

MAXIMUM TEMPERATURE RANGE

Thermocouple Grade

- 328 to 2282°F
- 200 to 1250°C

Extension Grade

32 to 392°F
0 to 200°C

LIMITS OF ERROR

(whichever is greater)

Standard: 2.2°C or 0.75% Above 0°C

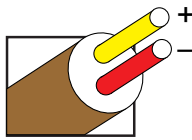
2.2°C or 2.0% Below 0°C

Special: 1.1°C or 0.4%

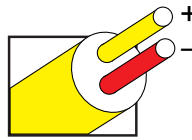
COMMENTS, BARE WIRE ENVIRONMENT:

Clean Oxidizing and Inert; Limited Use in Vacuum or Reducing; Wide Temperature Range; Most Popular Calibration

TEMPERATURE IN DEGREES °C
REFERENCE JUNCTION AT 0°C



Nickel-Chromium
vs.
Nickel-Aluminum



Extension
Grade

Thermocouple
Grade

Revised Thermocouple Reference Tables

TYPE K
Reference Tables
N.I.S.T. Monograph 175
Revised to ITS-90

Z

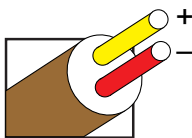
Thermoelectric Voltage in Millivolts

°C	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	°C
-260	-6.458	-6.457	-6.456	-6.455	-6.453	-6.452	-6.450	-6.448	-6.446	-6.444	-6.441	-260
-250	-6.441	-6.438	-6.435	-6.432	-6.429	-6.425	-6.421	-6.417	-6.413	-6.408	-6.404	-250
-240	-6.404	-6.399	-6.393	-6.388	-6.382	-6.377	-6.370	-6.364	-6.358	-6.351	-6.344	-240
-230	-6.344	-6.337	-6.329	-6.322	-6.314	-6.306	-6.297	-6.289	-6.280	-6.271	-6.262	-230
-220	-6.262	-6.252	-6.243	-6.233	-6.223	-6.213	-6.202	-6.192	-6.181	-6.170	-6.158	-220
-210	-6.158	-6.147	-6.135	-6.123	-6.111	-6.099	-6.087	-6.074	-6.061	-6.048	-6.035	-210
-200	-6.035	-6.021	-6.007	-5.994	-5.980	-5.965	-5.951	-5.936	-5.922	-5.907	-5.891	-200
-190	-5.891	-5.876	-5.861	-5.845	-5.829	-5.813	-5.797	-5.780	-5.763	-5.747	-5.730	-190
-180	-5.730	-5.713	-5.695	-5.678	-5.660	-5.642	-5.624	-5.606	-5.588	-5.569	-5.550	-180
-170	-5.550	-5.531	-5.512	-5.493	-5.474	-5.454	-5.435	-5.415	-5.395	-5.374	-5.354	-170
-160	-5.354	-5.333	-5.313	-5.292	-5.271	-5.250	-5.228	-5.207	-5.185	-5.163	-5.141	-160
-150	-5.141	-5.119	-5.097	-5.074	-5.051	-5.029	-5.006	-4.983	-4.960	-4.936	-4.913	-150
-140	-4.913	-4.889	-4.865	-4.841	-4.817	-4.793	-4.768	-4.744	-4.719	-4.694	-4.669	-140
-130	-4.669	-4.644	-4.618	-4.593	-4.567	-4.542	-4.516	-4.490	-4.463	-4.437	-4.411	-130
-120	-4.411	-4.384	-4.357	-4.330	-4.303	-4.276	-4.249	-4.221	-4.194	-4.166	-4.138	-120
-110	-4.138	-4.110	-4.082	-4.054	-4.025	-3.997	-3.968	-3.939	-3.911	-3.882	-3.852	-110
-100	-3.852	-3.823	-3.794	-3.764	-3.734	-3.705	-3.675	-3.645	-3.614	-3.584	-3.554	-100
-90	-3.554	-3.523	-3.492	-3.462	-3.431	-3.400	-3.368	-3.337	-3.306	-3.274	-3.243	-90
-80	-3.243	-3.211	-3.179	-3.147	-3.115	-3.083	-3.050	-3.018	-2.986	-2.953	-2.920	-80
-70	-2.920	-2.887	-2.854	-2.821	-2.788	-2.755	-2.721	-2.688	-2.654	-2.620	-2.587	-70
-60	-2.587	-2.553	-2.519	-2.485	-2.450	-2.416	-2.382	-2.347	-2.312	-2.278	-2.243	-60
-50	-2.243	-2.208	-2.173	-2.138	-2.103	-2.067	-2.032	-1.996	-1.961	-1.925	-1.889	-50
-40	-1.889	-1.854	-1.818	-1.782	-1.745	-1.709	-1.673	-1.637	-1.600	-1.564	-1.527	-40
-30	-1.527	-1.490	-1.453	-1.417	-1.380	-1.343	-1.305	-1.268	-1.231	-1.194	-1.156	-30
-20	-1.156	-1.119	-1.081	-1.043	-1.006	-0.968	-0.930	-0.892	-0.854	-0.816	-0.778	-20
-10	-0.778	-0.739	-0.701	-0.663	-0.624	-0.586	-0.547	-0.508	-0.470	-0.431	-0.392	-10
0	-0.392	-0.353	-0.314	-0.275	-0.236	-0.197	-0.157	-0.118	-0.079	-0.039	0.000	0
0	0.000	0.039	0.079	0.119	0.158	0.198	0.238	0.277	0.317	0.357	0.397	0
10	0.397	0.437	0.477	0.517	0.557	0.597	0.637	0.677	0.718	0.758	0.798	10
20	0.798	0.838	0.879	0.919	0.960	1.001	1.041	1.081	1.122	1.163	1.203	20
30	1.203	1.244	1.285	1.326	1.366	1.407	1.448	1.489	1.530	1.571	1.612	30
40	1.612	1.653	1.694	1.735	1.776	1.817	1.858	1.899	1.941	1.982	2.023	40
50	2.023	2.064	2.106	2.147	2.188	2.230	2.271	2.312	2.354	2.395	2.436	50
60	2.436	2.478	2.519	2.561	2.602	2.644	2.685	2.727	2.768	2.810	2.851	60
70	2.851	2.893	2.934	2.976	3.017	3.059	3.100	3.142	3.184	3.225	3.267	70
80	3.267	3.308	3.350	3.391	3.433	3.474	3.516	3.557	3.599	3.640	3.682	80
90	3.682	3.723	3.765	3.806	3.848	3.889	3.931	3.972	4.013	4.055	4.096	90
100	4.096	4.138	4.179	4.220	4.262	4.303	4.344	4.385	4.427	4.468	4.509	100
110	4.509	4.550	4.591	4.633	4.674	4.715	4.756	4.797	4.838	4.879	4.920	110
120	4.920	4.961	5.002	5.043	5.084	5.124	5.165	5.206	5.247	5.288	5.328	120
130	5.328	5.369	5.410	5.450	5.491	5.532	5.572	5.613	5.653	5.694	5.735	130
140	5.735	5.775	5.815	5.856	5.896	5.937	5.977	6.017	6.058	6.098	6.138	140
150	6.138	6.179	6.219	6.259	6.299	6.339	6.380	6.420	6.460	6.500	6.540	150
160	6.540	6.580	6.620	6.660	6.701	6.741	6.781	6.821	6.861	6.901	6.941	160
170	6.941	6.981	7.021	7.060	7.101	7.141	7.180	7.220	7.260	7.300	7.340	170
180	7.340	7.380	7.420	7.460	7.500	7.540	7.579	7.619	7.659	7.699	7.739	180
190	7.739	7.779	7.819	7.859	7.899	7.939	7.979	8.019	8.059	8.099	8.138	190
200	8.138	8.178	8.218	8.258	8.298	8.338	8.378	8.418	8.458	8.499	8.539	200
210	8.539	8.579	8.619	8.659	8.699	8.739	8.779	8.819	8.860	8.900	8.940	210
220	8.940	8.980	9.020	9.061	9.101	9.141	9.181	9.222	9.262	9.302	9.343	220
230	9.343	9.383	9.423	9.464	9.504	9.545	9.585	9.626	9.666	9.707	9.747	230
240	9.747	9.788	9.828	9.869	9.909	9.950	9.991	10.031	10.072	10.113	10.153	240
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C

Revised Thermocouple Reference Tables

TYPE K

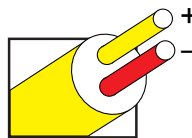
Reference Tables
N.I.S.T.
Monograph 175
Revised to
ITS-90



Thermocouple Grade

Nickel-Chromium
VS.
Nickel-Aluminum

Extension Grade



MAXIMUM TEMPERATURE RANGE
Thermocouple Grade
 - 328 to 2282°F
 - 200 to 1250°C
Extension Grade
 32 to 392°F
 0 to 200°C
LIMITS OF ERROR
 (whichever is greater)
Standard: 2.2°C or 0.75% Above 0°C
 2.2°C or 2.0% Below 0°C
Special: 1.1°C or 0.4%
COMMENTS, BARE WIRE ENVIRONMENT:
 Clean Oxidizing and Inert; Limited Use in Vacuum or Reducing; Wide Temperature Range; Most Popular Calibration
TEMPERATURE IN DEGREES °C
REFERENCE JUNCTION AT 0°C

