



電力ケーブルのインピーダンス

Impedance of Power Cable

1. 概要

2. 計算式

再生可能エネルギーの適用拡大に伴い、エンジニアリングに必要な諸定数の要求が増してきている状況にあります。本報では特別高圧電力ケーブルについて、電力系統の短絡容量や電圧降下等のシステム設計の際に一般的に使用されている交流導体抵抗、リアクタンス、インピーダンスを電圧階級、導体サイズ、配列、使用周波数毎に表にまとめました。

なお、表中の数値は標準的なケーブル仕様を用いた計算値であり、保証値ではありません。

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$X = \omega L = 2\pi fL$$

Z：インピーダンス (Ω/km)

R：交流導体抵抗 (Ω/km)

X：リアクタンス (Ω/km)

L：インダクタンス (H/km)

f：周波数 (Hz)

表1 22 kV CV ケーブルインピーダンス表

周波数 50 [Hz]									
導体断面積 mm ²	単心3条平積み (S=2D)			単心3条俵積			トリプレックス		
	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]
60	0.389	0.195	0.435	0.389	0.137	0.413	0.397	0.137	0.420
100	0.234	0.183	0.297	0.234	0.125	0.265	0.239	0.125	0.269
150	0.156	0.175	0.235	0.156	0.117	0.195	0.159	0.117	0.197
200	0.117	0.170	0.206	0.118	0.111	0.162	0.120	0.111	0.164
250	0.0952	0.166	0.191	0.0956	0.108	0.144	0.0975	0.109	0.146
325	0.0737	0.162	0.178	0.0743	0.104	0.128	0.0756	0.105	0.129
400	0.0605	0.158	0.169	0.0613	0.0999	0.117	0.0624	0.101	0.119
500	0.0491	0.155	0.163	0.0501	0.0969	0.109	0.0509	0.0982	0.111
600	0.0417	0.153	0.159	0.0430	0.0949	0.104	—	—	—
周波数 60 [Hz]									
導体断面積 mm ²	単心3条平積み (S=2D)			単心3条俵積			トリプレックス		
	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]
60	0.389	0.234	0.454	0.389	0.164	0.423	0.397	0.164	0.430
100	0.234	0.219	0.321	0.234	0.150	0.278	0.239	0.150	0.282
150	0.156	0.210	0.262	0.157	0.141	0.211	0.159	0.141	0.212
200	0.118	0.203	0.235	0.118	0.134	0.178	0.120	0.134	0.180
250	0.0957	0.199	0.221	0.0962	0.129	0.161	0.0981	0.131	0.164
325	0.0743	0.194	0.208	0.0751	0.124	0.145	0.0764	0.126	0.147
400	0.0612	0.190	0.199	0.0623	0.120	0.135	0.0633	0.121	0.137
500	0.0499	0.186	0.193	0.0513	0.116	0.127	0.0521	0.118	0.129
600	0.0427	0.184	0.188	0.0444	0.114	0.122	—	—	—

表2 33 kV CV ケーブルインピーダンス表

周波数 50 [Hz]									
導体断面積 mm ²	単心3条平積み (S=2D)			単心3条俵積			トリプレックス		
	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]
60	0.389	0.204	0.439	0.389	0.146	0.416	0.397	0.146	0.423
100	0.234	0.191	0.302	0.234	0.133	0.269	0.239	0.133	0.274
150	0.156	0.185	0.242	0.156	0.127	0.201	0.159	0.127	0.203
200	0.117	0.178	0.214	0.118	0.120	0.168	0.120	0.120	0.170
250	0.0952	0.174	0.199	0.0955	0.116	0.150	0.0974	0.116	0.152
325	0.0737	0.170	0.185	0.0741	0.112	0.134	0.0755	0.112	0.135
400	0.0605	0.166	0.176	0.0611	0.108	0.124	0.0622	0.108	0.124
500	0.0490	0.162	0.170	0.0498	0.104	0.115	0.0507	0.1042	0.116
600	0.0416	0.160	0.165	0.0426	0.102	0.110	-	-	-

周波数 60 [Hz]									
導体断面積 mm ²	単心3条平積み (S=2D)			単心3条俵積			トリプレックス		
	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]
60	0.389	0.245	0.460	0.389	0.175	0.427	0.397	0.175	0.434
100	0.234	0.230	0.328	0.234	0.160	0.283	0.239	0.160	0.288
150	0.156	0.222	0.271	0.157	0.152	0.218	0.159	0.152	0.220
200	0.118	0.214	0.244	0.118	0.145	0.187	0.120	0.145	0.188
250	0.0956	0.209	0.230	0.0960	0.139	0.169	0.0979	0.139	0.170
325	0.0742	0.204	0.217	0.0749	0.134	0.154	0.0762	0.134	0.154
400	0.0611	0.199	0.208	0.0620	0.129	0.143	0.0631	0.129	0.144
500	0.0498	0.195	0.201	0.0510	0.125	0.135	0.0518	0.125	0.135
600	0.0426	0.192	0.196	0.0439	0.122	0.130	-	-	-

