



**TMMOB
ELEKTRİK
MÜHENDİSLERİ
ODASI**

T.P - 2 - 4

**1 / 0 (RAVEN) İLETKENLİ
15 ve 30 KV. LUK E.N.H. İÇİN
TİP PROJE
TEKNİK HESAPLAR BÖLÜMÜ
(I, II, III ve IV. BÖLGELERİ KAPSAR)**

1/0 (RAVEN) İLETİKENİ

15 ve 30 Ky. luk E.N.H. için

TİP PROJE

TEKNİK HESAPLAR BÖLÜMÜ

(I, II, III ve IV. BÖLGELERİ KAPLAR)

PROJESİ YAPAN

MURİ SAKIZLIOĞLU

ELEKTRİK YÜKSEK MÜHÜRÜ

ODA NO. 382

**Bu TİP Proje Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına 31.3.1980 gün
ve 160/626 - 3759 sayılı yazısı ile onaylanmıştır.**

I. BÖLGE İÇİN KULLANMA SİNİELERİ

TRAVERSİLER

GERİLİM				34.5			15		
TRAVERS BOYU				270	330	410	270	330	410
AÇILARDA TET. TARAFI AÇIKLIKLAR	180	207	244	276	229	255	286		
	170	206	243	275	228	254	285		
	160	204	242	274	227	253	283		
	150	199	239	271	223	250	281		
	140	193	235	267	217	246	277		
	130	184	230	261	208	242	271		
	120	174	223	254	198	236	265		
	110	162	206	246	187	229	257		
	100	149	192	237	173	216	248		
	90	134	174	226	158	198	238		
AĞIRLIK	Taşıyıcı	4353	3297	2700	4353	3297	2700		
AÇIKLIĞI	Durdurucu	5661	2209	1713	5661	2209	1713		

TAŞIYICI DİREKLER

DEĞİŞİK AÇILARDA RÜZGAR AÇIKLIĞI

	180°	178°	176°	174°	172°	170°	168°	166°	164°	162°
T10	528	256	190	147	104	61	18	—	—	—
T12	256	190	147	104	61	18	—	—	—	—
T14	203	159	115	72	29	—	—	—	—	—
T16	175	132	89	46	—	—	—	—	—	—

**DURURUCU VE KÖŞEDE DURURUCU DİREKLER
(GERGİ İZOLATÖRLÜ)**

**DİREKLERDE RÜZGAR AÇIKLIĞI DA GÖZÖNÜNDE BULUNDURULARAK
KÖŞEDE KULLANMA AÇILARI - 1. BÖLGE**

DİREK TİPİ	DİREK BOYU	a ₁₀₀	a ₁₂₅	a ₁₅₀	a ₁₇₅	a ₂₀₀	a ₂₂₅	a ₂₅₀
D ₁	10				166			
	12				174			
	14				179			
	16				180			
D ₂	10				153			
	12				153			
	14				158			
	16				163			
D ₃	10	110	112	113	115	116	117	118
	12	132	132	132	133	132	132	132
	14	135	135	135	135	135	135	135
	16	139	139	139	139	139	139	139
D ₄	10	95	97	99	100	102	102	103
	12	95	97	99	100	102	103	103
	14	97	99	101	102	104	104	105
	16	105	109	109	109	110	111	112
D ₅	10	72	74	75	76	80	81	82
	12	83	83	81	83	84	85	86
	14	97	99	101	102	104	104	105
	16	103	108	108	109	110	111	112

SON DİREKLER

**DEĞİŞİK BOYLARDA SON DİREĞİ OLARAK
KULLANILABİLECEK DİREK TİPLERİ**

DİREK BOYU	10	12	14	16
DİREK TİPİ	D3	D4	D4	D4

II. BÖLGE İÇİN KULLANMA SINIRLARI

TRAVERSLER

GERİLİM		34.5 kv			15 kv		
TRAVERS BOYU		270	330	410	270	330	410
AÇILARDA TEK TARAFLI AÇIKLIKLAR	180	178	214	242	200	224	251
	170	178	214	242	199	223	250
	160	175	212	240	193	222	249
	150	171	210	238	192	219	246
	140	166	206	234	188	216	243
	130	158	202	228	178	212	239
	120	150	191	223	171	207	232
	110	140	179	216	160	200	226
	100	128	165	208	149	186	218
	90	115	149	195	136	170	209
AGIRLIK	Tapyıcı	1103	835	684	1103	835	684
AÇIKLIĞI	Durdurucu	1501	539	424	1501	539	424

TAŞIYICI DİREKLER DEĞİŞİK AÇILARDA RÜZGAR AÇIKLIĞI

	180°	178°	176°	174°	172°	170°	168°	166°	164°	162°
T10	328	274	220	179	166	147	114	82	50	—
T12	256	202	169	138	104	71	39	—	—	—
T14	203	169	137	104	72	39	—	—	—	—
T16	175	142	110	77	45	—	—	—	—	—

