

1. Bauweise und Eigenschaften

Röhrenmagnetspulen sind so gestaltet, dass sie bei minimaler Größe und Gewicht maximale Kraftabgabe erzielen. Zu ihren Eigenschaften zählen hohe Kraftabgabe bei geringer Größe, minimale magnetische Kraftlinienstreuung und geringe Betriebsgeräusche. Das Gerät besteht wie in Abb. 1 und 2 dargestellt aus einem schlanken Zylinder. Das Außengehäuse besteht zur Steigerung des Wirkungsgrades aus einem hochpermeablen Stahl. Röhrenmagnetspulen sind standardmäßig sowohl in Schub- als auch in Zugkonfiguration verfügbar.

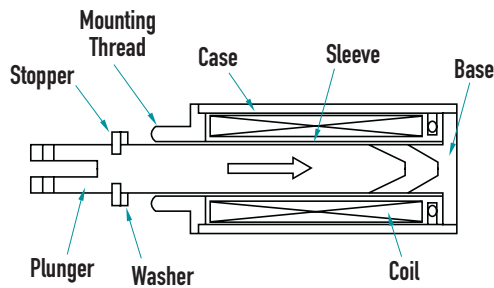


Fig. 1 Pull

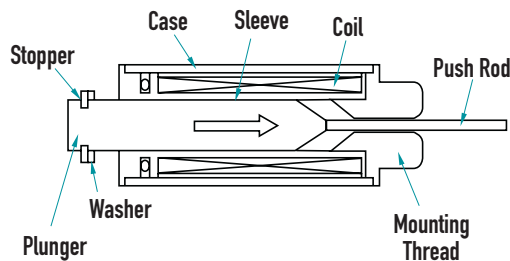


Fig. 2 Push

2. Hub und Kraft

Die Röhrenmagnetspule bietet längere Hübe als die konischen Schub-/Zugmagnetspulen. Daher sind die Polschuhe konisch geformt, um die Leistung über längere Wege hinweg zu maximieren. Um einen optimalen Wirkungsgrad zu erzielen sollte der Hub der Anwendung so klein wie möglich gehalten werden.

3. Betriebsanforderungen

A) Temperatur

Die Spulendaten für Röhrenmagnetspulen zeigen Werte bei einer Umgebungstemperatur von 20°C und mit einem Standardkühlkörper. Bei Verwendung der Magnetspule unter den in den Spulendaten gezeigten Bedingungen steigt die Spulentemperatur bis auf etwa 85°C an. Bei Anwendungen mit

höherer Umgebungstemperatur als 20°C oder mit kleinerem Kühlkörper als im Katalog angegeben können Hitzeschäden auftreten. Der Kunde sollte Temperaturanstiegstests durchführen um sicherzustellen, dass die Spule keine 120°C heiß wird. Es können auch Spulen konstruiert werden, die schadlos bei Temperaturen über 120°C betrieben werden können. Bitte erfragen Sie Einzelheiten direkt beim Werk.

B) Luftspaltbreithalter

Bei der Röhrenmagnetspule ist zwischen Tauchspulenanschlag und Gehäuse ein Luftspaltbreithalter eingebaut. Dieser Spaltbreithalter verhindert, dass Tauchspule und Sockel sich berühren, was zu Restmagnetismus führen würde.

C) Rückholfeder

Die Röhrenmagnetspule hat keine Rückholfeder. Daher muss die Anwendung über eine Rückholfeder verfügen oder eine werkseitige Veränderung der Magnetspule vorgenommen werden.

D) Modifikation von Schwingspule und Welle

Wir raten Kunden davon ab, Schwingspule oder Welle selbst zu verändern, da die Wellen im Werk hergestellt und plattiert werden. Es kann jede erforderliche Sonderkonfiguration geliefert werden. Bitte erfragen Sie Einzelheiten direkt beim Werk.

4. Allgemeine Eigenschaften

Isolationsklasse	Klasse E (120°C)
	Zuleitungsdraht Klasse A (105°C)
Dielektrische Stärke	AC 1000V 50/60 Hz 1 min. (bei normaler Temperatur und Luftfeuchtigkeit)
Isolationswiderstand	Über 100 Mohm bei DC 500V Megohmmeter (bei normaler Temperatur und Luftfeuchtigkeit)
Standardlebensdauer:	2 Millionen Takte
Verlängerte Lebensdauer:	5 Millionen Takte
Verlängerte Lebensdauer:	10 Millionen Takte

(Die Lebensdauer von Magnetspulen hängt stark von Belastung, Nutzungshäufigkeit und Umweltbedingungen ab. Wir empfehlen unseren Kunden, Lebensdauerprüfungen durchzuführen.)

5. Auswahl einer Magnetspule

Vor Auswahl einer Röhrenmagnetspule sind folgende Dinge zu klären:

A) Kraft

Die tatsächlich in der Anwendung erforderliche Kraft sollte mit einem Sicherheitsfaktor von 1,5 beaufschlagt werden, um den Kraftwert zu erhalten, der in Ihrer Anwendung benutzt werden sollte.

