

**TABLE A.3**  
**Electrical characteristics of bare aluminum conductors steel-reinforced (ACSR)\***

Code word	Aluminum area, cmil	Stranding Al/St	Layers of aluminum	Outside diameter, in	Resistance			GMR D <sub>S</sub> ft	Reactance per conductor 1-ft spacing, 60 Hz	
					Dc, 20°C, Ω/1,000ft	20°C, Ω/mi	50°C, Ω/mi		Inductive X <sub>a</sub> , Ω/mi	Capacitive X' <sub>a</sub> , MΩ.mi
Waxwing	266,800	18/1	2	0.609	0.0646	0.3488	0.3831	0.0198	0.476	0.1090
Partridge	266,800	26/7	2	0.642	0.0640	0.3452	0.3792	0.0217	0.465	0.1074
Ostrich	300,000	26/7	2	0.680	0.0569	0.3070	0.3372	0.0229	0.458	0.1057
Merlin	336,400	18/1	2	0.684	0.0512	0.2767	0.3037	0.0222	0.462	0.1055
Linnet	336,400	26/7	2	0.721	0.0507	0.2737	0.3006	0.0243	0.451	0.1040
Oriole	336,400	30/7	2	0.741	0.0504	0.2719	0.2987	0.0255	0.445	0.1032
Chickadee	397,500	18/1	2	0.743	0.0433	0.2342	0.2572	0.0241	0.452	0.1031
Ibis	397,500	26/7	2	0.783	0.0430	0.2323	0.2551	0.0264	0.441	0.1015
Pelican	477,000	18/1	2	0.814	0.0361	0.1957	0.2148	0.0264	0.441	0.1004
Flicker	477,000	24/7	2	0.846	0.0359	0.1943	0.2134	0.0284	0.432	0.0992
Hawk	477,000	26/7	2	0.858	0.0357	0.1931	0.2120	0.0289	0.430	0.0988
Hen	477,000	30/7	2	0.883	0.0355	0.1919	0.2107	0.0304	0.424	0.0980
Osprey	556,500	18/1	2	0.879	0.0309	0.1679	0.1843	0.0284	0.432	0.0981
Parakeet	556,500	24/7	2	0.914	0.0308	0.1669	0.1832	0.0306	0.423	0.0969
Dove	556,500	26/7	2	0.927	0.0307	0.1663	0.1826	0.0314	0.420	0.0965
Rook	636,000	24/7	2	0.977	0.0269	0.1461	0.1603	0.0327	0.415	0.0950
Grosbeak	636,000	26/7	2	0.990	0.0268	0.1454	0.1596	0.0335	0.412	0.0946
Drake	795,000	26/7	2	1.108	0.0215	0.1172	0.1284	0.0373	0.399	0.0912
Tern	795,000	45/7	3	1.063	0.0217	0.1188	0.1302	0.0352	0.406	0.0925
Rail	954,000	45/7	3	1.165	0.0181	0.0997	0.1092	0.0386	0.395	0.0897
Cardinal	954,000	54/7	3	1.196	0.0180	0.0988	0.1082	0.0402	0.390	0.0800
Ortolan	1,033,500	45/7	3	1.213	0.0167	0.0924	0.1011	0.0402	0.390	0.0885
Bluejay	1,113,000	45/7	3	1.259	0.0155	0.0861	0.0941	0.0415	0.386	0.0874
Finch	1,113,000	54/19	3	1.293	0.0155	0.0856	0.0937	0.0436	0.380	0.0866
Bittern	1,272,000	45/7	3	1.345	0.0136	0.0762	0.0832	0.0444	0.378	0.0855
Pheasant	1,272,000	54/19	3	1.382	0.0135	0.0751	0.0821	0.0466	0.372	0.0847
Bobolink	1,431,000	45/7	3	1.427	0.0121	0.0684	0.0746	0.0470	0.371	0.0837
Plover	1,431,000	54/19	3	1.465	0.0120	0.0673	0.0735	0.0494	0.365	0.0829
Lapwing	1,590,000	45/7	3	1.502	0.0109	0.0623	0.0678	0.0498	0.364	0.0822
Falcon	1,590,000	54/19	3	1.545	0.0108	0.0612	0.0667	0.0523	0.358	0.0814
Bluebird	2,156,000	84/19	4	1.762	0.0080	0.0476	0.0515	0.0586	0.344	0.0776

\* Most used multilayer sizes.

\*\* Data, by permission, from Aluminum Association, *Aluminum Electrical Conductor Handbook*, 2<sup>nd</sup> ed., Washington, D.C., 1982.