表3 66 kV CV ケーブルインピーダンス表

周波数 50 [Hz]									
導体断面積 mm ²	単心3条平積み (S=2D)			単心3条俵積			トリプレックス		
	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]
80	0.292	0.207	0.358	0.292	0.149	0.328	0.297	0.149	0.333
100	0.234	0.202	0.309	0.234	0.144	0.275	0.239	0.144	0.279
150	0.156	0.193	0.248	0.156	0.135	0.206	0.159	0.135	0.208
200	0.117	0.187	0.220	0.118	0.129	0.174	0.120	0.129	0.176
250	0.0952	0.182	0.205	0.0954	0.124	0.156	0.0973	0.124	0.158
325	0.0737	0.177	0.192	0.0740	0.119	0.140	0.0755	0.119	0.141
400	0.0604	0.173	0.183	0.0609	0.115	0.130	0.0620	0.115	0.130
500	0.0490	0.169	0.176	0.0496	0.111	0.121	0.0506	0.111	0.122
600	0.0415	0.170	0.175	0.0423	0.112	0.119	-	-	-

周波数 60 [Hz]									
導体断面積 mm ²	単心3条平積み (S=2D)			単心3条俵積			トリプレックス		
	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Z [Ω/km]
80	0.292	0.248	0.384	0.292	0.179	0.343	0.298	0.179	0.347
100	0.234	0.242	0.337	0.234	0.173	0.291	0.239	0.173	0.295
150	0.156	0.231	0.279	0.157	0.162	0.225	0.159	0.162	0.227
200	0.118	0.224	0.253	0.118	0.154	0.194	0.120	0.154	0.196
250	0.0956	0.218	0.238	0.0959	0.149	0.177	0.0978	0.149	0.178
325	0.0742	0.212	0.225	0.0747	0.142	0.161	0.0762	0.142	0.162
400	0.0611	0.207	0.216	0.0618	0.138	0.151	0.0629	0.138	0.151
500	0.0498	0.203	0.209	0.0507	0.133	0.142	0.0516	0.133	0.143
600	0.0424	0.204	0.208	0.0434	0.134	0.141	-	-	-

表4 77 kV CVSS ケーブルインピーダンス表

周波数 50 [Hz]

導体断面積	単心3条平積み (S=2D)			単心3条俵積			トリプレックス		
	R [Ω /km]	X [Ω /km]	Z [Ω /km]	R [Ω /km]	X [Ω /km]	Z [Ω /km]	R [Ω /km]	X [Ω /km]	Z [Ω /km]
mm ²									
80	0.292	0.208	0.359	0.292	0.150	0.329	0.297	0.150	0.333
100	0.234	0.203	0.310	0.234	0.145	0.275	0.239	0.145	0.280
150	0.156	0.194	0.249	0.156	0.136	0.207	0.159	0.136	0.209
200	0.117	0.188	0.222	0.118	0.130	0.175	0.120	0.130	0.177
250	0.0952	0.183	0.206	0.0954	0.125	0.157	0.0973	0.125	0.158
325	0.0737	0.178	0.193	0.0740	0.120	0.141	0.0755	0.120	0.142
400	0.0604	0.174	0.184	0.0609	0.116	0.131	0.0620	0.116	0.131
600	0.0415	0.170	0.175	0.0423	0.112	0.119	0.0430	0.112	0.120

周波数 60 [Hz]

導体断面積	単心3条平積み (S=2D)			単心3条俵積			トリプレックス		
	R [Ω /km]	X [Ω /km]	Z [Ω /km]	R [Ω /km]	X [Ω /km]	Z [Ω /km]	R [Ω /km]	X [Ω /km]	Z [Ω /km]
mm ²									
80	0.292	0.250	0.385	0.292	0.180	0.344	0.298	0.180	0.348
100	0.234	0.244	0.338	0.234	0.174	0.292	0.239	0.174	0.296
150	0.156	0.233	0.281	0.157	0.163	0.226	0.159	0.163	0.228
200	0.118	0.225	0.254	0.118	0.156	0.195	0.120	0.156	0.197
250	0.0956	0.220	0.240	0.0959	0.150	0.178	0.0978	0.150	0.179
325	0.0742	0.213	0.226	0.0747	0.144	0.162	0.0761	0.144	0.163
400	0.0611	0.209	0.217	0.0617	0.139	0.152	0.0628	0.139	0.153
600	0.0424	0.204	0.208	0.0434	0.134	0.141	0.0441	0.134	0.141

問合せ先：〒441-0304 愛知県豊川市御津町佐脇浜式号地 1-10
 昭和電線ケーブルシステム(株)
 電力システムユニット 電力ケーブル部 技術課
 電話 (0533) 76-2359 FAX (0533) 76-3691