B) Arbeitstakt

Zur Berechnung des Arbeitstaktes o.g. Formel verwenden.
Außerdem Höchstzeit notieren (s. Seite 2)

C) Hub

Der Hub richtet sich nach den Anforderungen der Anwendung.

D) Betriebsspannung

Die Betriebsspannung (Gleichstrom) richtet sich nach Anwendung und verfügbarer Spannung.

Nach Bestimmung dieser Faktoren kann mit Hilfe der Kennlinientabellen und -kurven für die entsprechenden Kraft-Hub-Verhältnisse die richtige Magnetpulengröße für die Anwendung abgelesen werden. Die Daten für die Wicklung werden ebenfalls für unterschiedliche Magnetdrahtdurchmesser angegeben. Ist die genaue Betriebsspannung nicht in der Wicklungsdatentabelle aufgelistet, so ist die nächstgelegene angegebene Spannung zu verwenden.

ANMERKUNG: Fällt der Betriebsstrom zwischen zwei Spulengrößen, immer die Spule mit der höheren AWG-Nummer auswählen, um Hitzeschäden zu vermeiden. Zur Bestimmung der Nennkraft der Magnetspule nach dem Temperaturanstieg: nach Berechnung der Amperewindungen die Amperewindungskraftkurven (Seite 73) verwenden.

6. Bestellinformationen

Bei Bestellung einer Röhrenmagnetspule ist die korrekte Artikelnummer als Kombination folgender Merkmale (1-4) zu bestimmen:

- (1) M – Metrisches Gewinde
F – Gewinde nach SAE
- (2) Magnetpulengröße (z.B. 130)
- (3) Spulendrahtdurchmesser (AWG)
- (4) L – Zug und Standardlebensdauer
H – Schub und Standardlebensdauer
LE – Zug und verlängerte Lebensdauer
HE – Schub und verlängerte Lebensdauer
LL – Zug und hohe Lebensdauer
HL – Schub und hohe Lebensdauer

Beispiel für eine vollständige Artikelnummer:

(1) (2) (3) (4)
F 130 35 LL

Diese Artikelnummer beschreibt eine Magnetspule mit (1) Gewinden nach SAE, (2) Größe 130, (3) 35 AWG Spulendraht und (4) langlebigen Lagern (beschichtete Schwingspule).

7. Typenschild

Bei Röhrenmagnetspulen sieht die Teilenummerauszeichnung wie folgt aus:

A) Standardmagnetspule (ohne Modifikationen)

Das Typenschild trägt die Teilenummer und den Datumscode (der Herstellungsjahr und -woche angibt):

Beispiel: F 490 26 141 R 9801

SAE Thread — F
Gewinde nach SAE — 490
Magnetpulengröße — 26
Spulendrahtdurchmesser (AWG) — 141
Drehung und Zubehör — R
Lebensdauer von Lager und Drehlager — 98
Datumscode (Jahr und Woche) — 01

B) Sonderkonfiguration (bei jeder Modifikation einer Standardkonstruktion erforderlich)

Jede Abweichung von der Standardkonfiguration des Katalogs erfordert die Zuweisung einer spezifischen Teilenummer, die auch den Code für das Herstellungsdatum umfasst.

Beispiel: F94123R 9801

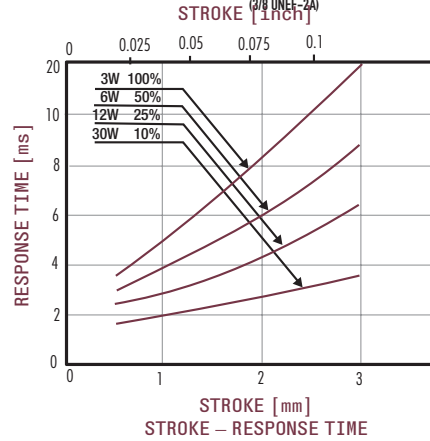
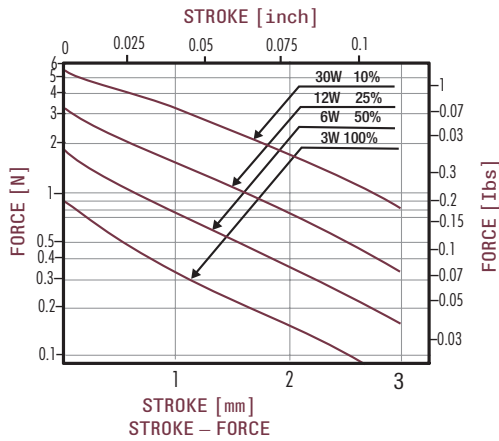
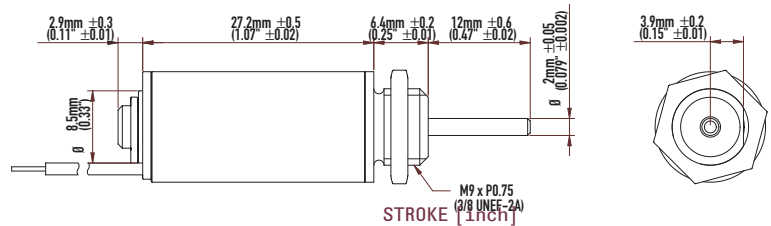
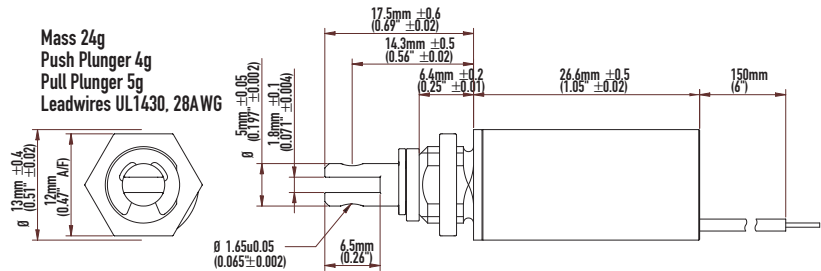
Sonderteilnummer — F94123R
Datumscode (Jahr und Woche) — 9801

