	121	122	124	124
	14	122	124	125	127	128	129	130
	16	128	129	131	132	134	135	136
D 6	10	85	87	89	91	93	94	96
	12	89	92	94	96	97	98	100
	14	99	101	102	104	106	107	108
	16	108	108	109	111	113	114	115

**DURDURUCU VE KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER : GERGİ İZOLATÖRLÜ DİREKLER-
DE RÜZGAR AÇIKLIĞI DA GÖZÖNÜNDE BU LUNDURULARAK KÖŞEDE KULLANMA
AÇILARI — I. BÖLGE**

DİREK TİPİ	DİREK BOYU	α_{100}	α_{125}	α_{150}	α_{175}	α_{200}	α_{225}	α_{250}
D 1	10	164°						
	12	171°						
	14	176°						
	16	180°						
D 2	10	146°						
	12	156°						
	14	162°						
	16	166°						
D 3	10	143°						
	12	143°						
	14	143°						
	16	143°						
D 4	10	111	113	114	116	118	119	120
	12	113	114	116	118	120	120	121
	14	120	122	124	125	127	128	129
	16	126	128	129	131	132	133	134
D 5	10	103	105	106	108	110	111	112
	12	113	114	116	118	120	120	121
	14	120	122	124	125	127	128	129
	16	126	128	129	131	132	133	134
D 6	10	77	79	81	83	86	87	88
	12	85	87	89	91	93	94	95
	14	96	97	99	101	103	104	105
	16	103	105	107	109	110	111	112

SON DİREKLER

FİN VE GERGİ İZOLATÖRLÜ DİREKLERDE

DEĞİŞİK BOYDA SON DİREĞİ OLARAK KULLANILABİLECEK DİREK TİPLERİ

DİREK BOYU	10	12	14	16
DİREK TİPİ	D 4	D 4	D 6	D 6

II. BÖLGE İÇİN KULLANMA SINIRLARI

TRAVERSLER

GERİLİM		34.5 KV				15 KV			
TRAVERS BOYU		250	300	370	450	250	300	370	450
AÇILARDA TEK TARAFLI AÇIKLIKLAR	180°	139	159	179	200	154	167	186	206
	170°	139	158	179	199	154	166	186	206
	160°	137	157	178	198	153	165	185	205
	150°	133	155	176	196	150	164	183	202
	140°	129	153	173	193	146	161	180	200
	130°	123	147	169	189	140	158	177	196
	120°	116	139	165	184	133	154	173	191
	110°	109	130	160	179	126	147	166	186
	100°	100	120	153	172	118	137	162	179
	90°	90	108	140	164	106	125	155	172
AĞIRLIK	Taşıyıcı	1430	1215	919	674	1430	1215	919	674
AÇIKLIĞI	Durdurucu	3200	3300	2100	1000	3200	2300	2100	1000

TAŞIYICI DİREKLER :

DEĞİŞİK AÇILARDA RÜZGAR AÇIKLIĞI

	180°	175°	170°	174°	172°	170°	168°	167°	166°	165°
T 10	206	206	206	206	195	172	150		127	106
T 12	206	206	186	164	141	119	96			
T 14	186	167	144	122	100	77				
T 16	151	128	106	83	61					

DURDURUCU VE KOŞEDE DURDURUCU DİREKLER :

DURDURUCU DİREKLERİN KOŞEDE KULLANILABİLECEĞİ

EN KÜÇÜK AÇILAR — II. BÖLGE

İZOLATÖR	DİREK TİPİ	DİREK BOYU İÇİN AÇILAR			
		10	12	14	16
PİN	D 1	170	176	180	—
	D 2	154	162	167	171
	D 3	153	153	153	153
	D 4	129	129	129	136
	D 5	98	118	128	136
	D 6	71	71	78	84
GERGİ	D 1	167	173	178	—
	D 2	149	156	164	168
	D 3	146	146	146	146
	D 4	117	117	123	131
	D 5	88	109	123	131
	D 6	61	64	74	80

SON DİREKLER

PİN VE GERGİ İZOLATÖRLÜ HATLARDA

BEĞİNİK BOYLARDA SON DİREĞİ OLARAK

KULLANILABİLECEK DİREK TİPLERİ

DİREK BOYU	10	12	14	16
DİREK TİPİ	D 2	D 3	D 3	D 3

GERİLİM		34.5 KV				15 KV			
TRAVERS BOYU		200	300	370	450	200	300	370	450
AÇILARDA TEK YANLI AÇIKLIKLAR	180°	117	135	152	169	131	141	158	175
	170°	116	134	152	168	130	141	158	174
	160°	115	133	151	168	129	140	157	173
	150°	112	132	149	166	126	139	155	172
	140°	108	129	147	164	123	137	153	169
	130°	104	124	144	160	118	134	150	166
	120°	98	117	140	156	112	131	146	162
	110°	91	109	135	151	105	123	142	157
	100°	84	100	130	146	98	115	137	153
	90°	75	91	118	139	89	105	131	145
AGIRLIK	Taşıyıcı	1010	858	649	476	1010	858	649	476
AÇIKLIĞI	Durdurucu	2200	1660	1400	770	2200	1660	1400	770

