



FÓRMULAS ELÉCTRICAS, UNIDADES DE MEDICIÓN Y TABLAS DE CONSUMO ELÉCTRICO

FORMULAS ELÉCTRICAS				
CONVERTIR	CORRIENTE CONTINUA	CORRIENTE ALTERNA		
		Una Fase	Dos Fases	Tres Fases
HP a Amperes	$\frac{HP \times 746}{E \times N}$	$\frac{HP \times 746}{E \times N \times fp}$	$\frac{HP \times 746}{2 \times E \times N \times fp}$	$\frac{HP \times 746}{1.732 \times E \times N \times fp}$
KW a Amperes	$\frac{KW \times 1000}{E}$	$\frac{KW \times 1000}{E \times fp}$	$\frac{KW \times 1000}{2 \times E \times fp}$	$\frac{KW \times 1000}{1.732 \times E \times fp}$
KVA a Amperes	- -	$\frac{KVA \times 1000}{E}$	$\frac{KVA \times 1000}{2 \times E}$	$\frac{KVA \times 1000}{1.732 \times E}$
KW	$\frac{I \times E}{1000}$	$\frac{I \times E \times fp}{1000}$	$\frac{I \times E \times fp \times 2}{1000}$	$\frac{I \times E \times fp \times 1.732}{1000}$
KVA	- -	$\frac{I \times E}{1000}$	$\frac{I \times E \times 2}{1000}$	$\frac{I \times E \times fp \times 1.732}{1000}$

DONDE:
I = Corriente en Amperes
E = Tensión en Volts
N = Eficencia expresada en por Unidad
HP = Potencia en Horse Power
RPM = Revoluciones por minuto
RPM = f x 120/ P
fp = Factor de potencia
KW = Potencia en Kilowatts
KVA = Potencia aparente en Kilo volt amperes
W = Potencia watts
f = Frecuencia
P = Número de Polos



Soluciones integrales para generación y ahorro de energía

Oficinas Centrales
Mar Cantábrico No. 20, Col. Popotla. C.P.11400, México, D.F.
Teléfonos: (55) 53-86-31-08 / 32-08 Lada sin costo: 01-800-054-5608
Fax: (55) 53-86-31-55
Email: ventas@cimerent.com.mx

ENERGÍA		
	Monofásica*	Trifásica*
KW	$\frac{V \times I \times FP}{1000}$	$\frac{1.732 \times V \times I \times FP}{1000}$
KVA	$\frac{V \times I}{1000}$	$\frac{1.732 \times V \times I}{1000}$
Caballos de fuerza (hp) requeridos cuando se conocen los KW	$\frac{KW}{0.746 \times \text{Eficiencia (generador)}}$	$\frac{KW}{0.746 \times \text{Eficiencia (generador)}}$
KW cuando se conoce hp del motor	$\frac{HP \times 0.746}{\text{Eficiencia (motor)}}$	$\frac{HP \times 0.746}{\text{Eficiencia (motor)}}$
Amperes cuando se conoce HP	$\frac{HP \times 746}{V \times FP \times \text{Eficiencia}}$	$\frac{HP \times 746}{1.732 \times V \times FP \times \text{Eficiencia}}$
Amperes cuando se conoce KW	$\frac{KW \times 1000}{V \times FP}$	$\frac{KW \times 1000}{1.732 \times V \times FP}$
Amperes cuando se conoce KVA	$\frac{KVA \times 1000}{V}$	$\frac{KVA \times 1000}{1.732 \times V}$