Thermoelectric Voltage in Millivolts

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C	°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C
800	33.275	33.316	33.357	33.398	33.439	33.480	33.521	33.562	33.603	33.644	33.685	800	1100	45.119	45.157	45.194	45.232	45.270	45.308	45.346	45.383	45.421	45.459	45.497	1100
810	33.685	33.726	33.767	33.808	33.848	33.889	33.930	33.971	34.012	34.053	34.093	810	1110	45.497	45.534	45.572	45.610	45.647	45.685	45.723	45.760	45.798	45.836	45.873	1110
820	34.093	34.134	34.175	34.216	34.257	34.297	34.338	34.379	34.420	34.460	34.501	820	1120	45.873	45.911	45.948	45.986	46.024	46.061	46.099	46.136	46.174	46.211	46.249	1120
830	34.501	34.542	34.582	34.623	34.664	34.704	34.745	34.786	34.826	34.867	34.908	830	1130	46.249	46.286	46.324	46.361	46.398	46.436	46.473	46.511	46.548	46.585	46.623	1130
840	34.908	34.948	34.989	35.029	35.070	35.110	35.151	35.192	35.232	35.273	35.313	840	1140	46.623	46.660	46.697	46.735	46.772	46.809	46.847	46.884	46.921	46.958	46.995	1140
850	35.313	35.354	35.394	35.435	35.475	35.516	35.556	35.596	35.637	35.677	35.718	850	1150	46.995	47.033	47.070	47.107	47.144	47.181	47.218	47.256	47.293	47.330	47.367	1150
860	35.718	35.758	35.798	35.839	35.879	35.920	35.960	36.000	36.041	36.081	36.121	860	1160	47.367	47.404	47.441	47.478	47.515	47.552	47.589	47.626	47.663	47.700	47.737	1160
870	36.121	36.162	36.202	36.242	36.282	36.323	36.363	36.403	36.443	36.484	36.524	870	1170	47.737	47.774	47.811	47.848	47.884	47.921	47.958	47.995	48.032	48.069	48.105	1170
880	36.524	36.564	36.604	36.644	36.685	36.725	36.765	36.805	36.845	36.885	36.925	880	1180	48.105	48.142	48.179	48.216	48.252	48.289	48.326	48.363	48.399	48.436	48.473	1180
890	36.925	36.965	37.006	37.046	37.086	37.126	37.166	37.206	37.246	37.286	37.326	890	1190	48.473	48.509	48.546	48.582	48.619	48.656	48.692	48.729	48.765	48.802	48.838	1190
900	37.326	37.366	37.406	37.446	37.486	37.526	37.566	37.606	37.646	37.686	37.725	900	1200	48.838	48.875	48.911	48.948	48.984	49.021	49.057	49.093	49.130	49.166	49.202	1200
910	37.725	37.765	37.805	37.845	37.885	37.925	37.965	38.005	38.044	38.084	38.124	910	1210	49.202	49.239	49.275	49.311	49.348	49.384	49.420	49.456	49.493	49.529	49.565	1210
920	38.124	38.164	38.204	38.243	38.283	38.323	38.363	38.402	38.442	38.482	38.522	920	1220	49.565	49.601	49.637	49.674	49.710	49.746	49.782	49.818	49.854	49.890	49.926	1220
930	38.522	38.561	38.601	38.641	38.680	38.720	38.760	38.799	38.839	38.878	38.918	930	1230	49.926	49.962	49.998	50.034	50.070	50.106	50.142	50.178	50.214	50.250	50.286	1230
940	38.918	38.958	38.997	39.037	39.076	39.116	39.155	39.195	39.235	39.274	39.314	940	1240	50.286	50.322	50.358	50.393	50.429	50.465	50.501	50.537	50.572	50.608	50.644	1240
950	39.314	39.353	39.393	39.432	39.471	39.511	39.550	39.590	39.629	39.669	39.708	950	1250	50.644	50.680	50.715	50.751	50.787	50.822	50.858	50.894	50.929	50.965	51.000	1250
960	39.708	39.747	39.787	39.826	39.866	39.905	39.944	39.984	40.023	40.062	40.101	960	1260	51.000	51.036	51.071	51.107	51.142	51.178	51.213	51.249	51.284	51.320	51.355	1260
970	40.101	40.141	40.180	40.219	40.259	40.298	40.337	40.376	40.415	40.455	40.494	970	1270	51.355	51.391	51.426	51.461	51.497	51.532	51.567	51.603	51.638	51.673	51.708	1270
980	40.494	40.533	40.572	40.611	40.651	40.690	40.729	40.768	40.807	40.846	40.885	980	1280	51.708	51.744	51.779	51.814	51.849	51.885	51.920	51.955	51.990	52.025	52.060	1280
990	40.885	40.924	40.963	41.002	41.042	41.081	41.120	41.159	41.198	41.237	41.276	990	1290	52.060	52.095	52.130	52.165	52.200	52.235	52.270	52.305	52.340	52.375	52.410	1290
1000	41.276	41.315	41.354	41.393	41.431	41.470	41.509	41.548	41.587	41.626	41.665	1000	1300	52.410	52.445	52.480	52.515	52.550	52.585	52.620	52.654	52.689	52.724	52.759	1300
1010	41.665	41.704	41.743	41.781	41.820	41.859	41.898	41.937	41.976	42.014	42.053	1010	1310	52.759	52.794	52.828	52.863	52.898	52.932	52.967	53.002	53.037	53.071	53.106	1310
1020	42.053	42.092	42.131	42.169	42.208	42.247	42.286	42.324	42.363	42.402	42.440	1020	1320	53.106	53.140	53.175	53.210	53.244	53.279	53.313	53.348	53.382	53.417	53.451	1320
1030	42.440	42.479	42.518	42.556	42.595	42.633	42.672	42.711	42.749	42.788	42.826	1030	1330	53.451	53.486	53.520	53.555	53.589	53.623	53.658	53.692	53.727	53.761	53.795	1330
1040	42.826	42.865	42.903	42.942	42.980	43.019	43.057	43.096	43.134	43.173	43.211	1040	1340	53.795	53.830	53.864	53.898	53.932	53.967	54.001	54.035	54.069	54.104	54.138	1340
1050	43.211	43.250	43.288	43.327	43.365	43.403	43.442	43.480	43.518	43.557	43.595	1050	1350	54.138	54.172	54.206	54.240	54.274	54.308	54.343	54.377	54.411	54.445	54.479	1350
1060	43.595	43.633	43.672	43.710	43.748	43.787	43.825	43.863	43.901	43.940	43.978	1060	1360	54.479	54.513	54.547	54.581	54.615	54.649	54.683	54.717	54.751	54.785	54.819	1360
1070	43.978	44.016	44.054	44.092	44.130	44.169	44.207	44.245	44.283	44.321	44.359	1070	1370	54.819	54.852	54.886									1370
1080	44.359	44.397	44.435	44.473	44.512	44.550	44.588	44.626	44.664	44.702	44.740	1080													
1090	44.740	44.778	44.816	44.853	44.891	44.929	44.967	45.005	45.043	45.081	45.119	1090													
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C	°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C



UNITED STATES

www.omega.com
1-800-TC-OMEGA
Stamford, CT.

CANADA

www.omega.ca
Laval(Quebec)
1-800-TC-OMEGA

GERMANY

www.omega.de
Deckenpfronn, Germany
0800-8266342

UNITED KINGDOM

www.omega.co.uk
Manchester, England
0800-488-488

FRANCE

www.omega.fr
Guyancourt, France
088-466-342

CZECH REPUBLIC

www.omegaeng.cz
Karviná, Czech Republic
596-311-899

BENELUX

www.omega.nl
Amstelveen, NL
0800-099-33-44



More than 100,000 Products Available!

• Temperature

Calibrators, Connectors, General Test and Measurement Instruments, Glass Bulb Thermometers, Handheld Instruments for Temperature Measurement, Ice Point References, Indicating Labels, Crayons, Cements and Lacquers, Infrared Temperature Measurement Instruments, Recorders Relative Humidity Measurement Instruments, RTD Probes, Elements and Assemblies, Temperature & Process Meters, Timers and Counters, Temperature and Process Controllers and Power Switching Devices, Thermistor Elements, Probes and Assemblies, Thermocouples Thermowells and Head and Well Assemblies, Transmitters, Wire

• Flow and Level

Air Velocity Indicators, Doppler Flowmeters, Level Measurement, Magnetic Flowmeters, Mass Flowmeters, Pitot Tubes, Pumps, Rotameters, Turbine and Paddle Wheel Flowmeters, Ultrasonic Flowmeters, Valves, Variable Area Flowmeters, Vortex Shedding Flowmeters

• pH and Conductivity

Conductivity Instrumentation, Dissolved Oxygen Instrumentation, Environmental Instrumentation, pH Electrodes and Instruments, Water and Soil Analysis Instrumentation

• Data Acquisition

Auto-Dialers and Alarm Monitoring Systems, Communication Products and Converters, Data Acquisition and Analysis Software, Data Loggers Plug-in Cards, Signal Conditioners, USB, RS232, RS485 and Parallel Port Data Acquisition Systems, Wireless Transmitters and Receivers