TAŞIYICI DİREKLER

DEĞİŞİK AÇILARDA RÜZGAR AÇIKLIĞI

	180°	175°	170°	174°	175°	170°	165°	167°	160°	164°
T 10	175	175	175	175	175	175	175		170	164
T 12	175	175	175	175	166	149	133			
T 14	175	173	157	140	124	108				
T 16	151	135	118	103	84					

DURDURUCU VE KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER**DURDURUCU DİREKLERİN KÖŞEDE KULLANILABİLECEĞİ****EN KÜÇÜK AÇILAR — III. BÖLGE**

İZOLATÖR	DİREK TİPİ	DİREK BOYU İÇİN AÇILAR			
		10	12	14	16
PIN	D 1	170	176	180	—
	D 2	154	162	167	171
	D 3	153	153	153	153
	D 4	129	129	129	136
	D 5	98	118	128	136
	D 6	71	71	78	84
GERGİ	D 1	167	173	178	—
	D 2	149	158	164	168
	D 3	146	146	146	146
	D 4	117	117	123	131
	D 5	88	109	123	131
	D 6	61	64	74	80

SON DİREKLER**PİN VE GERGİ İZOLATÖRLÜ HATLARDA****DEĞİŞİK BOYLARDA SON DİREĞİ OLARAK****KULLANILABİLECEK DİREK TİPLERİ**

DİREK BOYU	10	12	14	16
DİREK TİPİ	D 2	D 3	D 3	D 3

IV. BÖLGE İÇİN KULLANILMA SINIRLARI

GERİLİM		34.5 KV				15 KV			
TRAVERS BOYU		200	300	370	450	200	300	370	450
AÇILARDA TEK TARAFLI AÇIKLIKLAR	180°	92	105	118	132	102	110	123	136
	170°	91	104	118	131	101	110	123	136
	160°	90	104	117	131	101	109	122	135
	150°	88	102	116	129	99	108	121	133
	140°	85	101	114	127	96	106	119	131
	130°	81	97	112	125	93	104	117	129
	120°	77	92	109	121	88	102	114	126
	110°	72	86	105	118	83	97	110	122
	100°	66	79	101	112	77	90	103	115
	90°	59	71	93	108	70	83	102	112
AĞIRLIK	Taşıyıcı	636	540	409	299	636	540	409	299
AÇIKLIĞI	Durdurucu	1429	1047	941	489	1429	1047	941	489

TAŞIYICI DİREKLER

DİREKLER AÇILARDA KULLANILAN AÇIKLIĞI

	180°	170°	170°	174°	172°	170°	168°	167°	166°	164°
T 10	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
T 12	136	136	136	136	136	136	136	136		
T 14	136	136	136	136	136	136				
T 16	136	136	131	121	111					

DURDURUCU VE KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER

DURDURUCU DİREKLERİN KÖŞEDE KULLANILABİLECEĞİ

EN KÜÇÜK AÇILAR — IV. BÖLGE

İZOLATÖR	DİREK TİPİ	DİREK BOYU İÇİN AÇILAR			
		10	12	14	16
PİN	D 1	170	176	180	—
	D 2	154	162	167	171
	D 3	153	153	153	153
	D 4	129	129	129	136
	D 5	98	118	128	136
	D 6	71	71	78	84
GERGİ	D 1	167	173	178	—
	D 2	149	158	164	168
	D 3	146	146	146	146
	D 4	117	117	123	131
	D 5	88	109	123	131
	D 6	61	64	74	80