V= volts
I= corriente/Amperes
FP= factor potencia
HP= caballos de fuerza

*Corriente alterna



CIUDADES DE LA REPÚBLICA
ALTITUDES SOBRE EL NIVEL DEL MAR

LOCALIDAD	MTS.	PIES
Acámbaro, Gto.	1,849	6,067
Acapulco, Gro	3	10
Actopan, Hgo.	1,990	6,527
Adrian, Chih.	1,635	6,019
Agua buena, Mich.	2,227	7,306
Aguascalientes, Ags.	1,884	6,179
Ajuno, Mich.	2,223	7,293
Aldama, N. L.	100	328
Allende, Coah.	375	1,232
Ameca, Jal.	1,248	4,095
Amecameca, Méx.	2,470	8,120
Apulco, Hgo.	2,180	7,150
Aserraderos, Dgo.	2,538	8,325
Atencingo, Pue.	1,098	3,601
Atenquique, Jal.	1,030	3,378
Atlixco, Pue.	1,830	6,002
Atotonilco, Jal.	1,573	5,162
Balsas, Gro.	430	1,413
Barroterán, Coah.	425	1,396
Beristain, Hgo.	2,185	7,169
Bermejillo, Dgo.	1,125	3,692
Calles, Tamps.	159	523
Campeche, Camp.	25	82
Cananea, Son.	1,700	5,570
Cardel, Ver.	28	92
Cárdenas, S.L.P.	1,202	3,944
Carneros, Coah.	2,093	6,866
Celaya, Gto.	1,755	5,758
Ciudad Guzmán, Jal.	1,507	4,945
Ciudad Juárez, Chih.	1,133	3,716
Ciudad Las casas, Chis.	2,128	6,980
Ciudad Madero, Tamps.	2	7
Ciudad Mante, Tamps.	78	257
Ciudad Lerdo, Dgo.	1,140	3,739
Ciudad Valles, S.L.P.	85	279
Ciudad Victoria, Tamps.	333	1,093
Coatzacoalcos, Ver.	14	46
Colima, Col.	494	1,620
Comanjilla, Gto.	1,850	6,068
Comitán, Chis.	1,635	5,363
Córdoba, Ver.	871	2,857
Cozumel, Q.R.	3	10
Cuatro Ciénegas, Coah.	731	2,399
Cuautla, Mor.	1,302	4,271
Cuautlixco, Mor.	1,345	4,412
Cuernavaca, Mor.	1,538	5,045
Culiacán, Sin.	53	174
Chapala, Jal.	1,500	4,920
Chicalote, Ags.	1,890	6,200
Chihuahua, Chih.	1,423	4,667
Chilpancingo, Gro.	1,250	4,100
Dolores Hidalgo, Gto.	1,890	6,200
Doña Cecilia, Tamps.	2	7
Durango, Dgo.	1,898	6,225

LOCALIDAD	MTS.	PIES
Emp. Aguilera, Chih.	1,828	5,996
Emp. Escobedo, Gto.	1,782	5,848
Emp. Los Arcos, Pue.	2,134	7,000
Emp. Matamoros, N.L.	528	1,732
Encantada, Coah.	1,850	6,070
Ensenada, B.C.N.	3	10
Esperanza, Pue.	2,457	8,061
Felipe Pescador, Zac.	2,006	6,583
Fortín de las Flores, Ver.	900	2,952
Fresnillo, Zac.	2,091	6,860
Frío, Zac.	2,305	7,562
Gómez Palacio, Dgo.	1,135	3,724
Gregorio García, Dgo.	1,118	3,668
Guadalajara, Jal.	1,589	5,212
Guanajuato, Gto.	2,073	6,799
Guaymas, Son.	4	13
Guerrero, S.L.P.	157	517
Hermosillo, Son.	211	692
Hipólito, Coah.	1,232	4,041
Honey, Hgo.	2,001	6,565
Iguala, Gro.	727	2,378
Irapuato, Gto.	1,723	5,651
Irolo, Hgo.	2,454	8,049
Isla María Madre, Nay.	4	13
Ixtapan de la Sal, Méx.	1,600	5,248
Jalapa, Ver.	1,399	4,589
Jiménez, Chih.	1,381	4,530
Jaral del Progreso, Gto.	1,722	5,651
La Griega, Gro.	1,886	6,188
Laguna, Oax.	256	840
La Paz, B.C. Sur	18	59
Las Palmas, S.L.P.	54	179
Las Vigas, Ver.	2,421	7,942
La Vega, Jal.	1,249	4,010
Lechería, Méx.	2,252	7,389
León, Gto.	1,809	5,934
Linares, N.L.	347	1,139
Los Reyes, Méx.	2,242	7,354
Los Reyes, Mich.	1,365	4,477
Manzanillo, Col.	8	26
Maravatio, Mich.	2,012	6,601
Mariscala, Gto.	1,788	5,856
Matamoros, Tamps.	12	39
Matehuala, S.L.P.	1,580	5,184
Matías Romero, Oax.	200	658
Mazatlán, Sin.	78	256
Meoqui, Chih.	1,152	3,781
Mérida, Yuc.	22	72
México, D.F.	2,280	7,480
Moctezuma, Chih.	1,382	4,536
Monclova, Coah.	586	1,924
Montemorelos, N.L.	409	1,343
Monterrey, N.L.	537	1,764
Morelia, Mich.	1,923	6,307