• Pressure, Strain and Force

Displacement Transducers, Dynamic Measurement Force Sensors, Instrumentation for Pressure and Strain Measurements, Load Cells, Pressure Gauges, Pressure Reference Section, Pressure Switches, Pressure Transducers, Proximity Transducers, Regulators, Strain Gages, Torque Transducers, Valves

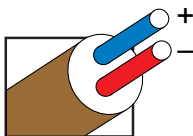
• Heaters

Band Heaters, Cartridge Heaters, Circulation Heaters, Comfort Heaters, Controllers, Meters and Switching Devices, Flexible Heaters, General Test and Measurement Instruments, Heater Hook-up Wire, Heating Cable Systems, Immersion Heaters, Process Air and Duct, Heaters, Radiant Heaters, Strip Heaters, Tubular Heaters

Revised Thermocouple Reference Tables

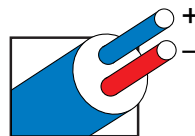
TYPE T

Reference Tables
N.I.S.T.
Monograph 175
Revised to
ITS-90



Thermocouple Grade

Copper
VS.
Copper-Nickel



Extension Grade

MAXIMUM TEMPERATURE RANGE
Thermocouple Grade
 - 328 to 662°F
 - 200 to 350°C
Extension Grade
 - 76 to 212°F
 - 60 to 100°C
LIMITS OF ERROR
 (whichever is greater)
Standard: 1.0°C or 0.75% Above 0°C
 1.0°C or 1.5% Below 0°C
Special: 0.5°C or 0.4%
COMMENTS, BARE WIRE ENVIRONMENT:
 Mild Oxidizing, Reducing Vacuum or Inert; Good Where Moisture Is Present; Low Temperature and Cryogenic Applications
TEMPERATURE IN DEGREES °C
REFERENCE JUNCTION AT 0°C

Thermoelectric Voltage in Millivolts

°C	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	°C	°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C	
-260	-6.258	-6.256	-6.255	-6.253	-6.251	-6.248	-6.245	-6.242	-6.239	-6.236	-6.232	-260	50	2.036	2.079	2.122	2.165	2.208	2.251	2.294	2.338	2.381	2.425	2.468	50	
-250	-6.232	-6.228	-6.223	-6.219	-6.214	-6.209	-6.204	-6.198	-6.193	-6.187	-6.180	-250	60	2.468	2.512	2.556	2.600	2.643	2.687	2.732	2.776	2.820	2.864	2.909	60	
-240	-6.180	-6.174	-6.167	-6.160	-6.153	-6.146	-6.138	-6.130	-6.122	-6.114	-6.105	-240	70	2.909	2.953	2.998	3.043	3.087	3.132	3.177	3.222	3.267	3.312	3.358	70	
-230	-6.105	-6.096	-6.087	-6.078	-6.068	-6.059	-6.049	-6.038	-6.028	-6.017	-6.007	-230	80	3.358	3.403	3.448	3.494	3.539	3.585	3.631	3.677	3.722	3.768	3.814	80	
-220	-6.007	-5.996	-5.985	-5.973	-5.962	-5.950	-5.938	-5.926	-5.914	-5.901	-5.888	-220	90	3.814	3.860	3.907	3.953	3.999	4.046	4.092	4.138	4.185	4.232	4.279	90	
-210	-5.888	-5.876	-5.863	-5.850	-5.836	-5.823	-5.809	-5.795	-5.782	-5.767	-5.753	-210	100	4.279	4.325	4.372	4.419	4.466	4.513	4.561	4.608	4.655	4.702	4.750	100	
-200	-5.753	-5.739	-5.724	-5.710	-5.695	-5.680	-5.665	-5.650	-5.634	-5.619	-5.603	-200	110	4.750	4.798	4.845	4.893	4.941	4.988	5.036	5.084	5.132	5.180	5.228	110	
-190	-5.603	-5.587	-5.571	-5.555	-5.539	-5.523	-5.506	-5.489	-5.473	-5.456	-5.439	-190	120	5.228	5.277	5.325	5.373	5.422	5.470	5.519	5.567	5.616	5.665	5.714	120	
-180	-5.439	-5.421	-5.404	-5.387	-5.369	-5.351	-5.334	-5.316	-5.297	-5.279	-5.261	-180	130	5.714	5.763	5.812	5.861	5.910	5.959	6.008	6.057	6.107	6.156	6.206	130	
-170	-5.261	-5.242	-5.224	-5.205	-5.186	-5.167	-5.148	-5.128	-5.109	-5.089	-5.070	-170	140	6.206	6.255	6.305	6.355	6.404	6.454	6.504	6.554	6.604	6.654	6.704	140	
-160	-5.070	-5.050	-5.030	-5.010	-4.989	-4.969	-4.949	-4.928	-4.907	-4.886	-4.865	-160	150	6.704	6.754	6.805	6.855	6.905	6.956	7.006	7.057	7.107	7.158	7.209	150	
-150	-4.865	-4.844	-4.823	-4.802	-4.780	-4.759	-4.737	-4.715	-4.693	-4.671	-4.648	-150	160	7.209	7.260	7.310	7.361	7.412	7.463	7.515	7.566	7.617	7.668	7.720	160	
-140	-4.648	-4.626	-4.604	-4.581	-4.558	-4.535	-4.512	-4.489	-4.466	-4.443	-4.419	-140	170	7.720	7.771	7.823	7.874	7.926	7.977	8.029	8.081	8.133	8.185	8.237	170	
-130	-4.419	-4.395	-4.372	-4.348	-4.324	-4.300	-4.275	-4.251	-4.226	-4.202	-4.177	-130	180	8.237	8.289	8.341	8.393	8.445	8.497	8.550	8.602	8.654	8.707	8.759	180	
-120	-4.177	-4.152	-4.127	-4.102	-4.077	-4.052	-4.026	-4.000	-3.975	-3.949	-3.923	-120	190	8.759	8.812	8.865	8.917	8.970	9.023	9.076	9.129	9.182	9.235	9.288	190	
-110	-3.923	-3.897	-3.871	-3.844	-3.818	-3.791	-3.765	-3.738	-3.711	-3.684	-3.657	-110	200	9.288	9.341	9.395	9.448	9.501	9.555	9.608	9.662	9.715	9.769	9.822	200	
-100	-3.657	-3.629	-3.602	-3.574	-3.547	-3.519	-3.491	-3.463	-3.435	-3.407	-3.379	-100	210	9.822	9.876	9.930	9.984	10.038	10.092	10.146	10.200	10.254	10.308	10.362	210	
-90	-3.379	-3.350	-3.322	-3.293	-3.264	-3.235	-3.206	-3.177	-3.148	-3.118	-3.089	-90	220	10.362	10.417	10.471	10.525	10.580	10.634	10.689	10.743	10.798	10.853	10.907	220	
-80	-3.089	-3.059	-3.030	-3.000	-2.970	-2.940	-2.910	-2.879	-2.849	-2.818	-2.788	-80	230	10.907	10.962	11.017	11.072	11.127	11.182	11.237	11.292	11.347	11.403	11.458	230	
-70	-2.788	-2.757	-2.726	-2.695	-2.664	-2.633	-2.602	-2.571	-2.539	-2.507	-2.476	-70	240	11.458	11.513	11.569	11.624	11.680	11.735	11.791	11.846	11.902	11.958	12.013	240	
-60	-2.476	-2.444	-2.412	-2.380	-2.348	-2.316	-2.283	-2.251	-2.218	-2.186	-2.153	-60	250	12.013	12.069	12.125	12.181	12.237	12.293	12.349	12.405	12.461	12.518	12.574	250	
-50	-2.153	-2.120	-2.087	-2.054	-2.021	-1.987	-1.954	-1.920	-1.887	-1.853	-1.819	-50	260	12.574	12.630	12.687	12.743	12.799	12.856	12.912	12.969	13.026	13.082	13.139	260	
-40	-1.819	-1.785	-1.751	-1.717	-1.683	-1.648	-1.614	-1.579	-1.545	-1.510	-1.475	-40	270	13.139	13.196	13.253	13.310	13.366	13.423	13.480	13.537	13.595	13.652	13.709	270	
-30	-1.475	-1.440	-1.405	-1.370	-1.335	-1.299	-1.264	-1.228	-1.192	-1.157	-1.121	-30	280	13.709	13.766	13.823	13.881	13.938	13.995	14.053	14.110	14.168	14.226	14.283	280	
-20	-1.121	-1.085	-1.049	-1.013	-0.976	-0.940	-0.904	-0.867	-0.830	-0.794	-0.757	-20	290	14.283	14.341	14.399	14.456	14.514	14.572	14.630	14.688	14.746	14.804	14.862	290	
-10	-0.757	-0.720	-0.683	-0.646	-0.608	-0.571	-0.534	-0.496	-0.459	-0.421	-0.383	-10	300	14.862	14.920	14.978	15.036	15.095	15.153	15.211	15.270	15.328	15.386	15.445	300	
0	-0.383	-0.345	-0.307	-0.269	-0.231	-0.193	-0.154	-0.116	-0.077	-0.039	0.000	0	310	15.445	15.503	15.562	15.621	15.679	15.738	15.797	15.856	15.914	15.973	16.032	310	
0	0.000	0.039	0.078	0.117	0.156	0.195	0.234	0.273	0.312	0.352	0.391	0	320	16.032	16.091	16.150	16.209	16.268	16.327	16.387	16.446	16.505	16.564	16.624	320	
10	0.391	0.431	0.470	0.510	0.549	0.589	0.629	0.669	0.709	0.749	0.790	10	330	16.624	16.683	16.742	16.802	16.861	16.921	16.980	17.040	17.100	17.159	17.219	330	
20	0.790	0.830	0.870	0.911	0.951	0.992	1.033	1.074	1.114	1.155	1.196	20	340	17.219	17.279	17.339	17.399	17.458	17.518	17.578	17.638	17.698	17.759	17.819	340	
30	1.196	1.238	1.279	1.320	1.362	1.403	1.445	1.486	1.528	1.570	1.612	30	350	17.819	17.879	17.939	17.999	18.060	18.120	18.180	18.241	18.301	18.362	18.422	350	
40	1.612	1.654	1.696	1.738	1.780	1.823	1.865	1.908	1.950	1.993	2.036	40	360	18.422	18.483	18.543	18.604	18.665	18.725	18.786	18.847	18.908	18.969	19.030	360	
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C	°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C	
														370	19.030	19.091	19.152	19.213	19.274	19.335	19.396	19.457	19.518	19.579	19.641	370
														380	19.641	19.702	19.763	19.825	19.886	19.947	20.009	20.070	20.132	20.193	20.255	380
														390	20.255	20.317	20.378	20.440	20.502	20.563	20.625	20.687	20.748	20.810	20.872	390