SON DİREKLER

PİN VE GERGİ İZOLATÖRLÜ HATLARDA

DEĞERİK BOYLARDA SON DİREĞİ OLARAK

KULLANILABİLECEK DİREK TİPLERİ

DİREK BOYU	10	12	14	16
DİREK TİPİ	D 2	D 3	D 3	D 3

TRAVERS VE DİREKLER İÇİN AĞIRLIK ÖZETİ

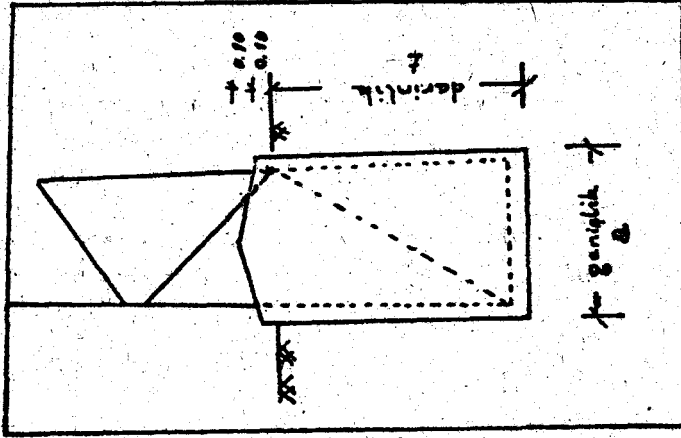
CİNS	TİP	BOY	L 40x4	L 50x5	L 50x5	L 60x6	L 65x7	Ø 10	+ 4	+ 5	Toplam Ağırlık
DİREKLER	T	10	106.8	155.1				3.4	2.1	2.8	373
		12	129.9	215.1				3.4	2.1	2.8	328
		14	159.0	215.4				3.4	2.1	2.8	394
		16	208.8	249.3				3.4	2.1	7.6	472
	D 1	10	143.9	154.6				3.4	2.8	6.2	511
		12	193.0	184.3				3.4	2.8	6.2	370
		14	214.1	218.8				3.4	2.8	9.8	448
		16	263.8	202.5	55.6			3.4	2.8	9.8	538
	D 2	10	143.9	191.0	63.5			3.4	2.8	6.2	321
		12	173.0	191.0	99.3			3.4	2.8	6.2	286
		14	214.1	194.9	135.0			3.4	2.8	9.8	470
		16	263.8	194.9	179.6			3.4	2.8	9.8	538
	D 3	10	143.9	191.0		77.0		3.4	2.8	6.2	336
		12	173.0	191.0		120.4		3.4	2.8	6.2	407
		14	214.1	194.9		163.7		3.4	2.8	9.8	499
		16	263.8	194.9		207.0		3.4	2.8	9.8	582
	D 4	10	143.9	3.8	115.4	77.0		3.4	2.8	6.2	253
		12	173.0	3.8	115.4	120.4		3.4	2.8	6.2	426
		14	214.1	7.6	115.4	163.7		3.4	2.8	9.8	517
		16	263.8	7.6	115.4	207.0		3.4	2.8	9.8	610
	D 5	10	143.9	3.8		216.8		3.4	2.8	6.2	377
		12	173.0	3.8		280.2		3.4	2.8	6.2	460
		14	214.1	7.6		303.5		3.4	2.8	9.8	542
		16	263.8	7.6		346.9		3.4	2.8	9.8	635
	D 6	10	143.9	3.8		139.9	97.0	3.4	2.8	6.2	397
		12	173.0	3.8		139.9	151.7	3.4	2.8	6.2	481
		14	214.1	7.6		139.9	206.3	3.4	2.8	9.8	594
		16	263.8	7.6		139.9	290.6	3.4	2.8	9.8	718
TRAVERSİLER	T	299	47.2	—		7.3					56
		300	52.1	—		7.3					60
		370	61.1	—		7.3					69
		450	49.9	35.4		7.3					93
	D	260	35.7	20.4		17.9					74
		300	38.3	23.4		17.9					80
		370	53.8	23.7		17.9					101
		450	62.0	34.7		17.9					115

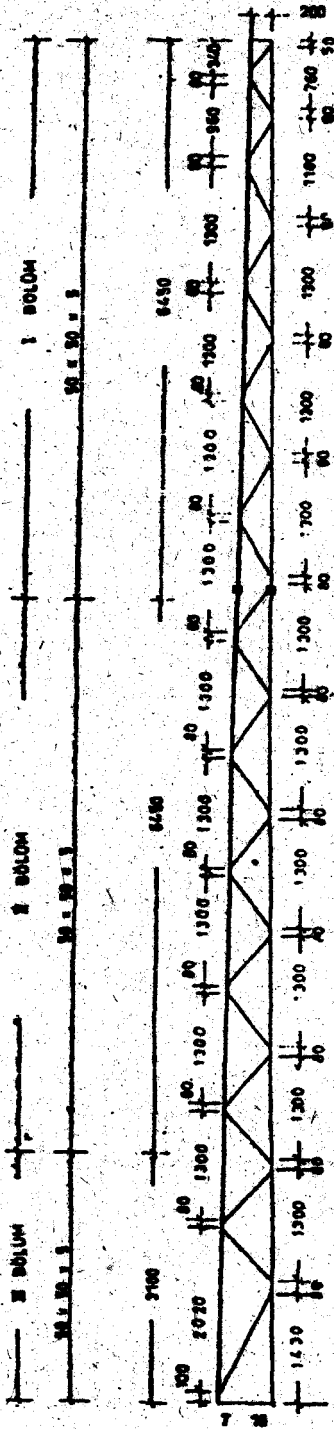
NOT : Taşınır traversler tek izolâtörli

Durdurucu traversler Pin tipi olarak düğünlmilmiştir.