**BURUNDUĞU VE BÜYÜK BURUNDUĞU DEREKLERİ
BURUNDUĞU DEREĞİNDEN BÜYÜK DEREĞE KULLANILANLARI
İN DEREĞE AÇILAR - II. BÖLÜM**

DEREK TİPİ	DEREK BOYU İÇİN AÇILAR			
	10	12	14	16
D ₁	172	173	—	—
D ₂	188	189	194	199
L ₂	128	141	158	168
D ₃	94	94	94	102
D ₄	65	66	68	102

**SÖN DEREĞİNE
DEREĞE BOYLARDA SÖN DEREĞİ OLARAK
KULLANILANLARI İÇİN DEREĞE AÇILAR**

DEREK BOYU	10	12	14	16
DEREK TİPİ	D3	D3	D3	D4

III. BÖLGE İÇİN KULLANMA SINIRLARI

TRAVERSLER

GERİLİM		34.5 kv			15 kv		
TRAVERS BOYU		270	230	410	270	230	410
AÇILARDA İKİ TARAFLI AÇIKLAR	180	153	187	211	171	195	219
	170	152	186	211	170	195	218
	160	150	185	209	168	193	217
	150	147	183	207	164	191	216
	140	142	180	204	160	189	212
	130	138	173	200	153	185	208
	120	128	164	195	146	180	203
	110	119	153	189	137	171	197
	100	110	141	181	127	165	190
	90	92	128	167	117	146	182
AĞIRLIK	Taşıyıcı	802	608	498	802	608	498
AÇIKLIĞI	Durdurucu	1093	407	316	1093	407	316

TAŞIYICI DİREKLER

DEĞİŞİK AÇILARDA RÜZGAR AÇIKLIĞI

	180°	178°	176°	174°	172°	170°	168°	166°	164°	162°
T10	328	288	245	203	177	152	127	102	—	—
T12	256	215	184	159	134	109	84	—	—	—
T14	203	177	152	127	102	77	52	—	—	—
T16	175	150	125	100	75	50	—	—	—	—

**DURDURUCU VE ROSENE DURDURUCU DİREKLER
DURDURUCU DİREKLERİN KÖKERE KULLANILABİLECEĞİ
EN KÜÇÜK AÇILAR - III. BÖLGE**

DİREK TİPİ	DİREK BOYU İÇİN AÇILAR			
	10	12	14	16
D ₁	172	179	—	—
D ₂	180	188	194	199
D ₃	128	141	150	154
D ₄	94	94	94	103
D ₅	65	82	83	108

**SÖN DİREKLER
DEĞİŞİK BOYLARDA SÖN DİREĞİ OLARAK
KULLANILABİLECEK DİREK TİPLERİ**

DİREK BOYU	10	12	14	16
DİREK TİPİ	D3	D3	D3	D4

IV. BÖLGE İÇİN KULLANMA SINIRLARI-

TRAVERSLER

GERİLİM		34,5 kv			15 kv			
TRAVERS BOYU		270	330	410	270	330	410	
AÇILARDA TEK TARAFLI AÇIKLIKLAR	180	123	145	168	127	145	174	
	170	122	144	168	126	143	174	
	160	120	142	167	125	141	173	
	150	118	140	165	122	139	171	
	140	114	138	163	120	137	169	
	130	109	135	160	117	134	165	
	120	103	131	155	112	129	161	
	110	96	123	150	106	123	155	
	100	88	115	144	98	115	149	
	90	79	106	134	89	106	139	
AĞIRLIK		Taşıyıcı	520	394	322	320	294	322
AÇIKLIĞI		Durdurucu	708	264	204	706	264	204

TAŞIYICI DİREKLER DEĞİŞİK AÇILARDA RÜZGAR AÇIKLIĞI

	180°	178°	176°	174°	172°	170°	168°	166°	164°	162°
T10	328	301	274	246	219	195	170	143	116	130
T12	255	239	202	185	168	152	136	—	—	—
T14	203	185	169	153	136	120	104	—	—	—
T16	175	159	142	126	110	93	77	—	—	—

**DURDURUCU VE KÖŞEDE DURDURUCU DİREKLER
DURDURUCU DİREKLERİN KÖŞEDE KULLANILABİLECEĞİ
EN KÜÇÜK AÇILAR - IV. BÖLGE**

DİREK TİPİ	DİREK BÖYÜ İÇİN AÇILAR			
	10	12	14	16
D ₁	172	179	—	—
D ₂	177	180	184	189
D ₃	182	181	180	186
D ₄	84	84	84	103
D ₅	62	60	28	102