UNITED STATES

www.omega.com
1-800-TC-OMEGA
Stamford, CT.

CANADA

www.omega.ca
Laval(Quebec)
1-800-TC-OMEGA

GERMANY

www.omega.de
Deckenpfronn, Germany
0800-8266342

UNITED KINGDOM

www.omega.co.uk
Manchester, England
0800-488-488

FRANCE

www.omega.fr
Guyancourt, France
088-466-342

CZECH REPUBLIC

www.omegaeng.cz
Karviná, Czech Republic
596-311-899

BENELUX

www.omega.nl
Amstelveen, NL
0800-099-33-44



More than 100,000 Products Available!

• Temperature

Calibrators, Connectors, General Test and Measurement Instruments, Glass Bulb Thermometers, Handheld Instruments for Temperature Measurement, Ice Point References, Indicating Labels, Crayons, Cements and Lacquers, Infrared Temperature Measurement Instruments, Recorders Relative Humidity Measurement Instruments, RTD Probes, Elements and Assemblies, Temperature & Process Meters, Timers and Counters, Temperature and Process Controllers and Power Switching Devices, Thermistor Elements, Probes and Assemblies, Thermocouples Thermowells and Head and Well Assemblies, Transmitters, Wire

• Flow and Level

Air Velocity Indicators, Doppler Flowmeters, Level Measurement, Magnetic Flowmeters, Mass Flowmeters, Pitot Tubes, Pumps, Rotameters, Turbine and Paddle Wheel Flowmeters, Ultrasonic Flowmeters, Valves, Variable Area Flowmeters, Vortex Shedding Flowmeters

• pH and Conductivity

Conductivity Instrumentation, Dissolved Oxygen Instrumentation, Environmental Instrumentation, pH Electrodes and Instruments, Water and Soil Analysis Instrumentation

• Data Acquisition

Auto-Dialers and Alarm Monitoring Systems, Communication Products and Converters, Data Acquisition and Analysis Software, Data Loggers Plug-in Cards, Signal Conditioners, USB, RS232, RS485 and Parallel Port Data Acquisition Systems, Wireless Transmitters and Receivers

• Pressure, Strain and Force

Displacement Transducers, Dynamic Measurement Force Sensors, Instrumentation for Pressure and Strain Measurements, Load Cells, Pressure Gauges, Pressure Reference Section, Pressure Switches, Pressure Transducers, Proximity Transducers, Regulators, Strain Gages, Torque Transducers, Valves

• Heaters

Band Heaters, Cartridge Heaters, Circulation Heaters, Comfort Heaters, Controllers, Meters and Switching Devices, Flexible Heaters, General Test and Measurement Instruments, Heater Hook-up Wire, Heating Cable Systems, Immersion Heaters, Process Air and Duct, Heaters, Radiant Heaters, Strip Heaters, Tubular Heaters

MAXIMUM TEMPERATURE RANGE

Thermocouple Grade

- 328 to 1652°F
- 200 to 900°C

Extension Grade

32 to 392°F
0 to 200°C

LIMITS OF ERROR

(whichever is greater)

Standard: 1.7°C or 0.5% Above 0°C

1.7°C or 1.0% Below 0°C

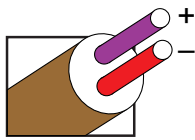
Special: 1.0°C or 0.4%

COMMENTS, BARE WIRE ENVIRONMENT:

Oxidizing or Inert; Limited Use in Vacuum or Reducing; Highest EMF Change per Degree

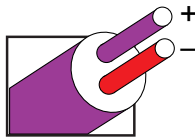
TEMPERATURE IN DEGREES °C

REFERENCE JUNCTION AT 0°C



Thermocouple Grade

Nickel-Chromium vs. Copper-Nickel



Extension Grade

Revised Thermocouple Reference Tables

TYPE E

Reference Tables N.I.S.T. Monograph 175 Revised to ITS-90

Z

Thermoelectric Voltage in Millivolts

Table with columns for temperature in °C and °F, and rows for various thermocouple grades (Type E, Type K, Type J, Type T, Type N, Type S, Type R, Type B). The table provides thermoelectric voltage values in millivolts for reference junctions at 0°C.



UNITED STATES

www.omega.com
1-800-TC-OMEGA
Stamford, CT.

CANADA

www.omega.ca
Laval(Quebec)
1-800-TC-OMEGA

GERMANY

www.omega.de
Deckenpfronn, Germany
0800-8266342

UNITED KINGDOM

www.omega.co.uk
Manchester, England
0800-488-488

FRANCE

www.omega.fr
Guyancourt, France
088-466-342

CZECH REPUBLIC

www.omegaeng.cz
Karviná, Czech Republic
596-311-899

BENELUX

www.omega.nl
Amstelveen, NL
0800-099-33-44



More than 100,000 Products Available!

• Temperature

Calibrators, Connectors, General Test and Measurement Instruments, Glass Bulb Thermometers, Handheld Instruments for Temperature Measurement, Ice Point References, Indicating Labels, Crayons, Cements and Lacquers, Infrared Temperature Measurement Instruments, Recorders Relative Humidity Measurement Instruments, RTD Probes, Elements and Assemblies, Temperature & Process Meters, Timers and Counters, Temperature and Process Controllers and Power Switching Devices, Thermistor Elements, Probes and Assemblies, Thermocouples Thermowells and Head and Well Assemblies, Transmitters, Wire

• Flow and Level

Air Velocity Indicators, Doppler Flowmeters, Level Measurement, Magnetic Flowmeters, Mass Flowmeters, Pitot Tubes, Pumps, Rotameters, Turbine and Paddle Wheel Flowmeters, Ultrasonic Flowmeters, Valves, Variable Area Flowmeters, Vortex Shedding Flowmeters

• pH and Conductivity

Conductivity Instrumentation, Dissolved Oxygen Instrumentation, Environmental Instrumentation, pH Electrodes and Instruments, Water and Soil Analysis Instrumentation

• Data Acquisition

Auto-Dialers and Alarm Monitoring Systems, Communication Products and Converters, Data Acquisition and Analysis Software, Data Loggers Plug-in Cards, Signal Conditioners, USB, RS232, RS485 and Parallel Port Data Acquisition Systems, Wireless Transmitters and Receivers

• Pressure, Strain and Force

Displacement Transducers, Dynamic Measurement Force Sensors, Instrumentation for Pressure and Strain Measurements, Load Cells, Pressure Gauges, Pressure Reference Section, Pressure Switches, Pressure Transducers, Proximity Transducers, Regulators, Strain Gages, Torque Transducers, Valves

• Heaters

Band Heaters, Cartridge Heaters, Circulation Heaters, Comfort Heaters, Controllers, Meters and Switching Devices, Flexible Heaters, General Test and Measurement Instruments, Heater Hook-up Wire, Heating Cable Systems, Immersion Heaters, Process Air and Duct, Heaters, Radiant Heaters, Strip Heaters, Tubular Heaters

Micromotori C.C.