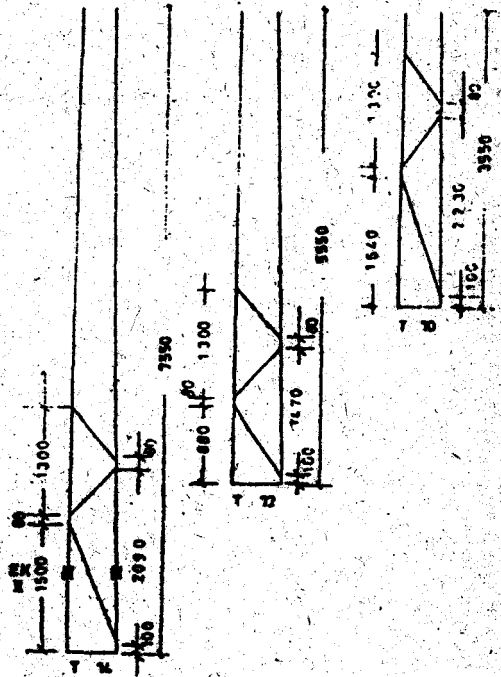
TEMEL BOYUTLARI ÖZETİ

DİREK TİPİ	DİREK BOYU	KAYA ZEMİN			NORMAL ZEMİN			ZAYIF ZEMİN		
		Derinlik m	Genişlik m	Hücum m ²	Derinlik m	Genişlik m	Hücum m ²	Derinlik m	Genişlik m	Hücum m ²
T	10		0.70	0.878		0.70	0.880		0.70	1.110
	12		0.75	0.778		0.75	0.975		0.75	1.284
	14	1.25	0.80	0.885	1.60	0.80	1.119	2.15	0.80	1.401
	16		0.85	1.000		0.85	1.253		0.85	1.660
D 1 D 2	10		1.15	2.028		1.15	2.491		1.15	3.265
	12		1.25	2.496		1.25	2.913		1.25	3.881
	14	1.40	1.35	2.705	1.75	1.35	3.433	2.35	1.35	4.527
	16		1.45	3.224		1.45	3.960		1.45	5.323
D 3	10		1.20	2.208		1.20	2.712		1.20	3.576
	12		1.30	2.591		1.30	3.185		1.30	4.197
	14	1.40	1.40	3.005	1.75	1.40	3.691	2.35	1.40	4.867
	16		1.50	3.450		1.50	4.298		1.50	5.588
D 4 D 5	10		1.20	2.352		1.20	2.781		1.20	3.643
	12		1.30	2.760		1.30	3.267		1.30	4.281
	14	1.50	1.40	3.240	1.80	1.40	3.789	2.40	1.40	4.965
	16		1.50	3.675		1.50	4.350		1.50	5.700
D 6	10		1.25	2.703		1.25	3.177		1.25	4.114
	12		1.35	3.160		1.35	3.708		1.35	4.799
	14	1.60	1.45	3.644	1.90	1.45	4.275	2.60	1.45	5.536
	16		1.55	4.164		1.55	4.885		1.55	6.326



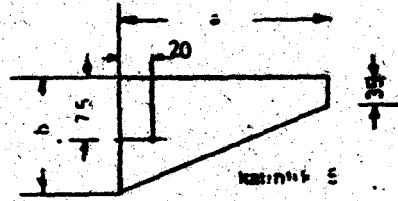
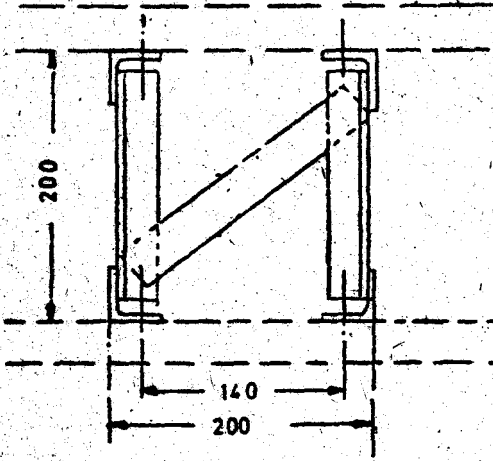
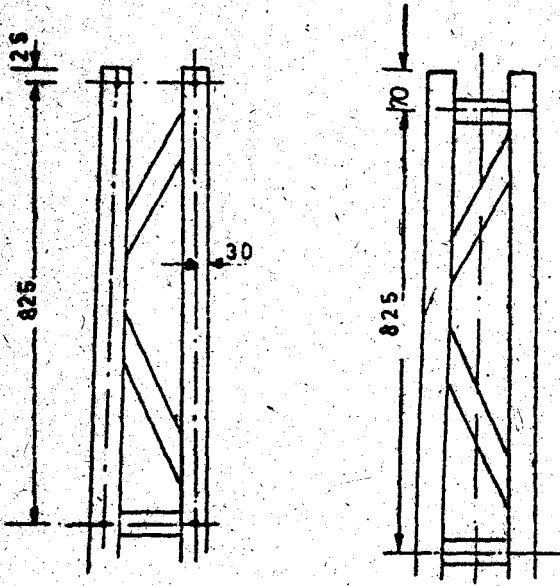