[Size 130 pull, 130 push tubular solenoid]

Unit : $\frac{\text{mm}}{\text{(inch)}}$
SHOWN ENERGIZED



Mass 24g
Push Plunger 4g
Pull Plunger 5g
Leadwires UL1430, 28AWG



Coil Data

Heat sink : 50x50x3mm aluminum

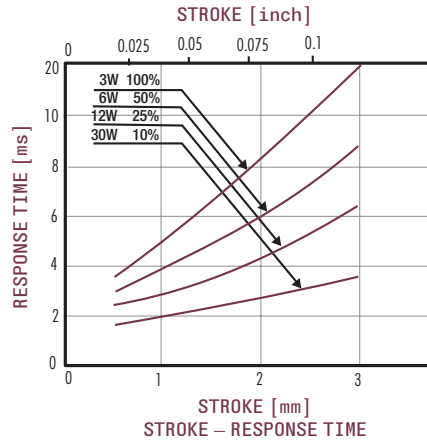
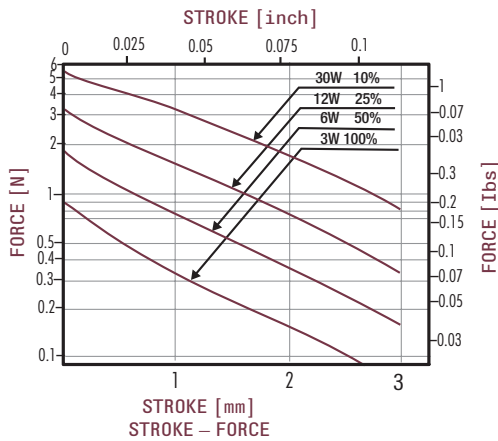
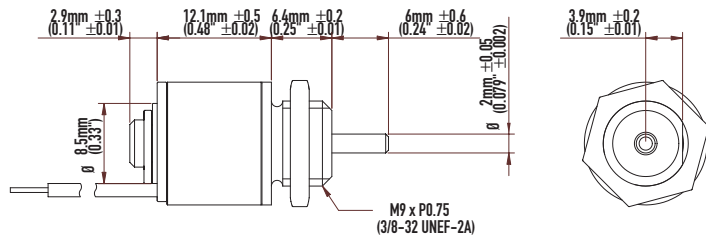
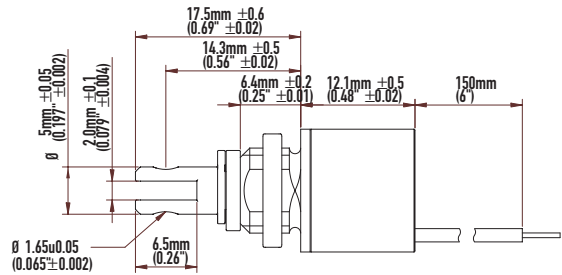
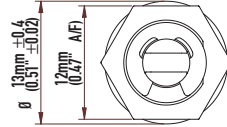
duty cycle = $\frac{\text{"on" time}}{\text{"on" time} + \text{"off" time}} \times 100\%$			100% continuous	50% or less	25% or less	10% or less
MAX. "on" time in seconds			∞	50	5	2
watts at 20°C			4	8	15	40
ampere-turns at 20°C			453	640	905	1440
AWG no.	resistance $\Omega \pm 10\%$ (at 20°C)	no. turns	volts DC			
29	2.68	372	3.3	4.5	6.5	10.4
30	3.94	426	4.2	5.9	8.4	13.3
31	7.36	632	5.3	7.4	10.5	16.8
32	10.1	704	6.5	9.2	13	21
33	18.1	990	8.3	11.7	16.5	26
34	25.6	1100	10.6	14.9	21	34
35	44.2	1500	13.6	19.2	27	43
36	71.3	1932	16.9	24	34	54
37	99	2170	21	29	41	66
38	159.5	2768	26	37	52	83
39	300	3980	34	48	68	109
40	469	4884	44	61	87	138
41	709	6024	53	75	107	170
42	1152	7784	67	95	134	213
43	1780	9330	87	112	173	275