Commutazione grafite

12 Watt

Combinabili con:

Riduttori:
23/1, 26/1, 30/1, 38/3

Encoders:
IE2, 10/09B, 10/09BP, 5500, 5540

Unità motore-dinamo tachimetrica C.C.:
2342 ... CR

Serie 2342 ... CR

	2342 S	006 CR	012 CR	018 CR	024 CR	036 CR	048 CR	
1 Tensione nominale	U_N	6	12	18	24	36	48	Volt
2 Resistenza ai morsetti	R	0,40	1,90	4,10	7,10	15,9	31,20	Ω
3 Potenza resa	$P_2 \text{ max.}$	20,50	17,00	18,10	19,00	19,40	17,70	W
4 Rendimento	$\eta \text{ max.}$	81	80	81	81	81	81	%
5 Velocità a vuoto	n_o	9 000	8 100	8 000	8 500	8 100	8 000	rpm
6 Corrente a vuoto (con albero \varnothing 3,0 mm)	I_o	0,170	0,075	0,048	0,038	0,024	0,017	A
7 Coppia d'arresto	M_H	87,2	80,0	86,5	85,4	91,4	84,4	mNm
8 Coppia d'attrito	M_R	0,98	1,00	0,99	0,99	0,99	0,95	mNm
9 Costante di velocità	k_n	1 650	713	462	366	231	170	rpm/V
10 Costante FEM	k_E	0,604	1,400	2,160	2,730	4,340	5,870	mV/rpm
11 Costante di coppia	k_M	5,77	13,40	20,70	26,10	41,40	56,10	mNm/A
12 Costante di corrente	k_i	0,173	0,075	0,048	0,038	0,024	0,018	A/mNm
13 Pendenza della curva n-M	$\Delta n / \Delta M$	103	101	92,5	99,5	88,6	94,8	rpm/mNm
14 Induttanza ai morsetti	L	13,5	65	150	265	590	1 050	μ H
15 Costante di tempo meccanica	τ_m	6	6	6	6	6	6	ms
16 Inerzia del rotore	J	5,6	5,7	6,2	5,8	6,5	6,0	gcm ²
17 Accelerazione angolare	$\alpha \text{ max.}$	160	140	140	150	140	140	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
18 Resistenze termiche	R_{th1} / R_{th2}	3 / 15						K/W
19 Costanti di tempo termiche	τ_{w1} / τ_{w2}	6,5 / 490						s
20 Temperature di funzionamento:								
- motore		- 30 ... + 100						°C
- rotore, max. ammissibile		+ 125						°C
21 Cuscinetti all'albero		cuscinetti a sfere precaricati						
22 Carico max. sull'albero:								
- diametro dell'albero		3,0						mm
- radiale a 3000 rpm (3 mm dal cuscinetto)		20						N
- assiale a 3000 rpm		2						N
- assiale, statico		20						N
23 Gioco all'albero:								
- radiale	\leq	0,015						mm
- assiale	$=$	0						mm
24 Materiale della carcassa		acciaio, rivestito nero						
25 Peso		88						g
26 Senso di rotazione		visto di fronte, rotazione albero in senso orario						

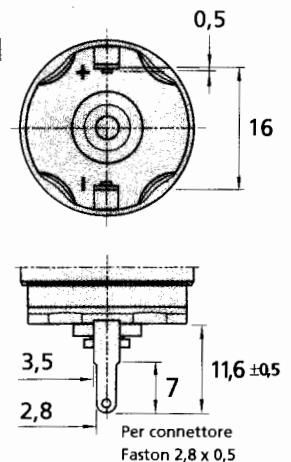
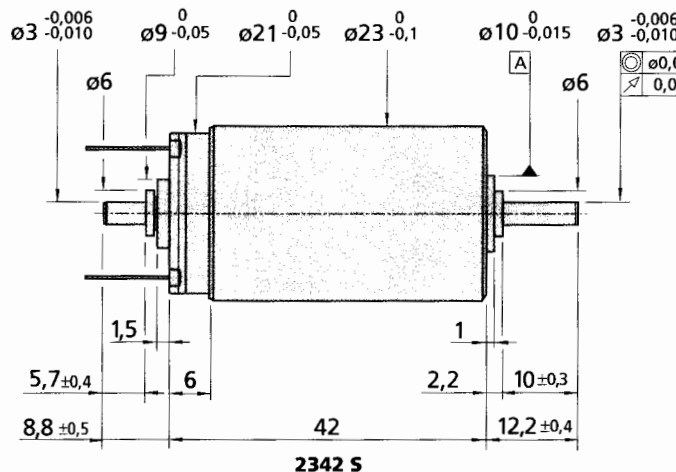
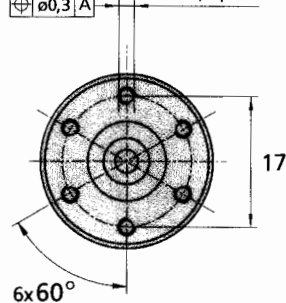
Valori raccomandati

27 Velocità fino a	$n_e \text{ max.}$	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	rpm
28 Coppia fino a	$M_e \text{ max.}$	16	16	16	16	16	16	mNm
29 Corrente fino a (limiti termici)	$I_e \text{ max.}$	2,700	1,400	0,950	0,720	0,480	0,350	A

Posizione rispetto ai contatti
non definita

6x
 $\varnothing 0,3 \text{ A}$

M2 2,5 prof.



NUOVO

Micromotori C.C.

Commutazione grafite

27,5 Watt

Combinabili con:
 Riduttori:
 26/1, 30/1
 Encoders:
 IE2, 5500, 5540

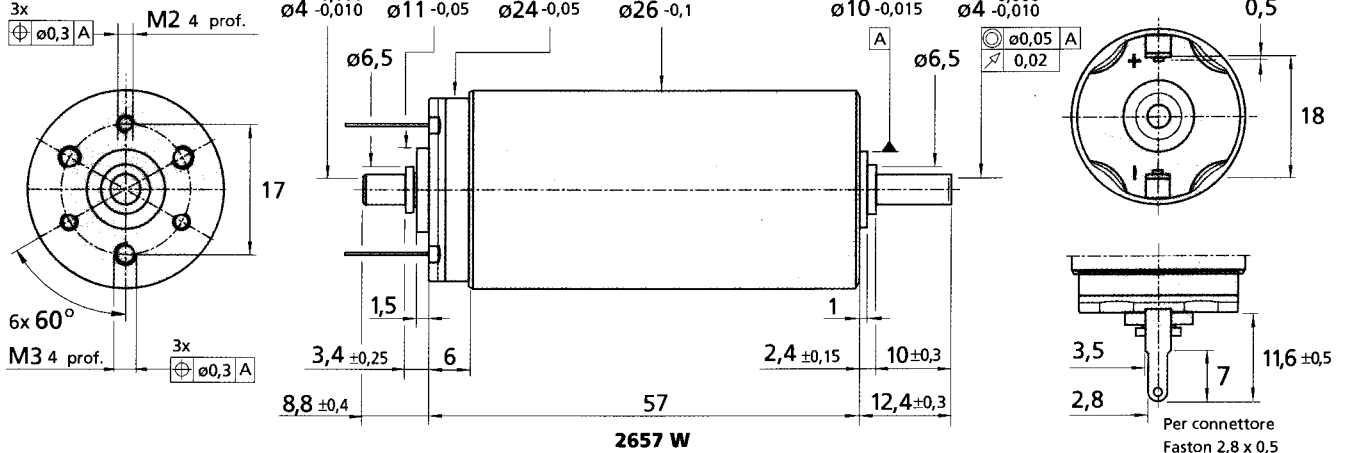
Serie 2657 ... CR

	2657 W	012 CR	024 CR	048 CR	
1 Tensione nominale	U_N	12	24	48	Volt
2 Resistenza ai morsetti	R	0,79	3,20	12,50	Ω
3 Potenza resa	$P_2 \text{ max.}$	41,2	42,5	44,5	W
4 Rendimento	$\eta \text{ max.}$	84	84	84	%
5 Velocità a vuoto	n_o	6 300	6 400	6 400	rpm
6 Corrente a vuoto (con albero \varnothing 4,0 mm)	I_o	0,116	0,058	0,028	A
7 Coppia d'arresto	M_H	250	253	265	mNm
8 Coppia d'attrito	M_R	2	2	2	mNm
9 Costante di velocità	k_n	552	275	136	rpm/V
10 Costante FEM	k_E	1,81	3,64	7,37	mV/rpm
11 Costante di coppia	k_M	17,3	34,8	70,4	mNm/A
12 Costante di corrente	k_I	0,058	0,029	0,014	A/mNm
13 Pendenza della curva n-M	$\Delta n / \Delta M$	25,2	25,3	24,2	rpm/mNm
14 Induttanza ai morsetti	L	95	380	1 550	μ H
15 Costante di tempo meccanica	τ_m	3,9	3,9	3,9	ms
16 Inerzia del rotore	J	15	15	15	gcm^2
17 Accelerazione angolare	$\alpha \text{ max.}$	170	170	170	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
18 Resistenze termiche	$R_{th 1} / R_{th 2}$	1,9 / 9			K/W
19 Costanti di tempo termiche	τ_{w1} / τ_{w2}	13,2 / 570			s
20 Temperature di funzionamento:					$^{\circ}\text{C}$
- motore		- 30 ... + 125			$^{\circ}\text{C}$
- rotore, max. ammissibile		+ 155			$^{\circ}\text{C}$
21 Cuscinetti all'albero		cuscinetti a sfere precaricati			
22 Carico max. sull'albero:					mm
- diametro dell'albero		4,0			N
- radiale a 3000 rpm (3 mm dal cuscinetto)		20			N
- assiale a 3000 rpm		2			N
- assiale, statico		20			N
23 Gioco all'albero:					mm
- radiale	\leq	0,015			mm
- assiale	$=$	0			mm
24 Materiale della carcassa		acciaio, rivestito nero			
25 Peso		156			g
26 Senso di rotazione		visto di fronte, rotazione albero in senso orario			

Valori raccomandati

27 Velocità fino a	$n_e \text{ max.}$	6 000	6 000	6 000	rpm
28 Coppia fino a	$M_e \text{ max.}$	44	44	44	mNm
29 Corrente fino a (limiti termici)	$I_e \text{ max.}$	2,92	1,45	0,73	A

Posizione rispetto ai contatti
non definita



Micromotori C.C.