CIUDADES DE LA REPÚBLICA
ALTITUDES SOBRE EL NIVEL DEL MAR

LOCALIDAD	MTS.	PIES
Múzquiz, Coah.	468	1,535
Nautla, Ver.	3	10
Nuevo Laredo, Tamps.	128	421
Oaxaca, Oax.	1,563	5,127
Ocotlán, Oax.	1,510	4,954
Ocotlán, Jal.	1,527	5,010
Orendáin, Jal.	1,429	4,687
Oriental, Pue.	2,345	7,692
Orizaba, Ver.	1,248	4,093
Ozuluama, Ver.	43	142
Pachuca, Hgo.	2,435	7,987
Paredón, Coah.	771	2,529
Paríán, Oax.	1,492	4,897
Parral, Chih.	1,738	5,702
Parras, Coah.	1,504	4,935
Pátzcuaro, Mich.	2,043	6,701
Pedriceña, Dgo.	1,308	4,293
Pénjamo, Gto.	1,702	5,585
Piedras Negras, Coah.	220	722
Potreros, S.L.P.	2,345	7,694
Pozos, Gto.	2,188	7,178
Presa de la amistad, Coah.	1,118	3,667
Progreso, Yuc.	14	46
Puebla, Pue.	2,151	7,055
Puente de Ixtla, Mor.	896	2,942
Punta campos, Col.	97	318
Purísima, Dgo.	2,489	8,165
Querétaro, Qro.	1,842	6,042
Ramos Arizpe, Coah.	1,392	4,570
Reata, Coah.	941	3,086
Río Laja, Gto.	1,902	6,242
Río Verde, S.L.P.	987	3,237
Rodríguez Clara, Ver.	135	445
Rosario, Coah.	1,154	3,787
Rosario, Dgo.	1,790	5,871
Rosita, Coah.	369	1,213
Sabrinás, Coah.	340	1,116
Salamnca, Gto.	1,721	5,647
Salina Cruz, Oax.	56	184
Salinas, S.L.P.	2,076	6,810
Saltillo, Coah.	1,609	5,278
San Agustín, Hgo.	2,359	7,740
San Andrés Tuxtla, Ver.	361	1,184
San Bartolo, S.L.P.	1,029	3,377
San Carlos, Coah.	325	1,066
San Cristóbal, Ver.	3	10
San Felipe, Gto.	2,060	6,758
San Gil, Ags.	2,013	6,603
San Isidro, S.L.P.	1,734	5,690
San José Purúa, Mich.	1,800	5,904
San Lorenzo, Hgo.	2,495	8,186
San Luís Potosí, S.L.P.	1,877	6,157
San Macos, Jal.	1,353	4,440
San Martín, Pue.	2,257	7,403

