

## GERİLİM DÜŞÜMÜ VE GÜÇ KAYBI HESAPLARI

### ALÇAK GERİLİM DEVRELERİNDE GERİLİM DÜŞÜMÜ HESAPLARI

	Bağıl Gerilim Düşümü (%e)	
1 FAZLI A.C. DEVRELERİNDE (GÜÇ BİLİNİYORSA)	$\%e=2.100.P.L.k/k.S.U_n^2$	I Akım (A), Un Şebeke nominal gerilimi (V), $\Delta U$ Gerilim düşümü (V) $\phi$ Yüklün faz açısı, P Aktif talep gücü (W), L Hat uzunluğu (m), k Malzeme iletkenlik katsayısı (m/Ω.mm <sup>2</sup> ), S Kesit (mm <sup>2</sup> ), Rh Hatın metre başına çalışma sıcaklığındaki ohmik direnci (Ω /m) Xh Hatın metre başına reaktansı (Ω /m), k= 1+(Xh/Rh).tan φ
3 FAZLI A.C. DEVRELERİNDE (GÜÇ BİLİNİYORSA)	$\%e=100.P.L.k/k.S.U_n^2$	
1 FAZLI A.C. DEVRELERİNDE (AKIM BİLİNİYORSA)	$\Delta U=2.I.(Rh.cos \phi +Xh.sin \phi).L \quad \%e= 100.\Delta U/Un$	
3 FAZLI A.C. DEVRELERİNDE (AKIM BİLİNİYORSA)	$\Delta U =\sqrt{3}. I.(Rh.cos \phi +Xh.sin \phi).L \quad \%e=100.\Delta U/Un$	
DC DEVRELERİNDE	$\Delta U=2.I.Rh.L \quad \%e= 100.\Delta U/Un$	

16 mm<sup>2</sup> kesite kadar iletkenler için reaktans değeri dikkate alınmaz, k değeri 1 alınır. 16 mm<sup>2</sup> ve daha büyük kesitler için yukarıdaki şekilde hesaplanacaktır. Gerçek Xh ve Rh değerleri kablo üreticisinden temin edilmelidir.

Kullanıcılara kolaylık sağlamak bakımından NYY kablolar için yaklaşık k değerleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Dengesiz yük durumunda nötr hattındaki gerilim düşümü de dikkate alınacaktır.**

**k Katsayıları tablosu (NYY kablolar için)**  
**Aynı dış kılıf içinde BAKIR iletken 3+1 damarlı kablolar**

R (Ω/km) 20°C D.A.	12.10	7.41	4.61	3.08	1.83	1.15	0.727	0.524	0.387	0.268	0.193	0.153	0.124	0.0991	0.0754	
R (Ω /km) 70°C D.A.	14.5	8.87	5.52	3.69	2.19	1.38	0.870	0.627	0.463	0.321	0.231	0.183	0.148	0.1190	0.9020	
R (Ω /km) 70°C A.A.	14.5	8.87	5.52	3.69	2.19	1.38	0.870	0.627	0.463	0.321	0.232	0.184	0.150	0.1200	0.0926	
L (mH/km)	0.366	0.34	0.339	0.321	0.301	0.285	0.274	0.261	0.263	0.254	0.253	0.25	0.247	0.248	0.245	
X (Ω /km)						0.090	0.086	0.082	0.083	0.080	0.079	0.079	0.078	0.078	0.077	
S mm <sup>2</sup>	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	
Güç katsayısı (Cos φ)																
1.00						1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.95						1.021	1.033	1.043	1.059	1.082	1.113	1.140	1.170	1.213	1.273	
0.90						1.031	1.048	1.063	1.086	1.120	1.166	1.207	1.251	1.314	1.403	
0.85						1.040	1.061	1.081	1.111	1.154	1.212	1.265	1.321	1.402	1.515	
0.80						1.049	1.074	1.098	1.134	1.186	1.257	1.320	1.388	1.487	1.623	
0.75						1.057	1.087	1.115	1.157	1.219	1.302	1.376	1.456	1.573	1.733	
0.70						1.066	1.101	1.133	1.182	1.254	1.350	1.435	1.528	1.662	1.848	
0.65						1.076	1.116	1.153	1.209	1.291	1.401	1.499	1.605	1.759	1.972	
0.60						1.087	1.132	1.174	1.238	1.331	1.457	1.569	1.690	1.866	2.108	
0.55						1.099	1.150	1.199	1.271	1.377	1.520	1.648	1.786	1.986	2.262	
0.50						1.112	1.171	1.227	1.309	1.431	1.593	1.739	1.896	2.125	2.440	
0.45						1.129	1.196	1.260	1.354	1.493	1.680	1.847	2.027	2.288	2.650	
0.40						1.149	1.227	1.300	1.409	1.570	1.785	1.978	2.185	2.488	2.905	
0.35						1.174	1.265	1.350	1.478	1.665	1.917	2.142	2.385	2.738	3.225	
0.30						1.206	1.315	1.416	1.567	1.790	2.089	2.357	2.645	3.065	3.643	
0.25						1.251	1.383	1.506	1.691	1.963	2.327	2.653	3.004	3.515	4.219	
0.20						1.318	1.485	1.641	1.874	2.218	2.678	3.091	3.534	4.181	5.072	
0.15						1.428	1.652	1.862	2.176	2.638	3.258	3.813	4.410	5.279	6.479	
0.10						1.646	1.984	2.301	2.776	3.473	4.409	5.247	6.147	7.460	9.270	
0.05						2.296	2.976	3.612	4.565	5.966	7.843	9.526	11.333	13.969	17.603	