[Size 133 pull, 133 push tubular solenoid]

Unit : $\frac{\text{mm}}{\text{(inch)}}$
SHOWN ENERGIZED



Mass 15g
Push Plunger 2g
Pull Plunger 4g
Leadwires UL1430, 28AWG



Coil Data

Heat sink : 50x50x3mm aluminum

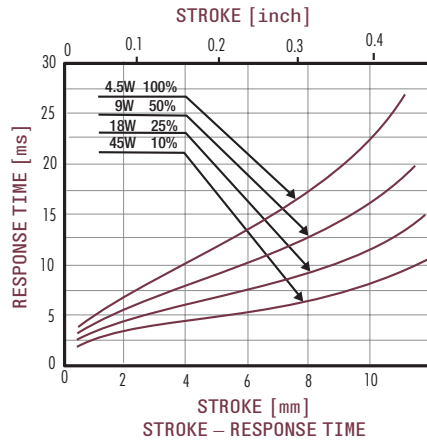
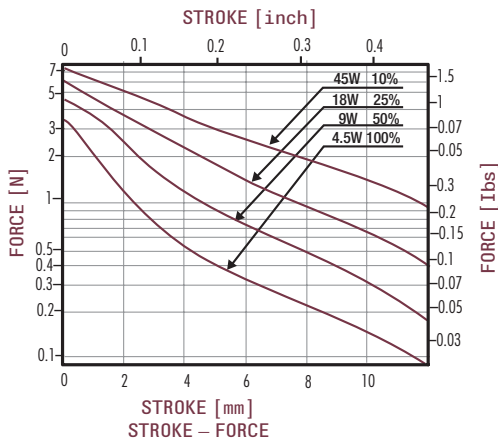
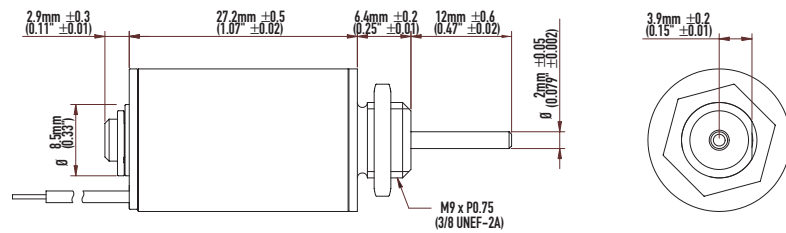
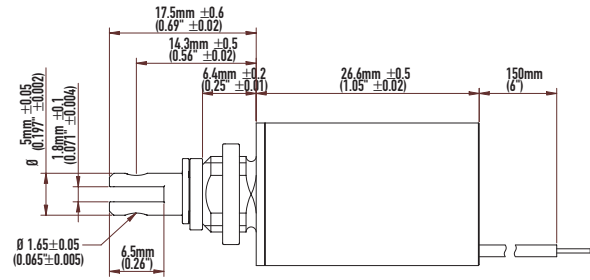
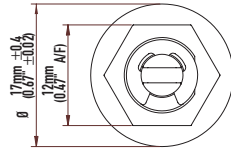
duty cycle = $\frac{\text{"on" time}}{\text{"on" time} + \text{"off" time}} \times 100\%$			100% continuous	50% or less	25% or less	10% or less
MAX. "on" time in seconds			∞	38	4	1
watts at 20°C			3	6	12	30
ampere-turns at 20°C			232	330	465	735
AWG no.	resistance $\Omega \pm 10\%$ (at 20°C)	no. turns	volts DC			
29	1.03	141	1.7	2.4	3.4	5
30	1.6	175	2	3	4.3	7
31	2.5	217	2.7	3.8	5.4	9
32	3.9	268	3.4	4.8	7	11
33	6.1	332	4.3	6	9	14
34	9.5	410	5.4	7.7	11	17
35	14.8	506	6.8	10	14	22
36	23.0	625	8.5	12	17	27
37	35.8	770	10.8	15	22	34
38	55.7	949	13.6	19	27	43
39	86.5	1169	17	24	34	54
40	134	1440	21.6	31	43	68
41	209	1774	27	39	55	87
42	324	2184	34.5	49	69	109
43	503	2688	43.5	62	87	137

[Size 170 pull, 170 push tubular solenoid]