**SON DİREKLER
DİREK BÖYÜLERİN SON DİREĞİ OLARAK
KULLANILABİLECEK DİREK TİPLERİ**

DİREK BÖYÜ	10	12	14	16
DİREK TİPİ	D3	D3	D3	D4

DIREKLER İÇİN AĞIRLIK ÖZETİ

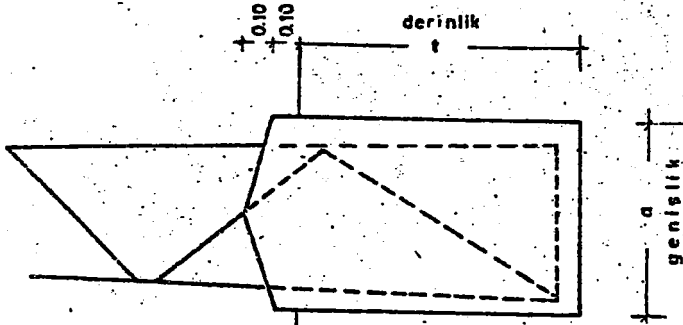
TIP BOY		MALZEME AĞIRLIĞI								AĞIRLIK TOPLAM		
		L 40.4	L 50.5	L 60.6	L 70.7	L 80.8	Ø 10	++ 4	++ 5	++ 6		
T	10	114	153				3.4	2.5	3.8	239		
	12	143	186				3.4	2.5	3.0	332		
	14	163	220				3.4	2.5	7.6	390		
	16	191	250				3.4	2.5	7.6	455		
D1	10	145	5.0	153			3.4	3.6	3.2	7	351	
	12	191	5.0	226			3.4	3.6	3.2	7	420	
	14	226	10.0	269			3.4	3.6	3.2	14	520	
	16	267	10.0	280	84		3.4	3.6	3.2	14	665	
D2	10	145	5.0	140	97		3.4	3.6	3.2	7	405	
	12	191	5.0	140	151		3.4	3.6	3.2	7	605	
	14	226	10.0	140	206		3.4	3.6	3.2	14	607	
	16	267	10.0	140	261		3.4	3.6	3.2	14	702	
D3	10	145		7.2	177	105	3.4	3.6	3.2	7	415	
	12	191		7.2	177	164	3.4	3.6	3.2	7	501	
	14	223		14.4	177	223	3.4	3.6	3.2	14	662	
	16	267		14.4	177	282	3.4	3.6	3.2	14	765	
D4	10	145		7.2		191	123	3.4	3.6	3.2	7	492
	12	191		7.2		191	215	3.4	3.6	3.2	7	622
	14	226		14.4		191	292	3.4	3.6	3.2	14	748
	16	267		14.4		191	370	3.4	3.6	3.2	14	867
D5	10	145		7.2			337	3.4	3.6	3.2	7	657
	12	191		7.2			464	3.4	3.6	3.2	7	680
	14	226		14.4			541	3.4	3.6	3.2	14	805
	16	267		14.4			619	3.4	3.6	3.2	14	925

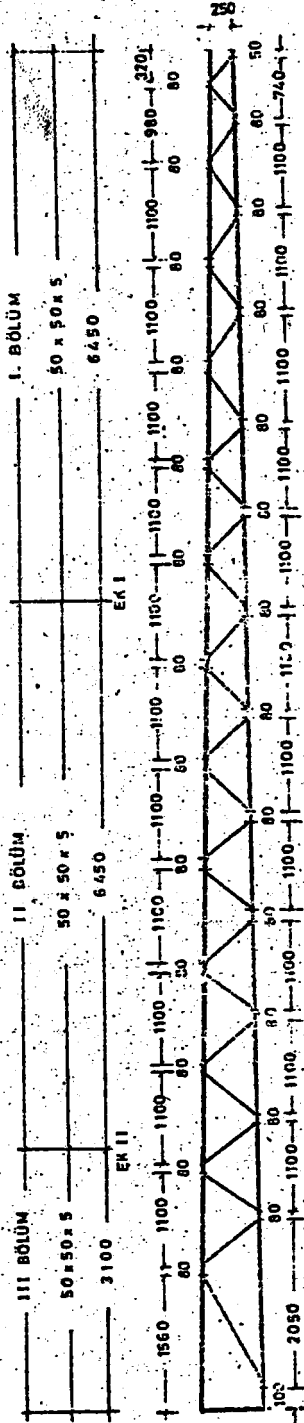
TRAVERSİLER İÇİN AĞIRLIK ÖZETİ

TIP	BOY	MALZEME AĞIRLIĞI				++ 5	AĞIRLIK TOPLAM
		L 40.4	L 50.5	L 60.6			
T	270	53		9		3.6	66
	330	61		9		4.8	75
	410	72		9		6.0	87
D	270	56	7	22		3.6	89
	330	64	7	22		4.8	98
	410	53	39	22		6.0	122