Reaktanslar 50 Hz için hesaplanmıştır.

## GERİLİM DÜŞÜMÜ VE GÜÇ KAYBI HESAPLARI

**k Katsayıları tablosu (NYY kablolar için)**  
**Tek damarlı BAKIR iletken kablolar 3 adedi yan yana yatay düzlemde döşenmiş**

R (Ω /km) 20°C D.A.	1.150	0.727	0.524	0.387	0.268	0.193	0.153	0.124	0.0991	0.0754
R (Ω /km) 70°C D.A.	1.380	0.870	0.627	0.463	0.321	0.231	0.183	0.148	0.1190	0.9020
R (Ω /km) 70°C A.A.	1.380	0.870	0.627	0.463	0.321	0.232	0.184	0.150	0.1200	0.0926
L (mH/km)	0.535	0.514	0.497	0.489	0.473	0.466	0.458	0.454	0.451	0.445
X (Ω /km)	0.168	0.161	0.156	0.154	0.149	0.146	0.144	0.143	0.142	0.140
S mm <sup>2</sup>	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Güç katsayısı (Cos φ)										
1.00	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.95	1.040	1.061	1.082	1.109	1.152	1.207	1.257	1.313	1.388	1.496
0.90	1.059	1.090	1.121	1.161	1.224	1.306	1.379	1.461	1.572	1.731
0.85	1.075	1.115	1.154	1.206	1.287	1.391	1.485	1.589	1.732	1.936
0.80	1.091	1.139	1.187	1.249	1.347	1.473	1.586	1.713	1.886	2.132
0.75	1.107	1.164	1.220	1.293	1.408	1.557	1.690	1.839	2.041	2.331
0.70	1.124	1.189	1.254	1.339	1.472	1.644	1.798	1.970	2.205	2.540
0.65	1.142	1.217	1.291	1.388	1.541	1.738	1.914	2.112	2.380	2.765
0.60	1.162	1.247	1.332	1.442	1.617	1.841	2.043	2.268	2.574	3.013
0.55	1.185	1.282	1.378	1.504	1.703	1.958	2.187	2.444	2.793	3.292
0.50	1.211	1.321	1.431	1.575	1.802	2.093	2.354	2.647	3.045	3.615
0.45	1.242	1.368	1.494	1.658	1.919	2.252	2.552	2.887	3.343	3.996
0.40	1.279	1.425	1.571	1.760	2.061	2.446	2.792	3.179	3.705	4.459
0.35	1.326	1.497	1.666	1.888	2.239	2.689	3.093	3.545	4.160	5.041
0.30	1.387	1.590	1.792	2.055	2.472	3.007	3.487	4.024	4.754	5.801
0.25	1.472	1.719	1.964	2.285	2.793	3.444	4.029	4.683	5.573	6.847
0.20	1.597	1.909	2.220	2.625	3.268	4.091	4.831	5.658	6.784	8.396
0.15	1.803	2.223	2.641	3.187	4.051	5.159	6.154	7.267	8.782	10.951
0.10	2.212	2.847	3.478	4.301	5.606	7.279	8.781	10.461	12.748	16.022
0.05	3.433	4.707	5.974	7.628	10.247	13.605	16.620	19.993	24.585	31.157