Unit : $\frac{\text{mm}}{\text{inch}}$
SHOWN ENERGIZED



Mass 39g
Push Plunger 4g
Pull Plunger 5g
Leadwires UL1430, 28AWG



Coil Data

Heat sink : 50x50x3mm aluminum

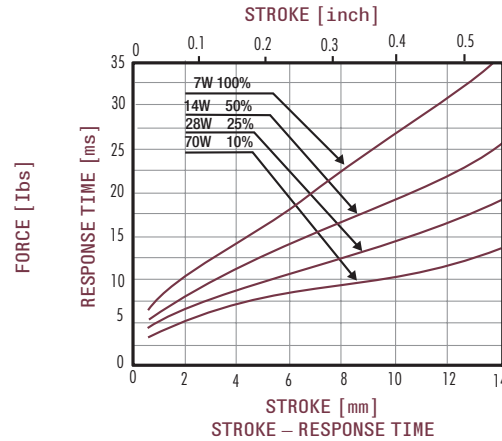
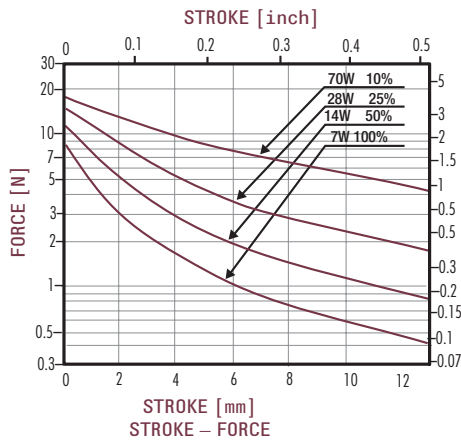
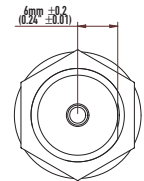
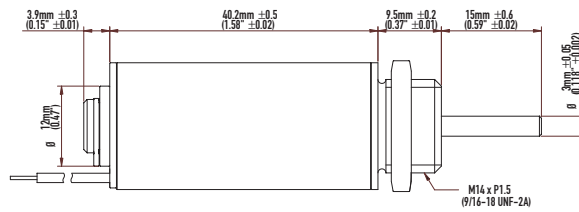
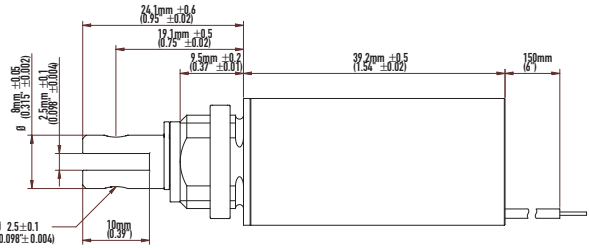
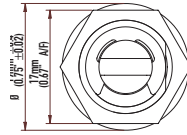
duty cycle = $\frac{\text{"on" time}}{\text{"on" time} + \text{"off" time}} \times 100\%$			100% continuous	50% or less	25% or less	10% or less
MAX. "on" time in seconds			∞	50	5	2
watts at 20°C			4.5	9	18	45
ampere-turns at 20°C			631	892	1262	1995
AWG no.	resistance $\Omega \pm 10\%$ (at 20°C)	no. turns	volts DC			
27	2.83	520	3.4	4.9	6.9	10.9
28	4.90	695	4.4	6.3	8.9	14.1
29	6.59	760	5.5	7.7	10.9	17.3
30	11.0	985	7.0	10.0	14.1	22
31	18.0	1246	9.1	12.9	18.2	29
32	28.2	1580	11.3	15.9	23	36
33	46.3	2080	14.0	19.9	28	44
34	68.5	2460	17.6	25	35	56
35	119	3260	23	33	46	73
36	177	3700	30	43	60	95
37	280	5000	35	43	60	95
38	408	6000	43	61	86	136
39	715	8080	56	79	112	177
40	1108	9700	72	102	144	228
41	1763	12000	93	131	185	293

[Size 190 pull, 190 push tubular solenoid]