- GENİŞLEME 25 mm / 1000 mm
- TEPE GENİŞLİĞİ DİŞİAN DİŞİA
- ÇAPRAZLAR 40 = 40 = 4
- I ve II BÖLÜM BOYLARI DEMİR
- BOYUNA BAĞLI OLARAK 6000 mm
- YE KADAR KISALABİLİR
- T 7 KİT EK İE KAYNAKLI OLACAK
- EKLER ÇNATALI VA DA KAYNAKLI
- OLABİLİR
- ÇNATALI EKLERDE EK YERİNDEKİ
- ÇAPRAZ ALTIN - ÜSTEN M 12
- ÇNATA İLE BAĞLANACAK



T A Ş I Y I C I
D İ R E K L E R

TAŞIYICI DİREK DETAYLARI

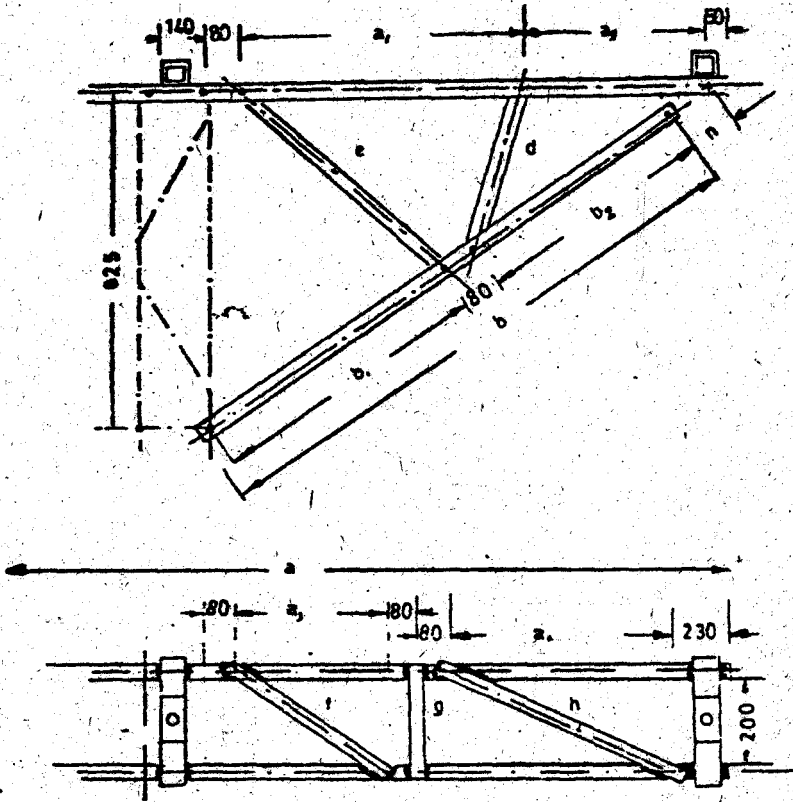


TRAVERS UCU

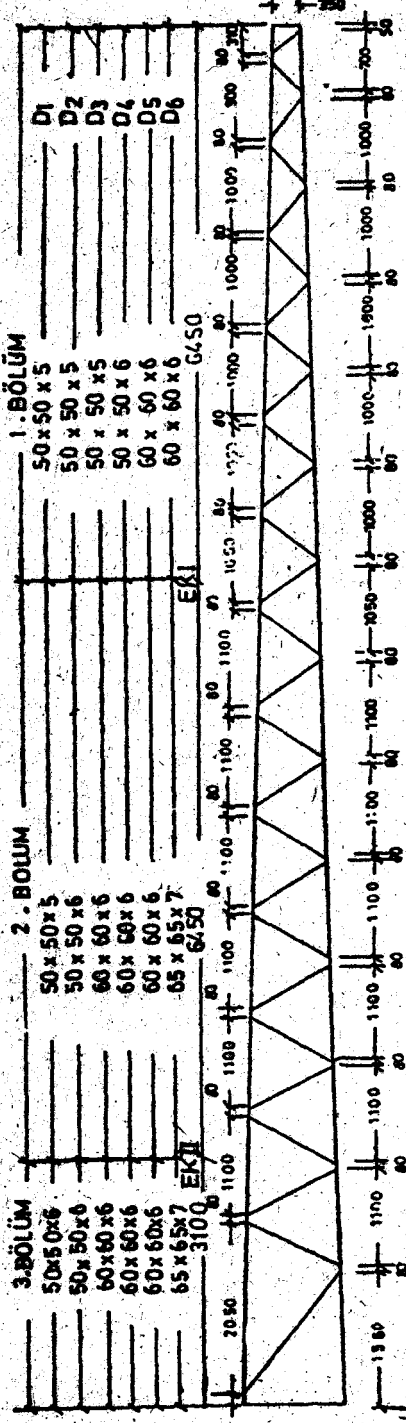
Bütün cıvatalar M 12
Bütün delikler 13,5 mm