Commutazione grafite

10,5 Watt

Combinabili con:

Riduttori:
23/1, 26/1, 30/1, 38/1, 38/2, 38/3

Encoders:
10/09B, 10/09BP, 5500, 5540

Serie 2842 ... C

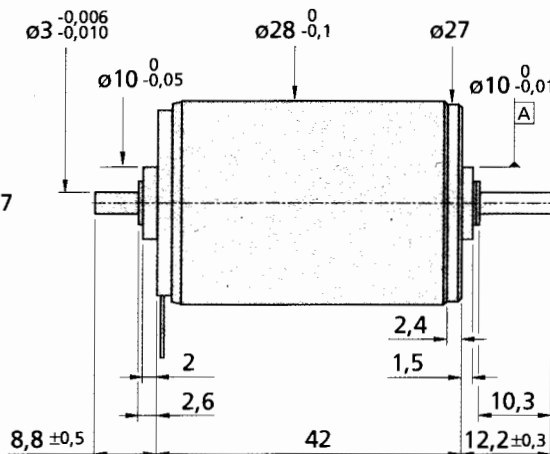
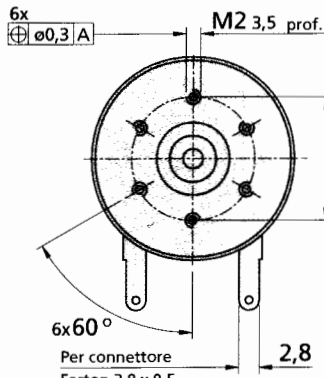
	2842 S	006 C	012 C	024 C	028 C	036 C	
1 Tensione nominale	U_N	6	12	24	28	36	Volt
2 Resistenza ai morsetti	R	1,6	5,3	21,0	28,5	46,0	Ω
3 Potenza resa	$P_2 \text{ max.}$	5,33	6,50	6,56	6,57	6,74	W
4 Rendimento	$\eta \text{ max.}$	72	74	74	74	74	%
5 Velocità a vuoto	n_0	5 100	5 100	5 000	5 100	5 200	rpm
6 Corrente a vuoto (con albero \varnothing 3,0 mm)	I_0	0,100	0,050	0,025	0,022	0,017	A
7 Coppia d'arresto	M_H	39,9	48,6	50,1	49,3	49,5	mNm
8 Coppia d'attrito	M_R	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	mNm
9 Costante di velocità	k_n	873	435	213	186	148	rpm/V
10 Costante FEM	k_E	1,150	2,300	4,700	5,370	6,770	mV/rpm
11 Costante di coppia	k_M	10,90	22,00	44,80	51,30	64,70	mNm/A
12 Costante di corrente	k_i	0,091	0,046	0,022	0,020	0,015	A/mNm
13 Pendenza della curva n-M	$\Delta n/\Delta M$	128	105	99,8	103	105	rpm/mNm
14 Induttanza ai morsetti	L	145	580	2 500	3 200	5 000	μ H
15 Costante di tempo meccanica	τ_m	13	15	15	15	15	ms
16 Inerzia del rotore	J	9,7	14,0	14,0	14,0	14,0	gcm^2
17 Accelerazione angolare	$\alpha \text{ max.}$	41	36	35	36	36	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
18 Resistenze termiche	R_{th1} / R_{th2}	2 / 16					K/W
19 Costanti di tempo termiche	τ_{w1} / τ_{w2}	8 / 831					s
20 Temperature di funzionamento:							$^{\circ}\text{C}$
- motore		- 30 ... +125					$^{\circ}\text{C}$
- rotore, max. ammissibile		+125					$^{\circ}\text{C}$
21 Cuscinetti all'albero		cuscinetti a sfere precaricati					
22 Carico max. sull'albero:							
- diametro dell'albero		3,0					mm
- radiale a 3000 rpm (3 mm dal cuscinetto)		20					N
- assiale a 3000 rpm		2					N
- assiale, statico		20					N
23 Gioco all'albero:							
- radiale	\leq	0,015					mm
- assiale	$=$	0					mm
24 Materiale della carcassa		acciaio con zincatura galvanica passivata					
25 Peso		132					g
26 Senso di rotazione		visto di fronte, rotazione albero in senso orario					

Valori raccomandati

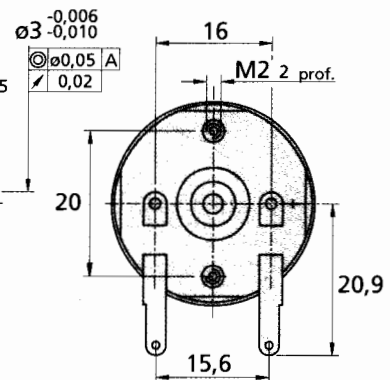
27 Velocità fino a	$n_e \text{ max.}$	5000	5 000	5 000	5 000	5 000	rpm
28 Coppia fino a ¹⁾	$M_e \text{ max.}$	20	20	20	20	20	mNm
29 Corrente fino a (limiti termici)	$I_e \text{ max.}$	1,550	0,870	0,430	0,370	0,290	A

¹⁾ Resistenza termica R_{th2} ridotta del 40%

Posizione rispetto ai contatti
non definita



2842 S



Servomotori C.C. brushless

Commutazione elettronica

20 Watt

Combinabili con:

Riduttori:
20/1

Encoders:

IE2, 10/09B, 10/09BP, 5500, 5400

Elettroniche di controllo:

vedasi „Tabella delle combinazioni”, pagine 14-15

Serie 2036 ... B

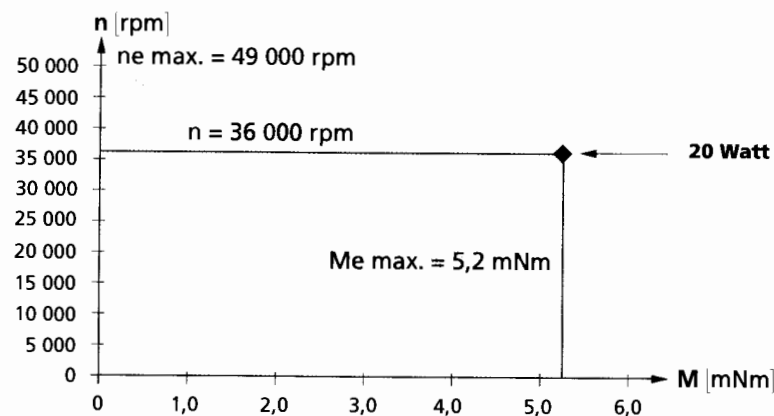
	2036 U	012 B	024 B	036 B	048 B	
1 Tensione nominale	U_N	12	24	36	48	Volt
2 Resistenza tra le fasi	R	3,4	14,0	26,3	62,2	Ω
3 Potenza resa ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$	20	19	19	18	W
4 Rendimento	$\eta \text{ max.}$	70	69	70	69	%
5 Velocità a vuoto	n_0	17 600	18 000	19 500	17 400	rpm
6 Corrente a vuoto (con albero \varnothing 2,0 mm)	I_0	0,102	0,053	0,040	0,025	A
7 Coppia d'arresto	M_H	22	21	23	20	mNm
8 Coppia d'attrito statico	C_0	0,27	0,27	0,27	0,27	mNm
9 Coefficiente d'attrito dinamico	C_v	$2,14 \cdot 10^{-5}$	$2,14 \cdot 10^{-5}$	$2,14 \cdot 10^{-5}$	$2,14 \cdot 10^{-5}$	mNm/rpm
10 Costante di velocità	k_n	1 506	773	557	374	rpm/V
11 Costante FEM	k_E	0,664	1,294	1,796	2,677	mV/rpm
12 Costante di coppia	k_M	6,34	12,36	17,15	25,56	mNm/A
13 Costante di corrente	k_I	0,158	0,081	0,058	0,039	A/mNm
14 Pendenza della curva n/M	$\Delta n / \Delta M$	808	875	854	909	rpm/mNm
15 Induttanza tra le fasi	L	148	600	1 160	2 500	μH
16 Costante di tempo meccanica	τ_m	16	18	17	18	ms
17 Inerzia del rotore	J	1,95	1,95	1,95	1,95	gcm^2
18 Accelerazione angolare	$\alpha \text{ max.}$	114	107	119	100	$\cdot 10^3 \text{rad/s}^2$
19 Resistenze termiche	R_{th1} / R_{th2}	5,7 / 19,9				K/W
20 Costante di tempo termiche	τ_{w1} / τ_{w2}	9 / 577				s
21 Temperature di funzionamento		-30 ... +125				$^{\circ}\text{C}$
22 Cuscinetti all'albero		cuscinetti a sfere, precaricati				
23 Carico max. sull'albero:						
- radiale a 3000/20000 rpm (4,5 mm dalla flangia frontale)		14 / 7				N
- assiale a 3000/20000 rpm (solo a pressione)		8 / 4				N
- assiale, statico (solo a pressione)		30				N
24 Gioco all'albero:						
- radiale	\leq	0,015				mm
- assiale	$=$	0				mm
25 Materiale della carcassa		alluminio, anodizzato nero				
26 Peso		50				g
27 Senso di rotazione		reversibile elettronicamente				