Unit : $\frac{mm}{(inch)}$
SHOWN ENERGIZED



Mass 82g
Push Plunger 16g
Pull Plunger 20g
Leadwires UL1430, 26AWG



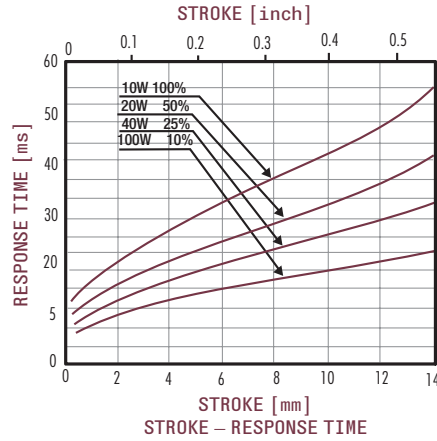
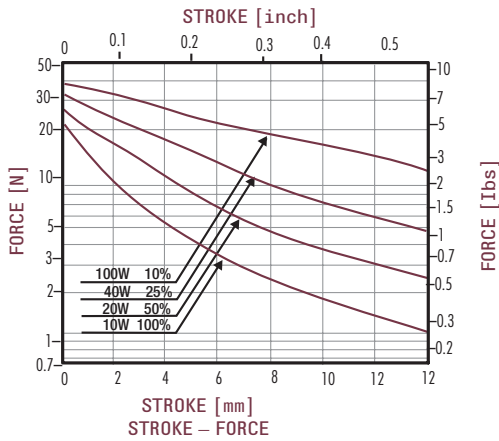
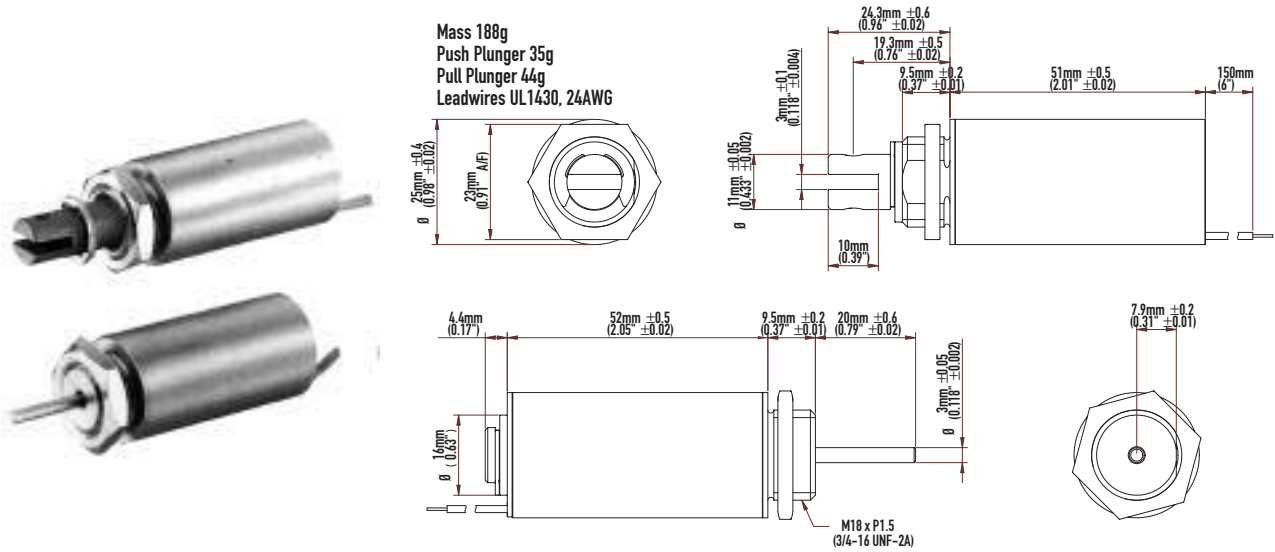
Coil Data

Heat sink : 80x80x3mm aluminum

duty cycle = $\frac{\text{"on" time}}{\text{"on" time} + \text{"off" time}} \times 100\%$			100% continuous	50% or less	25% or less	10% or less
MAX. "on" time in seconds			∞	230	25	6
watts at 20°C			7	14	28	70
ampere-turns at 20°C			760	1075	1520	2403
AWG no.	resistance $\Omega \pm 10\%$ (at 20°C)	no. turns	volts DC			
25	1.65	372	3.4	4.9	6.9	10.9
26	3.10	551	4.4	6.2	8.7	13.8
27	4.33	615	5.4	7.7	10.9	17.2
28	7.78	870	6.9	9.8	13.8	22
29	10.7	960	8.6	12.2	17.2	27
30	18.6	1308	11	15.6	22	35
31	30.9	1722	13.9	19.6	28	44
32	41.6	1890	17	24	34	54
33	69.0	2448	22	31	44	69
34	110	3060	28	39	56	88
35	176	3860	28	39	56	88
36	266	4686	44	62	88	139
37	435	6214	54	77	109	172
38	658	7420	69	97	137	217
39	1135	9792	90	127	180	284

[Size 250 pull, 250 push tubular solenoid]