**NOT : 16 mm2'ye kadar kesitlerin ohmik dirençleri "Aynı dış kılıf içinde bakır iletken 3+1 damarlı kablolar tablosu" ndan alınabilir.**

**Reaktanslar 50 Hz için hesaplanmıştır.**

**k Katsayıları tablosu (NYY kablolar için)**  
**Tek damarlı BAKIR iletkenli kablolar 3 adedi üçgen formda döşenmiş**

R (Ω /km) 20°C D.A.	1.150	0.727	0.524	0.387	0.268	0.193	0.153	0.124	0.0991	0.0754
R (Ω /km) 70°C D.A.	1.380	0.870	0.627	0.463	0.321	0.231	0.183	0.148	0.1190	0.9020
R (Ω /km) 70°C A.A.	1.380	0.870	0.627	0.463	0.321	0.232	0.184	0.150	0.1210	0.0930
L (mH/km)	0.371	0.35	0.333	0.325	0.309	0.302	0.294	0.29	0.287	0.281
X (Ω /km)	0.117	0.110	0.105	0.102	0.097	0.095	0.092	0.091	0.090	0.088
S mm <sup>2</sup>	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Güç katsayısı (Cos φ)										
1.00	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.95	1.028	1.042	1.055	1.072	1.099	1.134	1.165	1.200	1.245	1.312
0.90	1.041	1.061	1.081	1.107	1.146	1.198	1.243	1.294	1.361	1.460
0.85	1.052	1.078	1.103	1.137	1.187	1.253	1.311	1.376	1.462	1.588
0.80	1.063	1.095	1.125	1.165	1.227	1.307	1.376	1.456	1.559	1.712
0.75	1.074	1.111	1.147	1.194	1.267	1.361	1.443	1.536	1.657	1.837
0.70	1.086	1.129	1.170	1.225	1.309	1.417	1.512	1.620	1.760	1.968
0.65	1.099	1.148	1.195	1.258	1.354	1.478	1.587	1.710	1.871	2.110
0.60	1.113	1.169	1.222	1.294	1.403	1.545	1.669	1.810	1.994	2.266
0.55	1.128	1.192	1.253	1.335	1.459	1.621	1.762	1.922	2.132	2.441
0.50	1.146	1.219	1.289	1.382	1.524	1.708	1.869	2.052	2.291	2.644
0.45	1.168	1.251	1.331	1.438	1.600	1.812	1.996	2.205	2.479	2.884
0.40	1.194	1.290	1.382	1.505	1.693	1.937	2.150	2.392	2.707	3.175
0.35	1.226	1.338	1.447	1.590	1.809	2.095	2.343	2.626	2.994	3.541
0.30	1.269	1.402	1.531	1.701	1.962	2.300	2.596	2.931	3.369	4.018
0.25	1.327	1.489	1.646	1.854	2.171	2.584	2.944	3.352	3.886	4.676
0.20	1.414	1.619	1.817	2.080	2.482	3.003	3.459	3.976	4.650	5.650
0.15	1.557	1.833	2.100	2.454	2.993	3.695	4.309	5.003	5.911	7.257
0.10	1.840	2.258	2.660	3.194	4.009	5.069	5.995	7.043	8.414	10.445
0.05	2.687	3.525	4.333	5.405	7.041	9.169	11.027	13.132	15.884	19.961

**NOT : 16 mm2'ye kadar kesitlerin ohmik dirençleri "Aynı dış kılıf içinde bakır iletken 3+1 damarlı kablolar tablosu" ndan alınabilir.**