LOCALIDAD	MTS.	PIES
San Miguel Allende, Gto.	1,845	6,052
San Miguel Regla, Hgo.	2,300	7,544
San Pedro, Coah.	1,094	3,590
Santa Bárbara, Chih.	1,927	6,321
Silao, Gto.	1,776	5,827
Sombrerete, Zac.	2,362	7,750
Suchiate, Chis.	22	72
Tamasopo, S.L.P.	351	1,154
Tamazuchale, S.L.P.	150	492
Tampico, Tamps.	18	59
Tapachula, Chis.	168	551
Tariche, Oax.	1,648	5,407
Taxco, Gro.	1,750	5,740
Tecolutla, Ver.	3	10
Tehuacán, Pue.	1,648	5,407
Tehuantepec, Oax.	150	492
Téllez, Hgo.	2,331	7,647
Teocalco, Hgo.	2,072	6,797
Teotihuacán, Méx.	2,270	7,446
Tepa, Hgo.	2,409	7,904
Tepehuanes, Dgo.	1,787	5,861
Tepic, Nay.	918	3,011
Tepuxtepec, Mich.	2,358	7,731
Texcoco, Méx.	2,253	7,390
Teziutlán, Pue.	2,004	6,573
Tierra Blanca, Ver.	60	197
Tinguindín, Mich.	1,614	5,296
Tlacolula, Oax.	1,616	5,303
Tlacotalpan, Ver.	38	125
Tlacotepec, Pue.	2,000	6,562
Tlalmalilo, Dgo.	1,113	3,651
Tlancualpicán, Pue.	944	3,096
Tlaxcala, Tlax.	2,252	7,387
Toluca, Méx.	2,640	8,660
Tomellín, Oax.	615	2,017
Tonalá, Chis.	40	131
Torreón, Coah.	1,140	3,741
Tres Valles, Ver.	47	154
Trópico de Cáncer, S.L.P.	1,860	6,103
Tula, Hgo.	2,050	6,724
Tulancingo, Hgo.	2,181	7,154
Tuxpan, Ver.	4	13
Tuxtla Gutiérrez, Chis.	1,758	5,766
Uruapan, Mich.	1,610	5,281
Valladolid, Yuc.	22	72
Vanegas, S.L.P.	1,734	5,698
Venta DE Carpio, Méx.	2,240	7,347
Ventoquipa, Hgo.	2,220	7,284
Veracruz, Ver.	16	52
Villaldama, N.L.	419	1,376
Villar, S.L.P.	1,592	5,222
Villa Juárez, Tamps.	80	262
Yurécuaro, Mich.	1,540	5,043
Zacatecas, Zac.	2,612	8,567



TABLA DE AMPERAJE AL 80% DE POTENCIA

KVA	KW	208v	220v	240v	380v	400v	440v	480v	600v	4160v
6.3	5.0	17.5	16.5	15.2	9.6	9.1	8.3	7.6	6.1	
9.4	7.5	26.1	24.7	22.6	14.3	13.6	12.3	11.3	9.1	
12.5	10.0	34.7	33	30.1	19.2	18.2	16.6	15.1	12	
18.7	15.0	52	49.5	45	28.8	27.3	24.9	22.5	18	
25	20.0	69.5	66	60.2	38.4	36.4	33.2	30.1	24	3.5
31.3	25.0	87	82.5	75.5	48	45.5	41.5	37.8	30	4.4
37.5	30.0	104	99	90.3	57.6	54.6	49.8	45.2	36	5.2
50	40.0	139	132	120	77	73	66.5	60	48	7
62.5	50.0	173	165	152	96	91	83	76	61	8.7
75	60.0	208	198	181	115	109	99.6	91	72	10.5
93.8	75.0	261	247	226	143	136	123	113	90	13
100	80.0	278	264	240	154	146	133	120	96	13.9
125	100.0	347	330	301	192	182	166	150	120	17.5
156	124.8	433	413	375	240	228	208	188	150	22
187	149.6	520	495	450	288	273	249	225	180	26
219	175.2	608	577	527	335	318	289	264	211	31
250	200.0	694	660	601	384	364	332	301	241	35
312	249.6	866	825	751	480	455	415	376	300	43
375	300.0	1040	990	903	576	546	498	451	361	52
438	350.4	1220	1155	1053	672	637	581	527	422	61
500	400.0	1390	1320	1203	770	730	665	602	481	69
625	500.0	1735	1650	1504	960	910	830	752	602	87
750	600.0	2080	1980	1803	1150	1090	996	902	721	104
875	700.0	2430	2310	2104	1344	1274	1162	1052	842	121
1000	800.0	2780	2640	2405	1540	1460	1330	1203	962	139
1125	900.0	3120	2970	2709	1730	1640	1495	1354	1082	156
1250	1000.0	3470	3300	3009	1920	1820	1660	1504	1202	174
1563	1250.4	4350	4130	3765	2400	2280	2080	1885	1503	218
1875	1500.0	5205	4950	4520	2880	2730	2490	2260	1805	261
2188	1750.4			5280	3350	3180	2890	2640	2106	304
2500	2000.0			6020	3840	3640	3320	3015	2405	348
2812	2249.6			6780	4320	4095	3735	3400	2710	392
3130	2504.0			7520	4800	4560	4160	3765	3005	435
3750	3000.0			9040	5760	5460	4980	4525	3610	522
4375	3500.0			10550	6700	6360	5780	5285	4220	610
5000	4000.0			12040	7680	7280	6640	6035	4810	695