Unit : $\frac{\text{mm}}{\text{(inch)}}$
SHOWN ENERGIZED

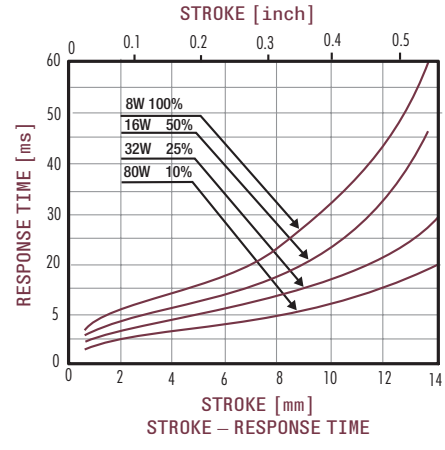
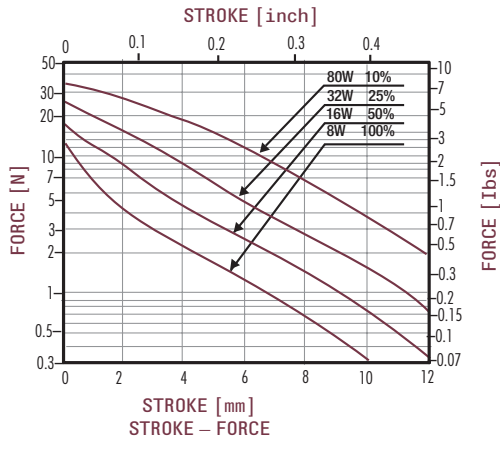
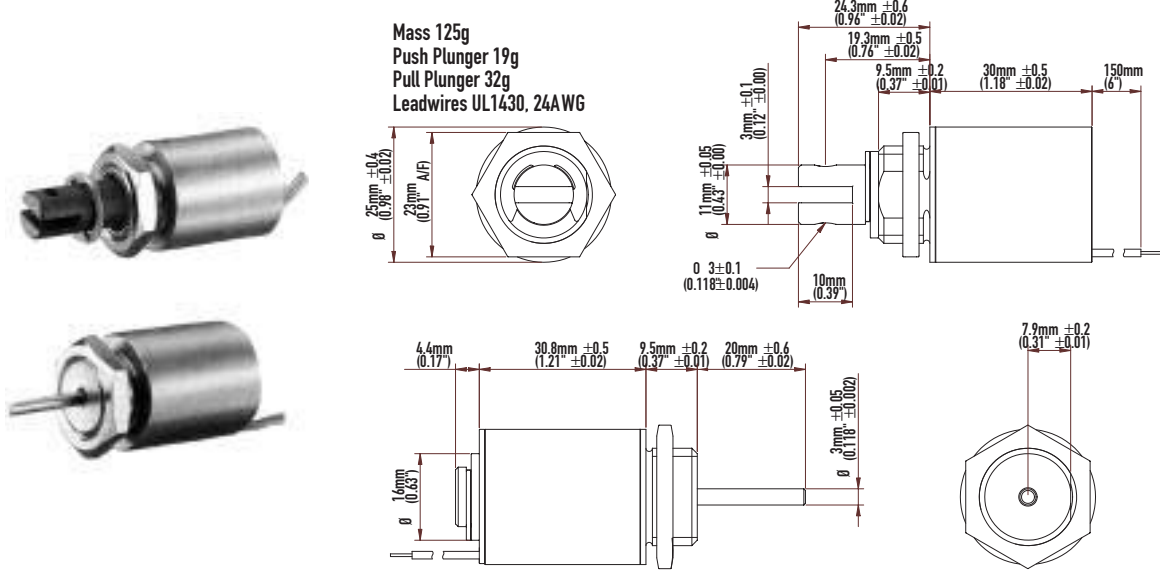


Coil Data

Heat sink : 100x100x3mm aluminum

duty cycle = $\frac{\text{"on" time}}{\text{"on" time} + \text{"off" time}} \times 100\%$			100% continuous	50% or less	25% or less	10% or less
MAX. "on" time in seconds			∞	360	32	8
watts at 20°C			10	20	40	100
ampere-turns at 20°C			1090	1541	2180	3447
AWG no.	resistance $\Omega \pm 10\%$ (at 20°C)	no. turns	volts DC			
23	1.49	402	4.1	5.8	8.2	13
24	2.87	600	5.2	7.4	10.4	16.4
25	3.98	672	6.6	9.3	13.1	21
26	7.06	940	8.3	11.7	16.6	26
27	9.83	1050	10.4	14.6	21	33
28	16.9	1415	13.2	18.6	26	42
29	27.0	1820	16.4	23	33	52
30	45.0	2365	21	30	42	66
31	71.6	2990	26	37	53	84
32	107	3660	32	46	65	102
33	172	4550	42	59	83	132
34	265	5550	53	75	106	167
35	443	7310	67	95	134	212
37	1032	11000	104	147	207	328
38	1535	12930	131	185	262	415

[Size 253 pull, 253 push tubular solenoid]