Valori raccomandati

28 Velocità fino a ²⁾	$n_e \text{ max.}$	49 000	49 000	49 000	49 000	rpm
29 Coppia fino a ^{1) 2)}	$M_e \text{ max.}$	5,2	4,9	5,0	4,8	mNm
30 Corrente fino a ^{1) 2)}	$I_e \text{ max.}$	0,98	0,48	0,35	0,23	A

¹⁾ a 36 000 rpm,

²⁾ resistenza termica R_{th2} ridotta del 55%



Area raccomandata in funzionamento continuo

Servomotori C.C. brushless

Commutazione elettronica

49 Watt

Combinabili con:

Riduttori:
30/1, 38/1, 38/2

Encoders:
5500, 5540

Elettroniche di controllo:
vedasi „Tabella delle combinazioni“, pagine 14-15

Serie 3056 ... B

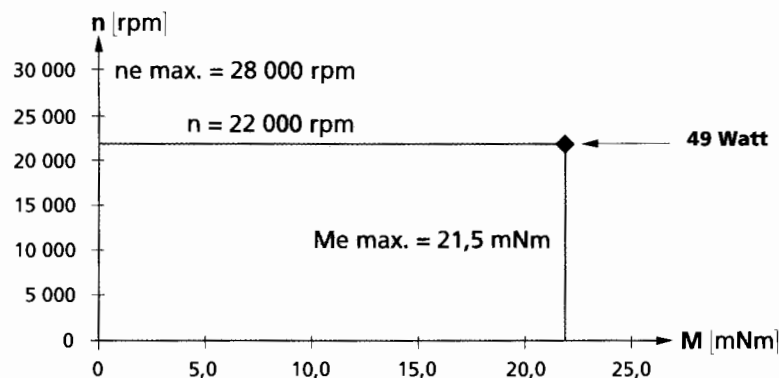
	3056 K	012 B	024 B	036 B	048 B	
1 Tensione nominale	U_N	12	24	36	48	Volt
2 Resistenza tra le fasi	R	1,6	7,0	13,7	24,5	Ω
3 Potenza resa ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$	48	49	49	49	W
4 Rendimento	$\eta \text{ max.}$	73	73	74	74	%
5 Velocità a vuoto	n_o	8 790	8 200	8 840	8 740	rpm
6 Corrente a vuoto (con albero \varnothing 4,0 mm)	I_o	0,168	0,075	0,056	0,042	A
7 Coppia d'arresto	M_H	95	93	99	100	mNm
8 Coppia d'attrito statico	C_o	0,91	0,91	0,91	0,91	mNm
9 Coefficiente d'attrito dinamico	C_v	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	mNm/rpm
10 Costante di velocità	k_n	750	350	251	186	rpm/V
11 Costante FEM	k_E	1,334	2,861	3,981	5,374	mV/rpm
12 Costante di coppia	k_M	12,74	27,32	38,02	51,32	mNm/A
13 Costante di corrente	k_I	0,078	0,037	0,026	0,019	A/mNm
14 Pendenza della curva n/M	$\Delta n/\Delta M$	94	90	91	89	rpm/mNm
15 Induttanza tra le fasi	L	160	720	1 400	2 520	μH
16 Costante di tempo meccanica	τ_m	13	13	13	12	ms
17 Inerzia del rotore	J	13,6	13,6	13,6	13,6	gcm^2
18 Accelerazione angolare	$\alpha \text{ max.}$	70	68	73	73	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Resistenze termiche	$R_{th 1} / R_{th 2}$	3,3 / 9,4				K/W
20 Costante di tempo termiche	τ_{w1} / τ_{w2}	19 / 1 034				s
21 Temperature di funzionamento		- 30 ... +125				$^{\circ}\text{C}$
22 Cuscinetti all'albero		cuscinetti a sfere, precaricati				
23 Carico max. sull'albero:						
- radiale a 3000/20000 rpm (7,4 mm dalla flangia frontale)		72 / 51				N
- assiale a 3000/20000 rpm (solo a pressione)		18 / 12				N
- assiale, statico (solo a pressione)		62				N
24 Gioco all'albero:						
- radiale	\leq	0,015				mm
- assiale	$=$	0				mm
25 Materiale della carcassa		alluminio, anodizzato nero				
26 Peso		190				g
27 Senso di rotazione		reversibile elettronicamente				

Valori raccomandati

28 Velocità fino a ²⁾	$n_e \text{ max.}$	28 000	28 000	28 000	28 000	rpm
29 Coppia fino a ^{1) 2)}	$M_e \text{ max.}$	20,7	21,4	21,2	21,5	mNm
30 Corrente fino a ^{1) 2)}	$I_e \text{ max.}$	1,94	0,93	0,66	0,50	A

¹⁾ a 22 000 rpm,

²⁾ resistenza termica $R_{th 2}$ ridotta del 55%



Area raccomandata in funzionamento continuo

Riduttori planetari

3,5 Nm

Combinabili con:
 Micromotori C.C.:
 2342, 2642, 2657, 2842
 Servomotori C.C. brushless:
 2444

Serie 26/1

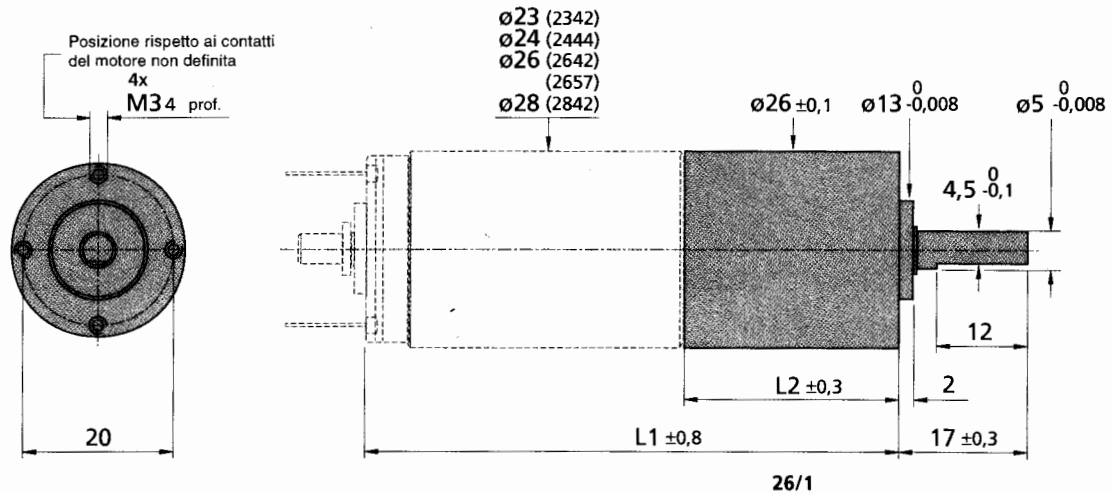
	26/1
Materiale carcassa	acciaio
Materiale ingranaggi	acciaio ¹⁾
Velocità massima raccomandata all'entrata: - per servizio permanente	3000 rpm
Gioco angolare, tipico, senza carico	≤ 1°
Cuscinetto dell'albero d'uscita	cuscinetti a sfere, precaricati
Carico massimo sull'albero: - radiale (a 10 mm dalla flangia di fissaggio)	≤ 150 N
- assiale	≤ 100 N
Pressione massima sull'albero	≤ 150 N
Gioco dell'albero (misurato in uscita): - radiale	≤ 0,015 mm
- assiale	≤ 0,10 mm
Gamma di temperatura	- 30° ... + 100° C

Specifiche dati

Rapporto di riduzione (nominale)	Peso senza motore	Lunghezza senza motore	Lunghezza con motore			Coppia d'esercizio		Senso di rotazione (reversibile)	Rendimento
			2444 S	2642 S	2657 S	Servizio permanente	Servizio intermittente		
	g	L2 mm	L1 mm	L1 mm	L1 mm	M max. Nm	M max. Nm		%
3,71 :1	93	28,4	72,4	70,4	85,4	1,1	2,3	=	88
14 :1	116	36,4	80,4	78,4	93,4	0,3 (3,5)	0,4 (4,5)	=	80
43 :1	139	44,4	88,4	86,4	101,4	1,0 (3,5)	1,2 (4,5)	=	70
66 :1	139	44,4	88,4	86,4	101,4	1,5 (3,5)	1,8 (4,5)	=	70
134 :1	162	52,5	96,4	94,5	109,5	2,5 (3,5)	3,5 (4,5)	=	60
159 :1	162	52,5	96,4	94,5	109,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	60
246 :1	162	52,5	96,4	94,5	109,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	60
415 :1	185	60,5	104,4	102,5	117,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	55
592 :1	185	60,5	104,4	102,5	117,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	55
989 :1	185	60,5	104,4	102,5	117,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	55
1526 :1	185	60,5	104,4	102,5	117,5	3,5 (3,5)	4,5 (4,5)	=	55

Edizione 2001-2002

¹⁾ I riduttori con un rapporto ≥ 14:1 hanno allo stadio d'entrata ingranaggi in plastica. Per una maggiore durata di vita i riduttori sono disponibili con tutti gli ingranaggi in metallo nonché con lubrificazione speciale (riduttore tipo 26/1 S). I valori di coppia indicati nelle parentesi si riferiscono ai riduttori tipo 26/1 S (ingranaggi in metallo).