TRAVERS BOYU	a	b
260	115	113
300	130	110
370	153	106
450	181	104

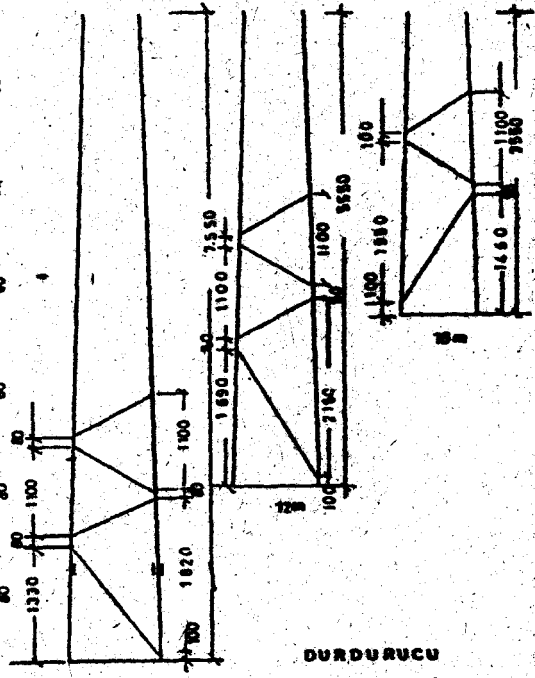
- TAŞIYICI TRAVERSLER -



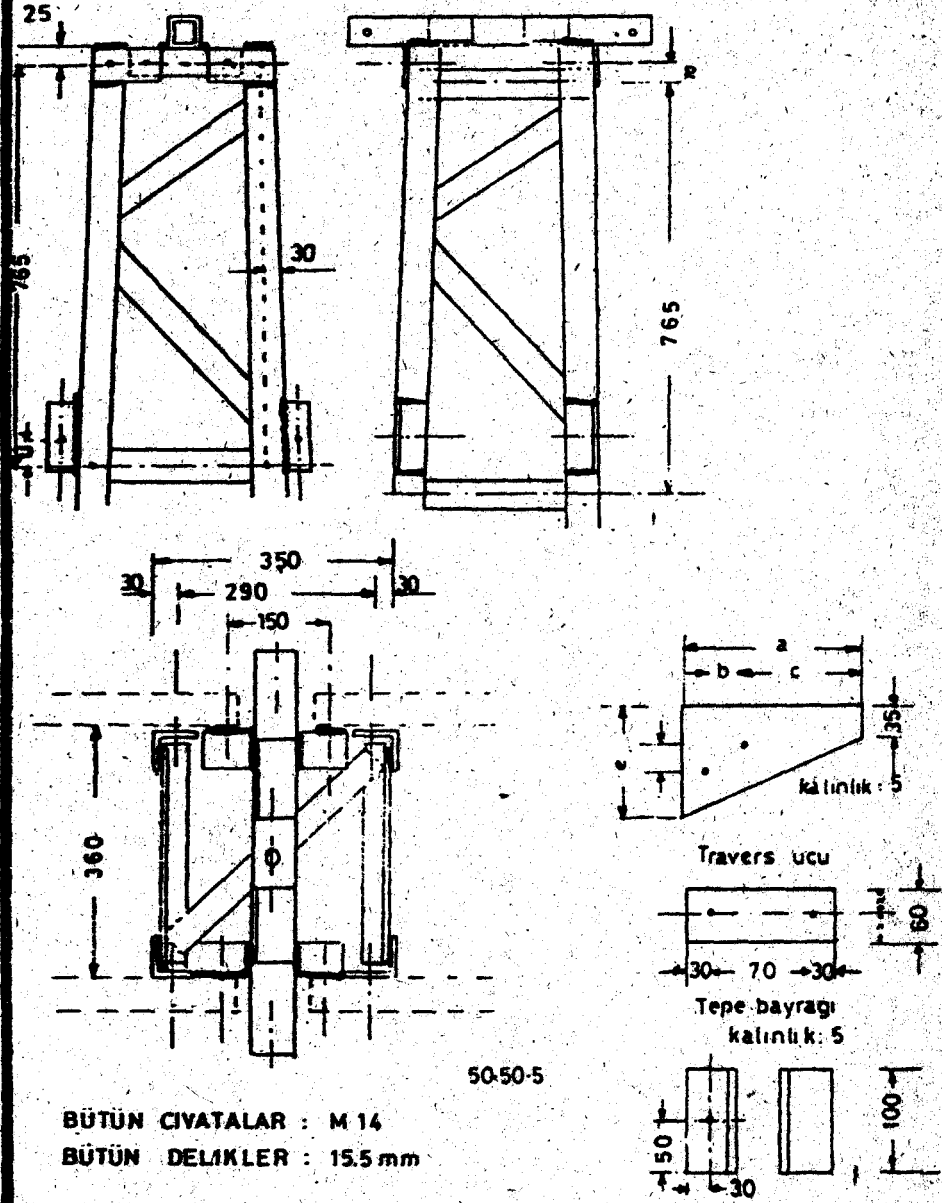
ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	a	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
ÜST KÖL	260	40x40x4	2760	700	450	360	550
	300	" " "	3100	800	650	450	660
	370	" " "	3800	1000	700	580	880
	450	" " "	4600	1250	840	750	1100
ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	b	b ₁	b ₂	n	
PAYANDA	260	40x40x4	1046	643	643	107	
	300	" " "	1562	721	721	120	
	370	" " "	1848	864	864	145	
	450	" " "	2196	1038	1038	165	
ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	d	e	f	g	h
ÖRGÜ	260	40x40x4	487	650	450	275	620
	300	" " "	491	709	530	275	720
	370	" " "	509	828	645	275	930
	450	" " "	522	1016	805	275	1140