Coil Data

Heat sink : 100x100x3mm aluminum

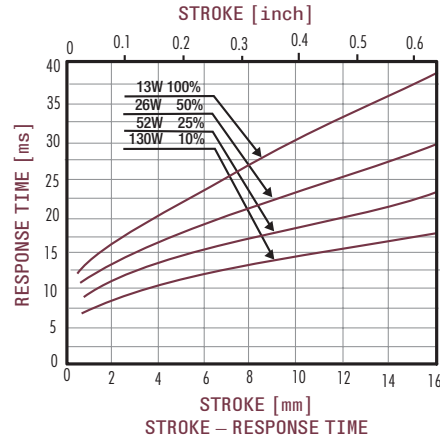
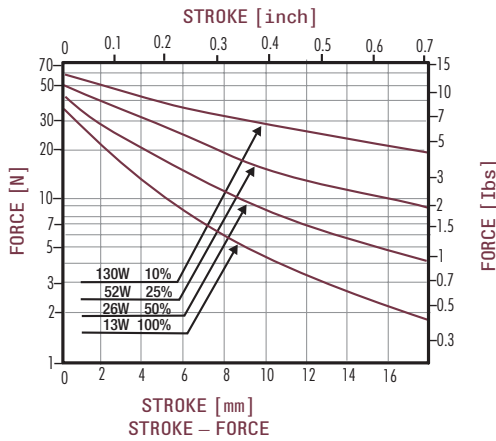
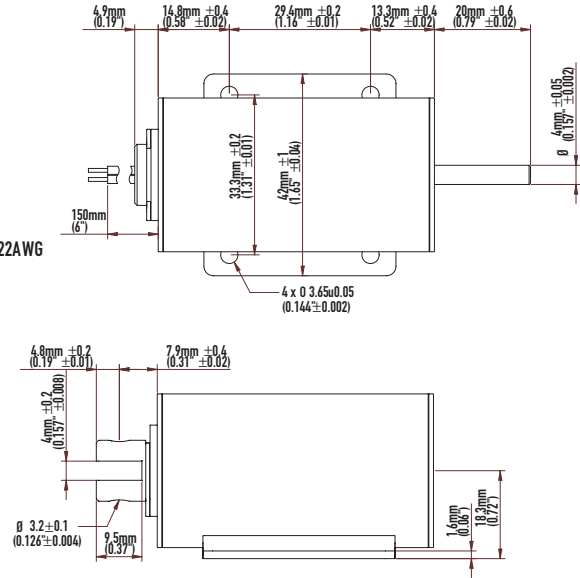
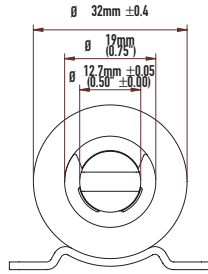
duty cycle = $\frac{\text{"on" time}}{\text{"on" time} + \text{"off" time}} \times 100\%$			100% continuous	50% or less	25% or less	10% or less
MAX. "on" time in seconds			∞	360	32	8
watts at 20°C			8	16	32	80
ampere-turns at 20°C			666	942	1332	2106
AWG no.	resistance $\Omega \pm 10\%$ (at 20°C)	no. turns	volts DC			
25	1.91	328	3.9	5.5	7.8	12.3
26	3.49	460	5.1	8.7	12.3	19.4
27	4.79	520	6.1	8.7	12.3	19.4
28	8.27	696	7.9	11.2	15.8	25
29	14.7	910	10.8	15.2	22	34
30	18.6	1020	12.1	17.2	24	38
31	31.3	1360	15.3	22	31	48
32	50.3	1620	21	29	41	65
33	76.8	2060	25	35	50	79
34	121	2570	31	44	63	99
35	207	3350	41	58	82	130
36	308	4100	50	71	100	158
37	490	5100	64	91	128	202
38	720	6000	80	113	160	253
39	1320	8550	103	145	206	325

[Size 320 pull, 320 push tubular solenoid]

Unit : $\frac{\text{mm}}{\text{inch}}$
SHOWN ENERGIZED



Mass 299g
Push Plunger 53g
Pull Plunger 54g
Leadwires UL1430, 22AWG



Coil Data

Heat sink : 130x130x3mm aluminum

duty cycle = $\frac{\text{"on" time}}{\text{"on" time} + \text{"off" time}} \times 100\%$			100% continuous	50% or less	25% or less	10% or less
MAX. "on" time in seconds			∞	390	60	18
watts at 20°C			13	26	52	130
ampere-turns at 20°C			1500	2121	3000	4743
AWG no.	resistance $\Omega \pm 10\%$ (at 20°C)	no. turns	volts DC			
21	1.40	496	4.3	6.1	8.6	13.5
22	2.52	700	5.4	7.7	10.9	17.2
23	3.52	780	6.8	9.6	13.6	22
24	6.04	1056	8.6	12.2	17.2	27
25	8.47	1176	10.9	15.4	22	34
26	14.1	1540	13.8	19.5	28	44
27	22.5	1970	17.3	24	35	55
28	36.1	2484	22	31	44	69
29	55.1	3060	27	38	54	86
30	88.1	3805	35	49	70	110
31	147	5044	44	62	88	139
32	214	5592	54	76	107	170
33	354	7744	69	98	138	218
34	566	9730	88	124	175	277
35	900	12200	111	157	222	351