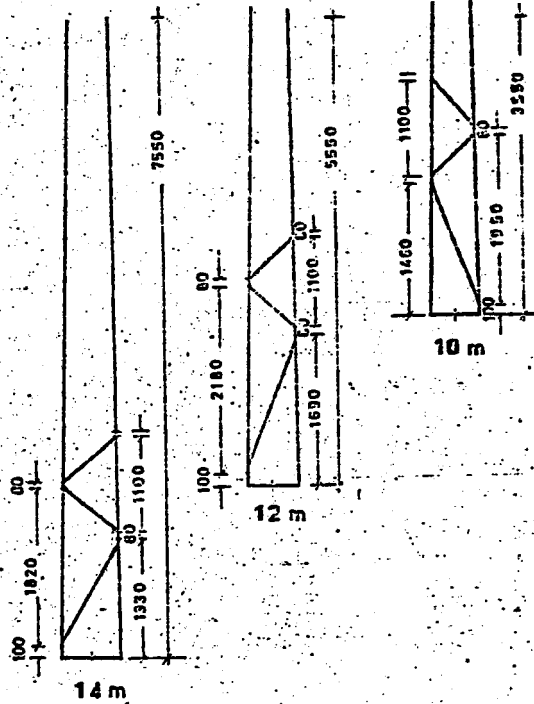
TEMEL BOYUTLARI ÖZETİ

DİREK TİPİ	DİREK BOYU	KAYA ZEMİN				NORMAL ZEMİN				ZAYIF ZEMİN			
		Derinlik m	Geniçlik m	Hacim m³	Hacim m³	Derinlik m	Geniçlik m	Hacim m³	Hacim m³	Derinlik m	Geniçlik m	Hacim m³	Hacim m³
T	10		0.85	1.036			0.85	1.252			0.80	1.014	
	12	1.30	0.90	1.153	1.30	0.40	1.401		2.10	0.58	1.804		
	14		0.95	1.290		0.95	1.664			0.80	2.015		
	16		1.00	1.430		1.00	1.733			1.00	2.233		
D1	10		1.30	2.027		1.30	3.486			1.30	3.773		
	12	1.60	1.40	3.395	1.60	1.40	3.086		2.50	1.40	4.377		
	14		1.55	4.104		1.55	4.882			1.50	5.304		
	16		1.70	5.009		1.70	5.870			1.70	6.455		
D2	10		1.30	2.927		1.30	3.005			1.30	4.450		
	12	1.60	1.40	3.395	2.00	1.40	4.182		2.60	1.40	5.163		
	14		1.55	4.104		1.55	5.123			1.55	6.327		
	16		1.70	5.009		1.70	6.104			1.70	6.465		
D3	10		1.30	3.100		1.30	3.773			1.30	4.786		
	12	1.70	1.40	3.591	2.10	1.40	4.377		2.70	1.40	5.553		
	14		1.55	4.403		1.55	5.304			1.55	6.307		
	16		1.70	5.300		1.70	6.465			1.70	8.188		
D4	10		1.30	3.203		1.30	4.341			1.70	8.188		
	12	1.80	1.40	3.701	2.25	1.45	5.011		2.70	1.50	6.163		
	14		1.55	4.645		1.55	5.727			1.50	10.227		
	16		1.70	5.686		1.70	6.886			2.00	11.393		



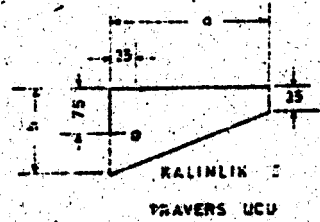
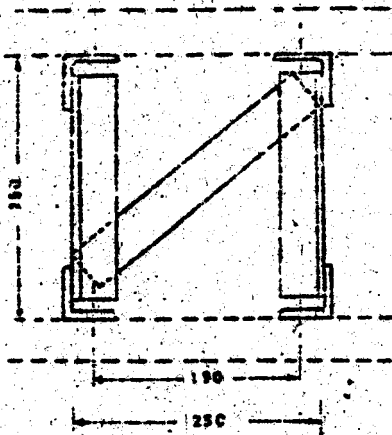
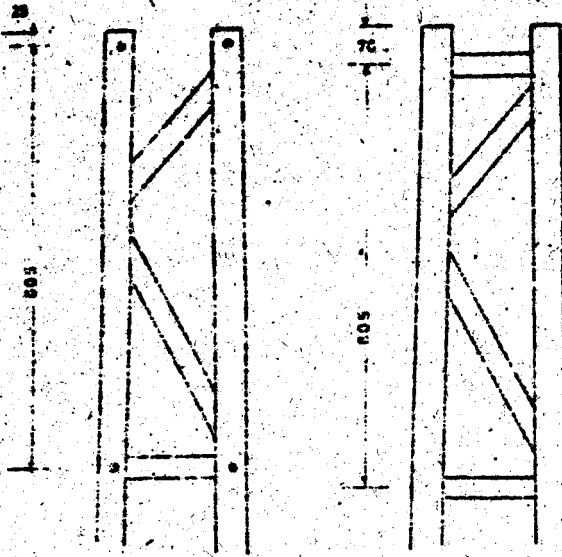