**Reaktanslar 50 Hz için hesaplanmıştır.**

# GERİLİM DÜŞÜMÜ VE GÜÇ KAYBI HESAPLARI

## ALÇAK GERİLİM HAVAI HAT ŞEBEKESİ GERİLİM DÜŞÜMÜ HESAPLARI

- 1 FAZLI HATLARDA :  $e\% = k_1 \cdot L \cdot P + m_1 \cdot L \cdot Q$   
 2 FAZLI HATLARDA :  $e\% = k_2 \cdot L \cdot P + m_2 \cdot L \cdot Q$   
 3 FAZLI HATLARDA :  $e\% = k_3 \cdot L \cdot P + m_3 \cdot L \cdot Q$

$$k_1 = \frac{200}{\kappa \cdot S \cdot V^2} \quad m_1 = \frac{200 \cdot X_0}{V^2}$$

$$k_2 = \frac{75}{\kappa \cdot S \cdot V^2} \quad m_2 = \frac{75 \cdot X_0}{V^2}$$

$$k_3 = \frac{75}{x \cdot S \cdot U^2} \quad m_3 = \frac{100 \cdot X_0}{3 \cdot V^2}$$

- L Uzaklık [Metre]  
 P Aktif Güç [Watt]  
 Q Reaktif Güç [Var]

V Faz-Nötr Gerilimi 231 Volt  
 U Fazlararası Gerilim=400 Volt  
 S İletken kesidi [mm<sup>2</sup>]  
 X<sub>0</sub> Hattın metre başına reaktansı (Ω /m),  
 X<sub>0</sub>=2.π.f.L L=4,6.10<sup>-4</sup>log(Dm/Ds) H/km,  
 Dm=Fazlar arası geometrik ortalama mesafe,  
 Ds=İletkenin geometrik ortalama yarıçapı  
 κ Malzeme iletkenlik katsayısı (m/Ω.mm<sup>2</sup>),  
 20 °C alüminyum için κ 35 (m/Ω.mm<sup>2</sup>),  
 20 °C bakır hava hatları için κ=56 (m/Ω.mm<sup>2</sup>),  
**Cos φ =0,8 alınmalıdır.**

\* Kabloların gerilim düşümü hesaplanırken omik dirençten başka endüktif empedans da gözönüne alınmalıdır.

\* 400V için katsayılar aşağıdaki tablodan alınabilir. 1000 V'a kadarki farklı gerilimler için k ve m katsayılarının yeniden hesaplanması gerekir.

ALÜMİNYUM İLETKEN	KESİT (mm <sup>2</sup> )	Ds (mm)	R <sub>0</sub> (Ω/km)	X <sub>0</sub> (Ω/km)	TEK FAZ		İKİ FAZ		ÜÇ FAZ	
					k1x10 <sup>-7</sup>	m1x10 <sup>-7</sup>	k2x10 <sup>-7</sup>	m2x10 <sup>-7</sup>	k3x10 <sup>-7</sup>	m3x10 <sup>-7</sup>
ROSE	21,14	2,1314	1,35	0,349521	50,66	13,10	19,00	4,91	6,33	2,18
LILY	26,66	2,3994	1,07	0,342180	40,17	12,82	15,06	4,81	6,70	2,14
PANSY	42,37	3,0238	0,68	0,327672	25,27	12,28	9,48	4,60	4,21	2,05
POPPY	53,49	3,3977	0,54	0,320359	20,02	12,00	7,51	4,50	3,34	2,00
ASTER	67,45	3,8151	0,42	0,313089	15,88	11,73	5,95	4,40	2,65	1,95
PHLOX	84,99	4,2834	0,34	0,305827	12,60	11,46	4,72	4,30	2,10	1,91
OXLIP	107,30	4,8098	0,27	0,298557	9,98	11,18	3,74	4,19	1,66	1,86

İletkenler arası mesafe 50 cm, 50 cm, √2\*50 cm için Dm=56 cm hesaplanmıştır. Yukarıdaki tabloda geçen değerler buz yükü bölgelerine, seçilen direk tipine ve iletkenler arası mesafeye göre değişiklik gösterebilir.