- GENİŞLİĞİ 55 mm / m
- TEPE GENİŞLİĞİ DİSTAN DİŞA
- ÇAPRAZLAR 40 x 40 x 4
- I ve II BÖLÜMLER DENİZ BOYUNA BAĞLI OLARAK 5000 mm VE KADAR KISALABİLİR
- 1/2 BOYU İÇİN EK II KAYNAKLI OLACAK
- EKLER ÇİVATALI YA DA KAYNAKLI OLABİLİR
- ÇİVATALI EKLERDE EK YER VERİNDENİ
- ÇAPRAZ. ALTITAN ÜSTEN M 12
- ÇİVATA İLE BAĞLANACAK



DURDURUCU DİREK DETAYLARI

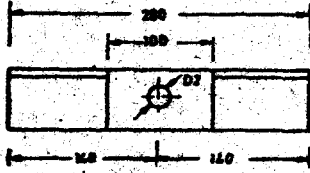


TRAVERS BOYU	a	b	c	d	e	u
260	176	41	110	28	152	40
300	195	43	127	25	147	34
370	244	46	169	21	144	27
450	178	47	206	17	138	22

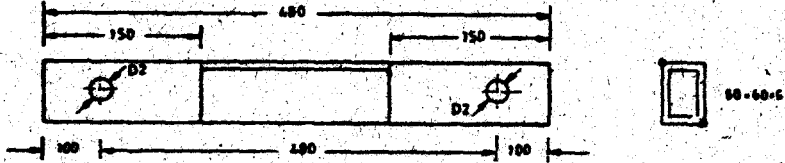
PAYANDA - DİREK
BAĞ ELEMANI
L 50 X 50 X 5

İZOLATÖR TESBİT PARÇALARI

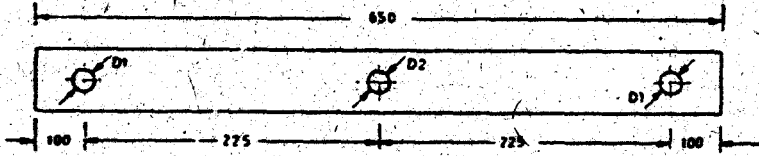
TAŞIYICI TEK İZOLATÖR



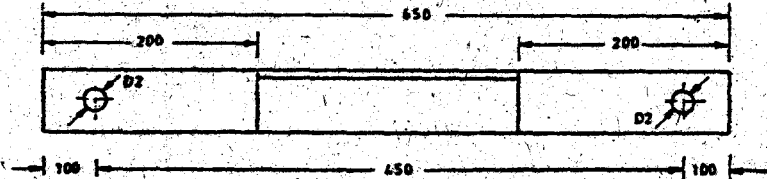
TAŞIYICI ÇİFT İZOLATÖR



GERGİ İZOLATORLU DURDURUCU



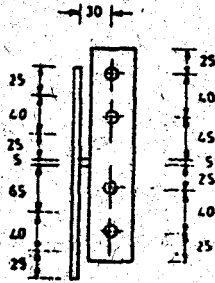
ÇİFT-PİN İZOLATORLU DURDURUCU



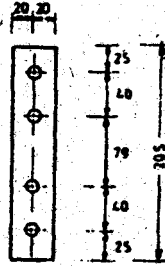
		D1	D2
DURDURUCU	30 kv	14	27
DURDURUCU	15 kv	14	24
TAŞIYICI	30 kv		27
TAŞIYICI	15 kv		24