- GENİŞLEME 30mm /m
- TEPE GENİŞLİĞİ DİSTAN DİŞA
- ÇAPRAZLAR 40x40x4
- I.ve II. BÖLÜM BOYLARI DEMİR BOYLUNA BAĞLI OLARAK 6000 mm ye HADAR KISALABİLİR.
- T.12 İÇİN EK II KAYNAKLI OLACAK
- EKLER CİVATALI YADA KAYNAKLI OLABİLİR
- CİVATALI EKLERDE EK YERİNDEKİ ÇAPRAZ,ALT TAN ÜSTTEN M12 CİVATA İLE BAĞLANACAK



TAŞIYICI DİREKLER

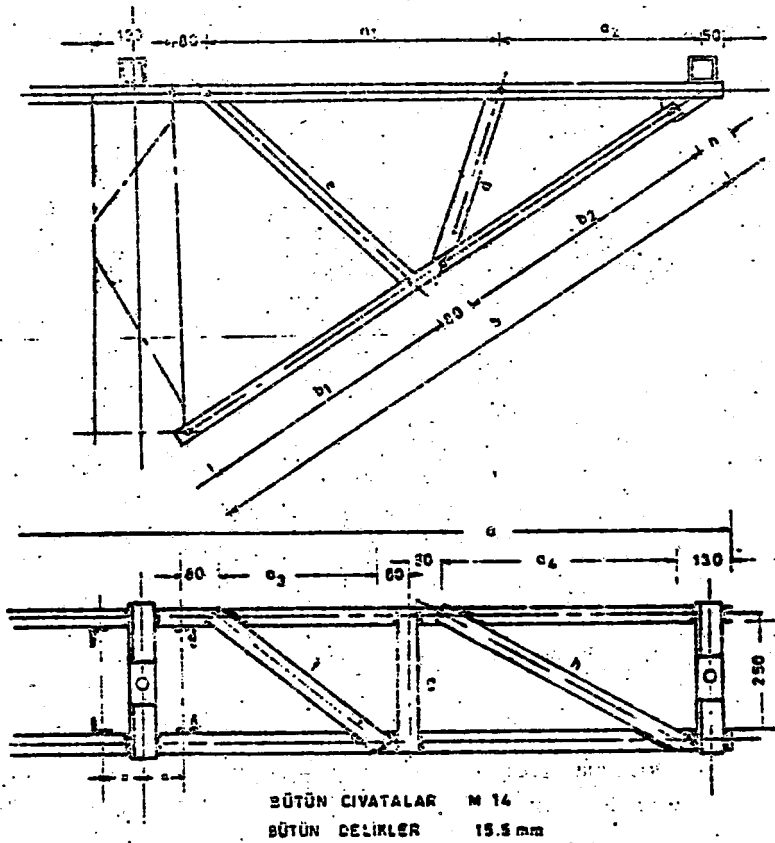
TAŞIYICI DİREK DETAYLARI



BÜTÜN ÇİFTLİLER M 14
BÜTÜN DELİMLER 15.5 mm

TRAVERS BOYU	a	b
270	125	115
330	150	115
410	180	110

TAŞIYICI TRAVERSLER



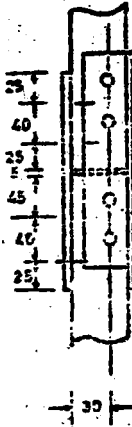
ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	a	a1	a2	a3	a4
ÜST. ROL	270	40x40x4	2800	700	475	375	550
	330	40x40x4	3400	880	595	495	740
	410	40x40x4	4200	1120	755	655	980

ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	b	b1	b2	n
PAYANDA	270	40x40x4	1441	551	650	100
	330	40x40x4	1600	770	770	120
	410	50x50x5	2013	957	955	150

ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	d	e	f	g	h
ÖRGÜ	270	40x40x4	436	658	495	325	650
	330	40x40x4	655	761	595	325	615
	410	40x40x4	509	895	735	325	1040

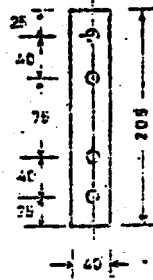
TAŞIYICI DİREK DİKME EKLERİ

ER



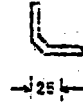
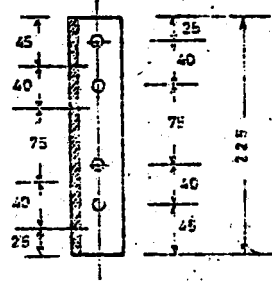
LAMA