26/1

Riduttori planetari

0,5 Nm

Combinabili con:
 Micromotori C.C.:
 1727, 2224 SR, 2230, 2233
 Servomotori C.C. brushless:
 2036
 Unità motore-dinamo tachimetrica C.C.:
 2251 ... 5

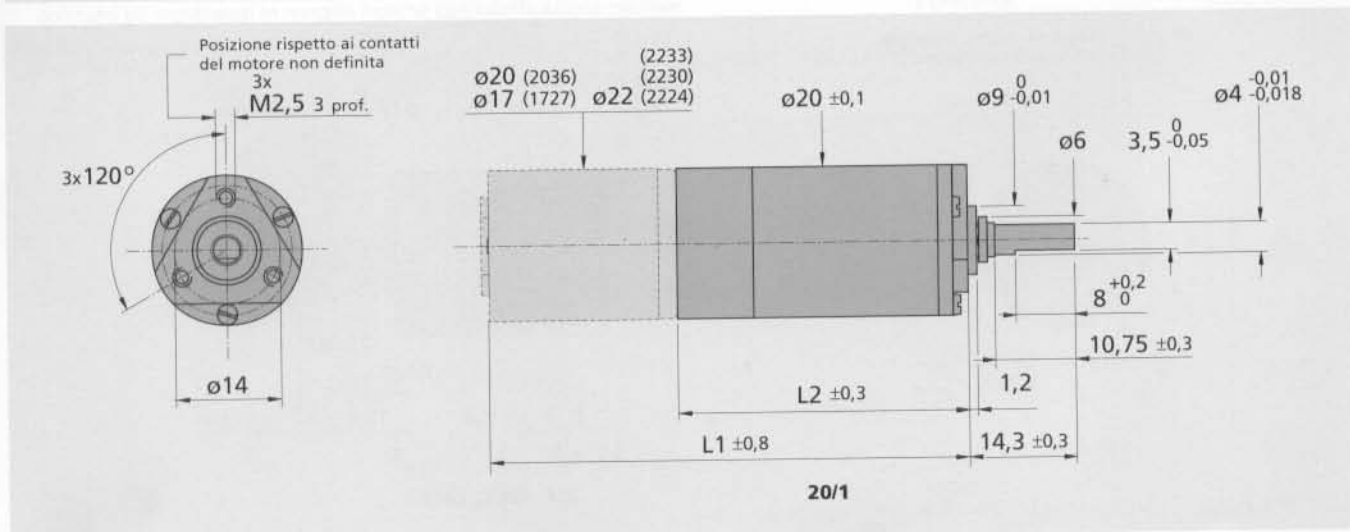
Serie 20/1

	20/1
Carcassa	acciaio
Materiale ingranaggi	metallo
Velocità massima raccomandata all'entrata:	
- per servizio permanente	5000 rpm
Gioco angolare tipico, senza carico	≤ 1°
Cuscinetto dell'albero d'uscita	cuscinetti a sfere, precaricati
Carico massimo sull'albero:	
- radiale (a 8,5 mm dalla flangia di fissaggio)	≤ 75 N
- assiale	≤ 20 N
Pressione massima sull'albero	≤ 35 N
Gioco dell'albero (misurato in uscita):	
- radiale	≤ 0,02 mm
- assiale	= 0 mm
Gamma di temperatura	- 30 ... + 100 °C

Specifiche dati

Rapporto di riduzione (nominale)	Peso senza motore	Lunghezza senza motore	Lunghezza con motore					Coppia d'esercizio		Senso di rotazione (reversibile)	Rendimento
			1727 U	2036 U	2224 U	2230 U	2233 U	Servizio permanente	Servizio intermittente		
	g	L2	L1	L1	L1	L1	L1	M max. mNm	M max. mNm		%
3,71:1	28	18,35	45,55	54,35	42,55	48,35	50,95	500	700	=	88
9,7 :1	38	23,45	50,65	59,45	47,65	53,45	56,05	500	700	=	80
14 :1	38	23,45	50,65	59,45	47,65	53,45	56,05	500	700	=	80
23 :1	38	23,45	50,65	59,45	47,65	53,45	56,05	500	700	=	80
43 :1	48	28,55	55,75	64,55	52,75	58,55	61,15	500	700	=	70
66 :1	48	28,55	55,75	64,55	52,75	58,55	61,15	500	700	=	70
86 :1	48	28,55	55,75	64,55	52,75	58,55	61,15	500	700	=	70
134 :1	58	33,65	60,85	69,65	57,85	63,65	66,25	500	700	=	60
159 :1	58	33,65	60,85	69,65	57,85	63,65	66,25	500	700	=	60
246 :1	58	33,65	60,85	69,65	57,85	63,65	66,25	500	700	=	60
415 :1	68	38,75	65,95	74,75	62,95	68,75	71,35	500	700	=	55
592 :1	68	38,75	65,95	74,75	62,95	68,75	71,35	500	700	=	55
989 :1	68	38,75	65,95	74,75	62,95	68,75	71,35	500	700	=	55
1 526 :1	68	38,75	65,95	74,75	62,95	68,75	71,35	500	700	=	55

Edizione 2001-2002



Per ulteriori dati tecnici vedasi „Informazioni tecniche“

Specifiche suscettibili di modifica senza preavviso

Servoamplificatore

2-quadranti PWM

Combinabile con:
Servomotori C.C. brushless

Serie BLD 3502

	BLD 3502-SE2P	
Alimentazione	12 ÷ 35	V DC
Frequenza di commutazione	25	kHz
Corrente d'uscita continua @ TA = 22°C	1,5	A
Corrente limite (limitazione di corrente ciclo per ciclo)	3	A
Comando analogico di velocità: ¹⁾		
- gamma di tensione	0 ÷ 5	V DC
- resistenza d'entrata	36	kΩ
Entrata logica	TTL	
Tensione d'uscita per uso esterno (50 mA carico max.)	5,5	V DC
Corrente totale di riposo senza encoder (sensori di Hall inclusi)	55	mA
Velocità massima controllabile con sensori di Hall ²⁾	60 000	rpm
Velocità minima controllabile con sensori di Hall ³⁾	1 000	rpm
Velocità minima controllabile con encoder ³⁾	100	rpm
Gamma di temperatura:		
- temperatura di funzionamento	0 ... +70	°C
- temperatura d'immagazzinamento	-20 ... +80	°C
Dimensioni e peso:		
- dimensioni (L x W x H)	77 x 65 x 26	mm
- peso	100	g

¹⁾ Comando analogico di velocità da regolare tramite potenziometro o tensione esterna.

²⁾ La velocità massima controllabile dipende dal guadagno del servoamplificatore, dalla sua alimentazione, dal tipo di motore e dal carico.

³⁾ La velocità minima controllabile dipende dal tipo di motore e dal carico.

Nota: il servoamplificatore è fornito con un manuale d'istruzione per l'installazione e messa in funzione.

Descrizione generale

Il BLD 3502-SE2P è un servoamplificatore PWM (Pulse Width Modulation) a 2-quadranti per controllo di velocità adatto a servomotori trifase C.C. brushless di serie 1628, 2036 e 2444.

La sequenza di commutazione delle fasi del servomotore C.C. brushless è eseguita automaticamente dal servoamplificatore.

Un particolare convertitore frequenza/tensione appositamente realizzato permette precisi controlli di velocità (regolatore proporzionale tipo P).

Sono possibili due configurazioni per controllo di velocità:

- utilizzando i sensori di Hall per velocità superiori a 1000 rpm.
- utilizzando un encoder esterno per velocità fino a 100 rpm.

Il comando analogico di velocità è un segnale unipolare da 0 a 5 V (opzione da 0 a 10 V) che produce una velocità fissa proporzionale alla tensione.

Tre entrate logiche attivano le seguenti funzioni:

- Enable, abilita il servoamplificatore.
- Brake, frena il motore dinamicamente.
- Senso di rotazione, imposta il senso di rotazione del motore.

La potenza fornita in uscita, senza dissipatore supplementare, è di 50 W.

Caratteristiche:

- Alimentazione unica
- 2-quadranti PWM
- Guadagno regolabile
- Rendimento 90%
- Eccellente linearità
- Limitazione di corrente ciclo per ciclo
- Regolatore di velocità tipo P
- Fusibile (F1) all'entrata dell'alimentazione
- Protezione in caso di inversione della polarità d'alimentazione
- Controllo di velocità con encoder incluso (per velocità minime)

Informazioni per l'ordinazione

Servoamplificatore	Servomotori C.C. brushless	Encoder
BLD 3502-SE2P (Sensori di Hall)	1628 T ... B	
	2036 U ... B	
	2444 S ... B	
BLD 3502-SE2P (Encoder)	1628 T ... B - K 313	IE2 - 512
	1628 T ... B - K 312	10B, 09B - K 1061
	2036 U ... B - K 313	IE2 - 512
	2036 U ... B - K 312	10B, 09B - K 1061
	2036 U ... B - K 312	HEDS 5500 - K 1050
	2444 S ... B - K 313	IE2 - 512
	2444 S ... B - K 312	10B, 09B - K 1061
	2444 S ... B - K 312	HEDS 5500 - K 1050