**TABLE A.4 Inductive reactance spacing factor  $X_d$  at 60 Hz\* (ohms per mile per conductor)**

Feet	Separation											
	Inches											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	.....	-0.3015	-0.2174	-0.1682	-0.1333	-0.1062	-0.0841	-0.0654	-0.0492	-0.0349	-0.0221	-0.0106
1	0.0000	0.0097	0.0187	0.0271	0.0349	0.0423	0.0492	0.0558	0.0620	0.0679	0.0735	0.0789
2	0.0841	0.0891	0.0938	0.0984	0.1028	0.1071	0.1112	0.1152	0.1190	0.1227	0.1264	0.1299
3	0.1333	0.1366	0.1399	0.1430	0.1461	0.1491	0.1520	0.1549	0.1577	0.1604	0.1631	0.1657
4	0.1682	0.1707	0.1732	0.1756	0.1779	0.1802	0.1825	0.1847	0.1869	0.1891	0.1912	0.1933
5	0.1953	0.1973	0.1993	0.2012	0.2031	0.2050	0.2069	0.2087	0.2105	0.2123	0.2140	0.2157
6	0.2174	0.2191	0.2207	0.2224	0.2240	0.2256	0.2271	0.2287	0.2302	0.2317	0.2332	0.2347
7	0.2361	0.2376	0.2390	0.2404	0.2418	0.2431	0.2445	0.2458	0.2472	0.2485	0.2498	0.2511
8	0.2523											
9	0.2666											
10	0.2794											
11	0.2910											
12	0.3015											
13	0.3112											
14	0.3202											
15	0.3286											
16	0.3364											
17	0.3438											
18	0.3507											
19	0.3573											
20	0.3635											
21	0.3694											
22	0.3751											
23	0.3805											
24	0.3856											
25	0.3906											
26	0.3953											
27	0.3999											
28	0.4043											
29	0.4086											
30	0.4127											
31	0.4167											
32	0.4205											
33	0.4243											
34	0.4279											
35	0.4314											
36	0.4348											
37	0.4382											
38	0.4414											
39	0.4445											
40	0.4476											
41	0.4506											
42	0.4535											
43	0.4564											
44	0.4592											
45	0.4619											
46	0.4646											
47	0.4672											
48	0.4697											
49	0.4722											

At 60 Hz, in  $\Omega$ /mi per conductor  
 $X_d = 0.2794 \log d$   
 $d =$  separation, ft  
 For three-phase lines  
 $d = D_{eq}$

\* From *Electrical Transmission and Distribution Reference Book*, by permission of the ABB Power T & D Company, Inc.

**TABLE A.5 Shunt capacitance-reactance spacing factor  $X_d$  at 10 Hz (megaohm-miles per conductor)**

Feet	Separation											
	Inches											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	.....	-0.0737	-0.0532	-0.0411	-0.0326	-0.0260	-0.0206	-0.0160	-0.0120	-0.0085	-0.0054	-0.0026
1	0.0000	0.0024	0.0046	0.0066	0.0085	0.0103	0.0120	0.0136	0.0152	0.0166	0.0180	0.0193
2	0.0206	0.0218	0.0229	0.0241	0.0251	0.0262	0.0272	0.0282	0.0291	0.0300	0.0309	0.0318
3	0.0326	0.0334	0.0342	0.0350	0.0357	0.0365	0.0372	0.0379	0.0385	0.0392	0.0399	0.0405
4	0.0411	0.0417	0.0423	0.0429	0.0435	0.0441	0.0446	0.0452	0.0457	0.0462	0.0467	0.0473
5	0.0478	0.0482	0.0487	0.0492	0.0497	0.0501	0.0506	0.0510	0.0515	0.0519	0.0523	0.0527
6	0.0532	0.0536	0.0540	0.0544	0.0548	0.0552	0.0555	0.0559	0.0563	0.0567	0.0570	0.0574
7	0.0577	0.0581	0.0584	0.0588	0.0591	0.0594	0.0598	0.0601	0.0604	0.0608	0.0611	0.0614
8	0.0617											
9	0.0652											
10	0.0683											
11	0.0711											
12	0.0737											
13	0.0761											
14	0.0783											
15	0.0803											
16	0.0823											
17	0.0841											
18	0.0858											
19	0.0874											
20	0.0889											
21	0.0903											
22	0.0917											
23	0.0930											
24	0.0943											
25	0.0955											
26	0.0967											
27	0.0978											
28	0.0989											
29	0.0999											
30	0.1009											
31	0.1019											
32	0.1028											
33	0.1037											
34	0.1046											
35	0.1055											
36	0.1063											
37	0.1071											
38	0.1079											
39	0.1087											
40	0.1094											
41	0.1102											
42	0.1109											
43	0.1116											
44	0.1123											
45	0.1129											
46	0.1136											
47	0.1142											
48	0.1149											
49	0.1155											

At 60 Hz, in MΩ.mi per conductor  
 $X_d' = 0.06831 \log d$   
 $d = \text{separation, ft}$   
 For three-phase lines  
 $d = D_{eq}$

Copiado de: *J.J.Grainger, W.D.Stevenson, Power System Analysis, McGraw-Hill, 1994.*

\* From *Electrical Transmission and Distribution Reference Book*, by permission of the ABB Power T & D Company, Inc.