40x5



İÇ KÖŞEBENT

50 x 50 x 5



CIVATA M 12
DELİMLER 13-5

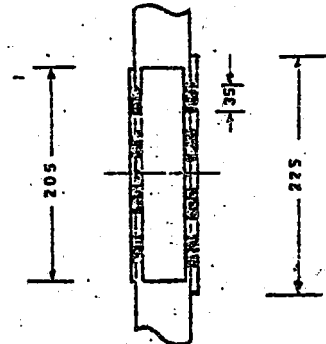
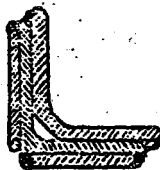
İÇ KÖŞEBENTİN SIRTİ TRAŞLANACAK

KAYNAKLI EKLER DE CIVATALI EKLER İÇİN VERİLEN BOYUTLARDA
LAMA VE İÇ KÖŞEBENTİ KULLANILACAKTIR.

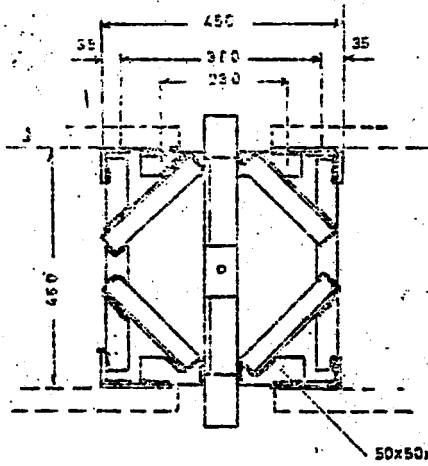
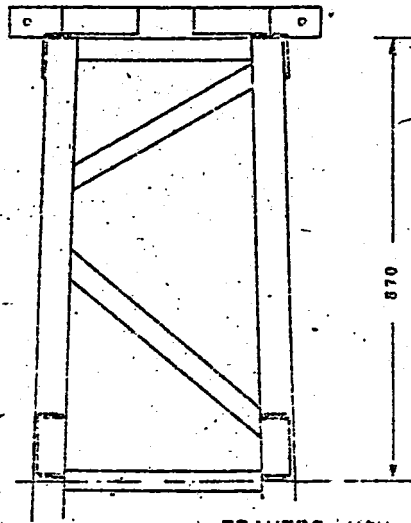
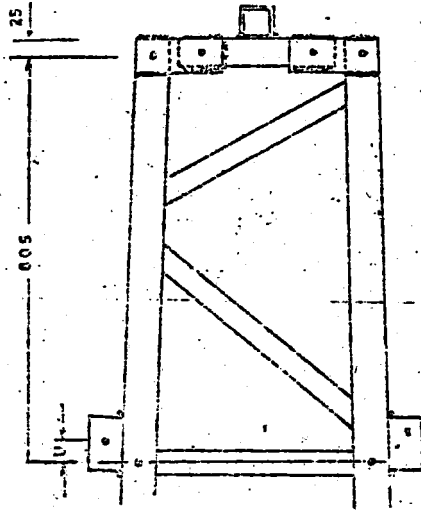
KAYNAK DİKİŞ KALINLIĞI
KAYNAK DİKİŞ BOYU