## YÜKSEK GERİLİM ŞEBEKESİNDE GERİLİM DÜŞÜMÜ VE GÜÇ KAYBI HESABI

ÜÇ FAZLI A.C. HATLARDA GERİLİM DÜŞÜMÜ:  $\Delta U = L \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot (R_h \cdot \cos \phi + X_h \cdot \sin \phi)$  [Volt]

BAĞLI GERİLİM DÜŞÜMÜ :  $\%e = \frac{\Delta U}{U} \cdot \frac{100}{10^3} = \frac{L \cdot S \cdot (R_h \cdot \cos \phi + X_h \cdot \sin \phi)}{U^2} \cdot 10^{-1}$

$$\frac{(R_h \cdot \cos \phi + X_h \cdot \sin \phi)}{U^2} \cdot 10^{-1} = 10^{-4} \cdot K$$

$e\% = \frac{L \cdot S \cdot (R_h \cdot \cos \phi + X_h \cdot \sin \phi)}{U^2} \cdot 10^{-1} = 10^{-4} \cdot K \cdot S \cdot L \cdot \epsilon$  [%]<%7 olmalıdır.

R<sub>h</sub>– Hattın km başına çalışma sıcaklığındaki omik direnci (Ω/km)  
 X<sub>h</sub>–Hattın km başına reaktansı (Ω/km)  
 S (kVA) – Talep gücü  
 L (km) – Hat uzunluğu  
 U (kV) – Fazlar arası gerilim  
 ΔU – Gerilim düşümü (V)  
 P – Aktif talep gücü (W)  
 ΔP (kW) – Güç kaybı  
 Cos φ =0,8 Alınmıştır.

GÜÇ KAYBI:  $\Delta P = 3 \cdot I^2 \cdot R \cdot L = \frac{P^2 \cdot R \cdot L}{U^2} = 10^{-6} \cdot C \cdot P^2 \cdot L$   $\frac{R}{U^2} = 10^{-6} \cdot C$

%GÜÇ KAYBI:  $\Delta P[\%] = \frac{\Delta P}{P} \cdot 100 = \frac{\Delta P}{S \cdot \cos \phi} \cdot 100$   $\Delta P[\%] = \%5$  olmalıdır.

### Çelik Alüminyum İletken

İletken Türü	İLETKEN	İletken Çapı (mm)	R <sub>e</sub> (Ω/km)	15,8 kV		34,5 kV	
				Kx10 <sup>4</sup>	Cx10 <sup>4</sup>	Kx10 <sup>4</sup>	Cx10 <sup>4</sup>
Mermer İzolatörlü GMD=139,4 cm	SWALLOW	7,14	1,0742	4,542	4,303	0,953	0,902
	RAVEN	10,11	0,5362	2,565	2,148	0,538	0,450
	PIGEON	12,75	0,3366	1,820	1,348	0,382	0,283
	PARTRIGE	16,28	0,2140	1,335	0,857	0,280	0,180
	HAWK	21,77	0,1194	0,962	0,478	0,202	0,100
Zincir İzolatörlü Düz Tente GMD=217,67 cm	SWALLOW	7,14	1,0742	4,614	4,303	0,968	0,902
	RAVEN	10,11	0,5362	2,636	2,148	0,553	0,450
	PIGEON	12,75	0,3366	1,891	1,348	0,397	0,283
	PARTRIGE	16,28	0,2140	1,406	0,857	0,295	0,180
	HAWK	21,77	0,1194	1,034	0,478	0,217	0,100
Zincir İzolatörlü Bayrak Konsol GMD=35,78 cm	SWALLOW	7,14	1,0742	4,562	4,303	0,957	0,902
	RAVEN	10,11	0,5362	2,584	2,148	0,542	0,450
	PIGEON	12,75	0,3366	1,839	1,348	0,386	0,283
	PARTRIGE	16,28	0,2140	1,355	0,857	0,284	0,180
	HAWK	21,77	0,1194	0,982	0,478	0,206	0,100