EFECTO DE LAS VARIACIONES DE VOLTAJE Y FRECUENCIA EN LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN							
Características que varía		Par de arranque y en marcha	Velocidad sincrónica	% de deslizamiento	Velocidad a plena carga	Eficiencia a plena carga	Factor de potencia a plena carga
VOLTAJE	120%	Aumenta 44%	No varía	Decrece 30%	Aumenta 1.5%	Aumenta ligeramente	Disminuye 5 a 15 puntos
	110%	Aumenta 21%	No varía	Decrece 17%	Aumenta 1%	Aumenta 1/2 a 1 punto	Disminuye 3 puntos
	90%	Decrece 19%	No varía	Aumenta 23%	Decrece 1 1/2%	Disminuye 2 puntos	Aumenta 1 punto
FRECUENCIA	105%	Decrece 10%	Aumenta 5%	Prácticamente no varía	Aumenta 5%	Aumenta ligeramente	Aumenta ligeramente
	95%	Aumenta 11%	Decrece 5%	Prácticamente no varía	Decrece 5%	Decrece ligeramente	Decrece ligeramente

Los motores estándar soportan correctamente su carga normal cuando la tensión es 10% mayor o menor que la especificada y cuando la frecuencia es 5% mayor o menor que la especificada.



EFECTO DE LAS VARIACIONES DE VOLTAJE Y FRECUENCIA EN LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN						
Características que varía		Corriente de plena carga	Corriente con rotor frenado	Elevación de temperatura a plena carga	Capacidad máxima de sobrecarga	Ruido magnético en vacío
VOLTAJE	120%	Decrece 11%	Aumenta 25%	Decrece 5 a 6°C	Aumenta 44%	Notable aumento
	110%	Decrece 7%	Aumenta 10 a 12%	Decrece 3 a 4°C	Aumenta 21%	Aumenta ligeramente
	90%	Aumenta 11%	Decrece 10 a 12%	Aumenta 6 a 7°C	Decrece 19%	Decrece ligeramente
FRECUENCIA	105%	Decrece ligeramente	Decrece 5 a 6%	Decrece ligeramente	Decrece ligeramente	Decrece ligeramente
	95%	Aumenta ligeramente	Aumenta ligeramente 5 a 6%	Aumenta ligeramente	Aumenta ligeramente	Aumenta ligeramente

Los motores estándar soportan correctamente su carga normal cuando la tensión es 10% mayor o menor que la especificada y cuando la frecuencia es 5% mayor o menor que la especificada.

EFFECTOS GENERALES DE LAS VARIACIONES DE VOLTAJE EN LOS MOTORES DE INDUCCIÓN