4 mm

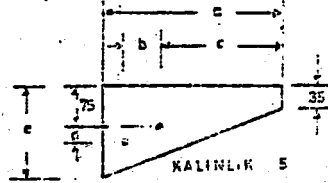
6 PARALEL DİKİŞ x 2 x 35 mm



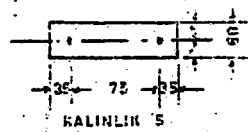
DURDURUCU DİREK DETAYLARI



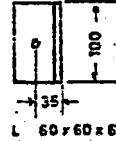
TRAYERS UCU



TEPE BAYRAĞI



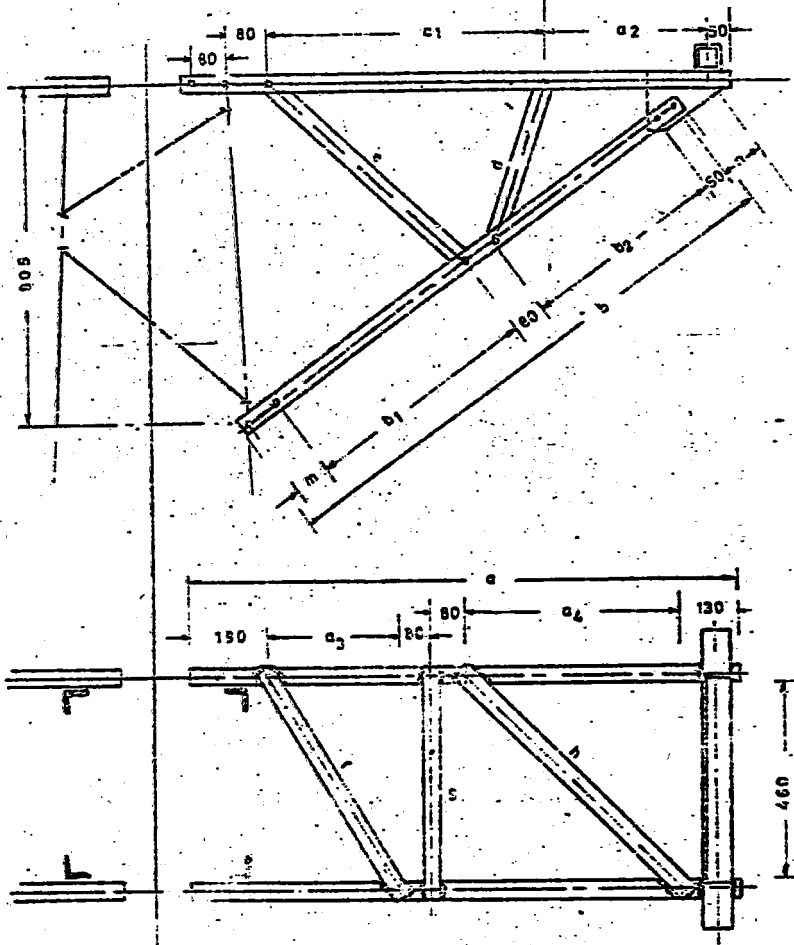
PAYANDA DİREK BAĞ ELEMANLARI



BÜTÜN CİVATALAR M 14
BÜTÜN DELİKLER 15.5 mm

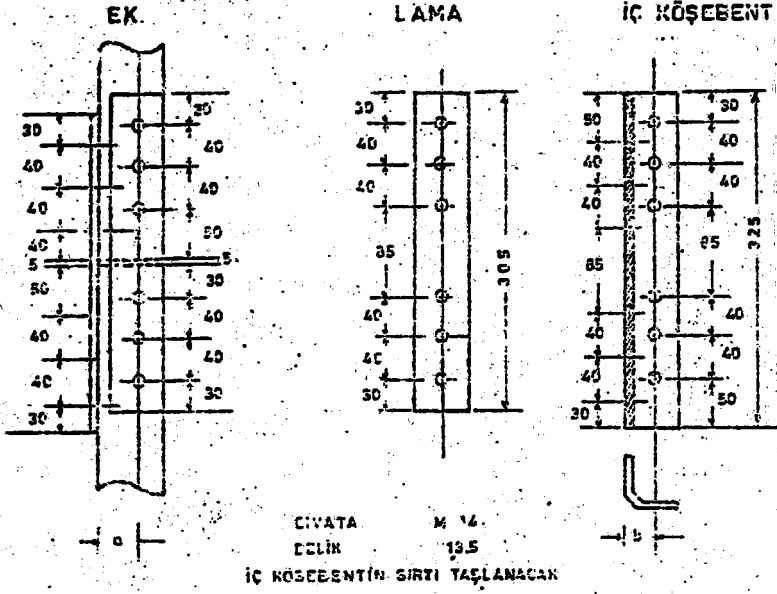
TRAYERS BOYU	a	b	c	d	e	u
270	160	41	92	29	150	41
330	185	44	116	24	140	34
410	220	46	148	20	130	28

DURDURUCU TRAVERSLER



ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	a	a1	a2	a3	a4
ÜST KOL	270	40x40x4	1320	650	430	340	500
	330	40x40x4	1620	820	560	460	660
	410	50x50x5	2020	1080	760	620	920
ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	b	b1	b2	m	n
PAYANDA	270	40x40x4	1352	953	513	86	100
	330	40x40x4	1591	686	635	80	115
	410	40x40x4	1925	855	894	76	140
ELEMAN	TRAVERS	PROFİL	d	e	f	g	h
ÖRGÜ	270	40x40x4	399	640	620	530	730
	330	40x40x4	419	748	700	530	870
	410	40x40x4	451	906	820	530	1070

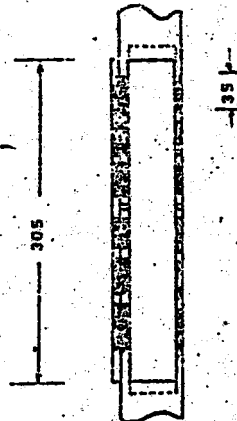
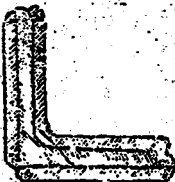
DURDURUCU DİREK DİKME EKLERİ



DİREK	DİKME	c	LAMA	İÇ KÖŞEBENT	b
D1 - D2 - D3	60 x 60 x 6 65 x 65 x 7 70 x 70 x 7	36 37 37	30 x 5	50 x 50 x 5	30
D4 - D5	70 x 70 x 7 80 x 80 x 8	42 43	50 x 5	60 x 60 x 6	35

KAYNAKLI EKLERDE CİVATALI EKLER İÇİN
 VERİLEN BOYUTLARDA LAMA VE İÇ KÖŞEBENTİ
 KULLANILACAKTIR.