DİKME EKLERİ (Ölçek 1/5)

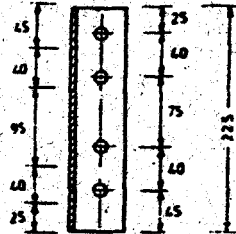
EK 4 M12



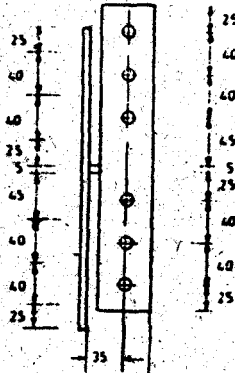
LAMA
40x5



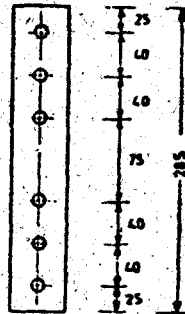
İÇ KOSEBENT
50x50x5



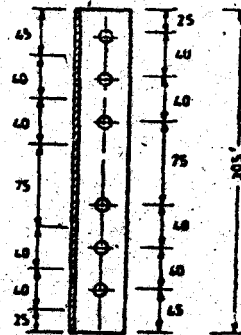
EK 6 M12



LAMA
50x5



İÇ KOSEBENT
50x50x5



KAYNAKLI EKLER

ÇİVATALI EK İÇİN VERİLEN BOYUTLARDA EK LAMA VE KOSEBENTİ KULLANILACAKTIR.

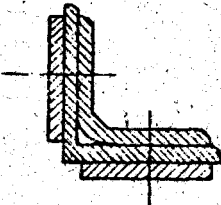
KAYNAK KALINLIĞI 3mm KAYNAK DİKİŞLERİ İÇ KOSEBENTİN İKİ KENARI EK LAMALARININ İKİ KENARCA-RI BOYUNCA 3 ALTI PARALEL ÇİZGİ OLUSTURACAKTIR.

KAYNAK BOYU :

4 M12 ESDEĞERİ 2 X 35 mm

4 M12 // 3 X 35 mm

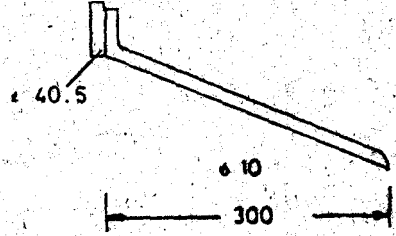
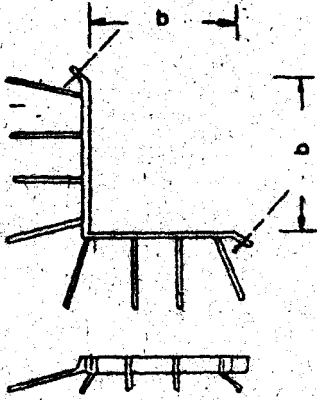
EK KOSEBENTİN SIRTİ TİNASLANACAKTIR.



ÖLÇEK: 1/5

(50x50x50 (ÇİN))

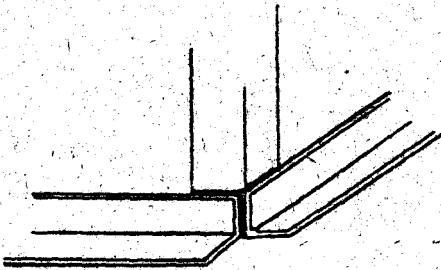
— KORKULUKLAR —



Taşıyıcı Direkler $b = 275$

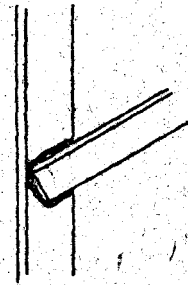
Durdurucu Direkler $b = 515$

DIREK DİBİ ÇUBUKLARI
KAYNAĞI



Kaynak boyu
Resimdeki gibi

TIPIK ÇAPRAZ
KAYNAĞI



Kaynak boyu
Taşıyıcı direklerde 70 mm
Durdurucu direklerde 80 mm

Kaynak kalınlıkları 3 mm