### Yüksek Gerilim XLPE Kablolar (Bakir İletken)

KABLO	İLETKEN CİNSİ	R <sub>e</sub> (Ω/km)	15,8 kV		34,5 kV	
			Kx10 <sup>4</sup>	Cx10 <sup>4</sup>	Kx10 <sup>4</sup>	Cx10 <sup>4</sup>
Döşeme biçiminde	3x(1x50)	0,387	1,795	1,550	0,379	0,325
	3x(1x70)	0,268	1,350	1,074	0,284	0,225
	3x(1x95)	0,193	1,063	0,773	0,225	0,162
	3x(1x120)	0,153	0,908	0,613	0,192	0,129
	3x(1x150)	0,124	0,792	0,497	0,167	0,104
	3x(1x185)	0,099	0,691	0,397	0,147	0,083
Döşeme biçiminde	3x(1x240)	0,075	0,595	0,302	0,126	0,063
	3x(1x50)	0,387	1,631	1,550	0,349	0,325
	3x(1x70)	0,268	1,186	1,074	0,256	0,225
	3x(1x95)	0,193	0,904	0,773	0,196	0,162
	3x(1x120)	0,153	0,754	0,613	0,164	0,129
	3x(1x150)	0,124	0,639	0,497	0,141	0,104
Döşeme biçiminde	3x(1x185)	0,099	0,544	0,397	0,120	0,083
	3x(1x240)	0,075	0,453	0,302	0,101	0,063
	3x50+16	0,387	1,603	1,550	0,344	0,325
	3x70+16	0,268	1,163	1,074	0,251	0,225
	3x95+16	0,193	0,882	0,773	0,192	0,162
	3x120+16	0,153	0,732	0,613	0,161	0,129
Döşeme biçiminde	3x150+25	0,124	0,622	0,497	0,138	0,104
	3x185+25	0,099	0,527	0,397	0,116	0,083
	3x240+25	0,075	0,436	0,302	0,097	0,063

R<sub>e</sub> ve L<sub>0</sub> değerleri Öznur Kablo Kataloğundan alınmıştır.

## GERİLİM DÜŞÜMÜ VE GÜÇ KAYBI HESAPLARI

<b>ELEKTRİK TESİSLERİNDE YÜZDE GERİLİM DÜŞÜMÜ SINIR DEĞERLERİ TABLOSU</b>		
<b>Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği Kapsamındaki Elektrik Tesislerinde Yüzde Gerilim Düşümü Sınır Değerleri</b>		<b>30.11.2000 Tarihli 24246 Sayılı Resmi Gazetede Yayınlanan Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği</b>
Gerilim düşümü indirici trafo merkezlerinin sekonderinden itibaren yüksek gerilim dağıtım şebekelerinde	<b>%7 yi aşmamalıdır.</b>	Madde 57 - a.3-i
Ancak ring şebekeler için ayrıca arıza hallerinde ringin tek taraflı beslenmesi durumu için gerilim düşümü tahkikleri yapılmalıdır. Bu durumda gerilim düşümü	<b>% 10'u aşmamalıdır.</b>	Madde 57 - a.3-i
<b>Not: Kabloların gerilim düşümü hesaplanırken omik dirençten başka endüktif empedans da gözönüne alınmalıdır</b>		
<b>Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği Kapsamındaki Elektrik Tesislerinde (İç tesis hatlarında sürekli en büyük işletme akımı ile işletme gerilimine göre) Yüzde Gerilim Düşümü Sınır Değerleri</b>		<b>04.11.1984 Tarihli 18565 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği</b>
Yapı bağlantı kutusu ile tüketim araçları arasındaki gerilim düşümü ; Aydınlatma ve priz devreleri için	<b>%1,5 aşmamalıdır.</b>	(Değişik fıkra: RG 30/11/1995- 22479) Madde 57 - a.3-i
Yapı bağlantı kutusu ile tüketim araçları arasındaki gerilim düşümü ; Motor devreler için	<b>% 3 'ü aşmamalıdır.</b>	(Değişik fıkra: RG 30/11/1995- 22479) Madde 57 - a.3-i
Yapının yada yapı kümesinin beslenmesi için bir transformatör kullanılmışsa, bu transformatör çıkış uçları ile yapı bağlantı kutusu arasındaki gerilim düşümü	<b>% 5'i aşmamalıdır.</b>	(Değişik ek: RG 30/11/1995- 22479) Madde 57 - a.3-ii

### TRAFO ADEDİNE GÖRE EŞ-ZAMANLILIK KATSAYISI

TRAFO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10
EŞ-ZAMANLILIK [%]	100	96	91	87	83	80	77	74	72	70