DİKİŞ KALINLIĞI 4 mm
 DİKİŞ BOYU : 6 PARALEL DİKİŞ 3 x 35 mm



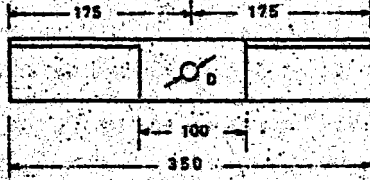
İZOLATÖR BAĞ ELEMANLARI

TAŞIYICI MESNET İZOLATÖRÜ İÇİN DELİK

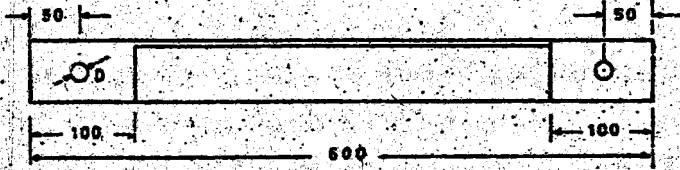
D 15 kV
27 mm

30 kV
30 mm

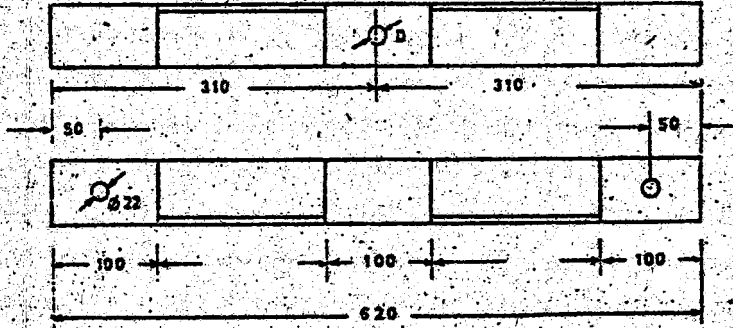
TEK MESNET İZOLATÖRLÜ TAŞIYICI



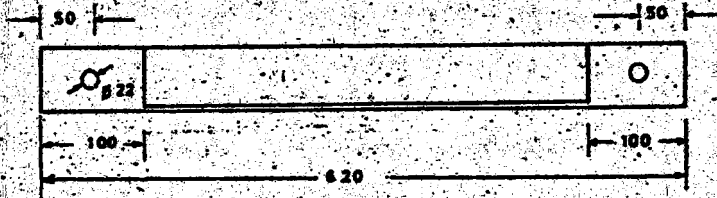
ÇİFT MESNET İZOLATÖRLÜ TAŞIYICI



DİREK TEPEİNDE DÜRDÜRÜCÜ

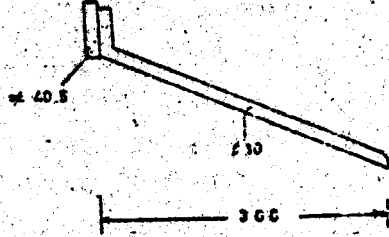
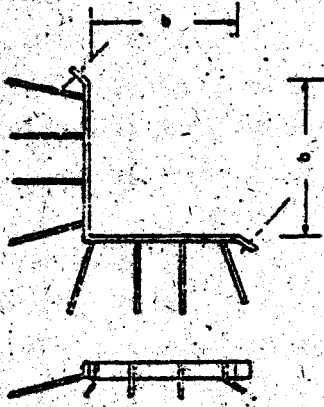


KONSOL UCUNDA DÜRDÜRÜCÜ



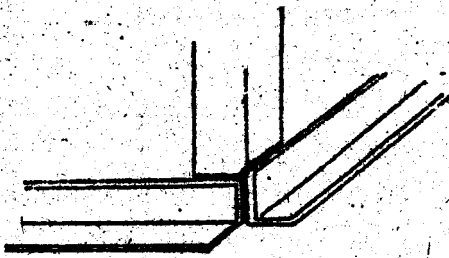
BÜTÜN ELEMANLAR 60x60x6 KÜŞBENT, İZOLATÖR BAĞ YERLERİNDE AYNI PROFİL İLE KAYNANLA NUTU OLUŞTURULACAK.

KORKULUKLAR



TAŞIYICI DİREKLERDE $b \geq 340$
DURDURUCU DİREKLERDE $b \geq 630$

DİREK DİĞİ ÇUBUKLARININ KAYNAĞI



KAYNAK BOYU
RESİMDEKİ GİBİ

TİPİK ÇAPRAZ KAYNAĞI



KAYNAK BOYU
TAŞIYICI DİREKLERDE 70 mm
DURDURUCU DİREKLERDE 80 mm

KAYNAK KALINLIKLARI 3 mm