



Zylindrische Schraubdruckfeder aus Drähten des Kreisquerschnitts [in]

- i Berechnung fehlerfrei.
- ii Projektinformationen

? Kapitel der Eingangsparameter

1.0 Wahl des Belastungsmodus, der betrieblichen und Herstellungsparameter.

1.1 Herstellungsparameter der Feder

1.2 Federauslegung

Feder mit Vorspannung, auf Wickelbank gewickelt

1.3 Auslegung der Federenden

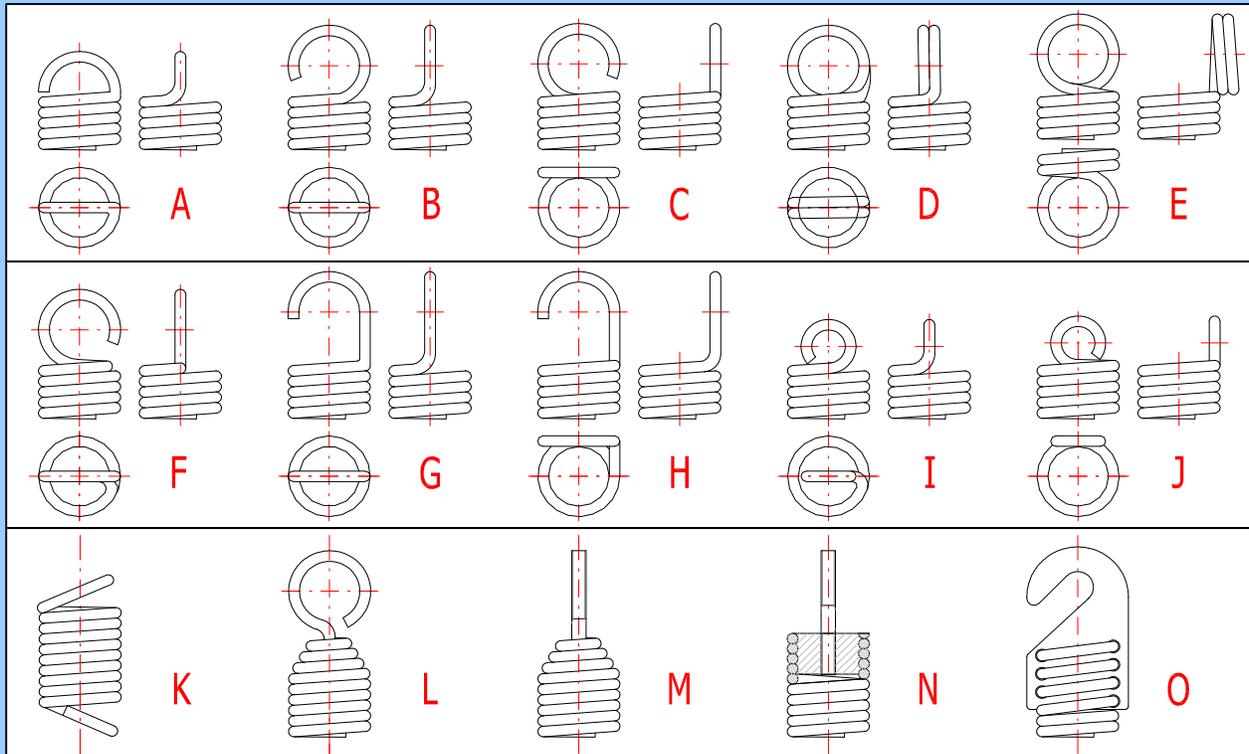
B ... Ganze deutsche Öse

1.4 Wicklungssinn

Rechts

1.5 Anzahl der Endwindungen

n_c 0,0



1.6 Betriebsparameter des Arbeitszyklus

1.7 Betriebsmodus der Belastung

Leichtbetrieb

1.8 Betriebstemperatur

T 200,0

[° F]

1.9 Betriebsumfeld

nicht aggressiv

1.10 verlangtes Sicherheitsmaß

s_s 1,05

1.11 Korrekturweise der Torsionsspannung

ohne Korrektur

2.0 Wahl des Federwerkstoffes.

2.1 Herstellungsart :

Kaltgeformte Federn

2.2 Werkstoff der Feder :

Saitendraht nach ASTM A228

2.3 Anwendungsbereich des ausgewählten Werkstoffes

2.4 Eignung für dynamische Belastung

exzelen

2.5 relative Werkstofffestigkeit

hohe

2.6 Korrosionsfestigkeit

unzureichend

2.7 maximale Arbeitstemperatur

250

[° F]

2.8 gelieferte Drahtdurchmesser

0,005 - 0,25

[in]

2.9 mechanische und physikalische Eigenschaften

2.10 Schubmodul

G_{20}

11750

[ksi]

2.11 Schubmodul bei der Arbeitstemperatur

G

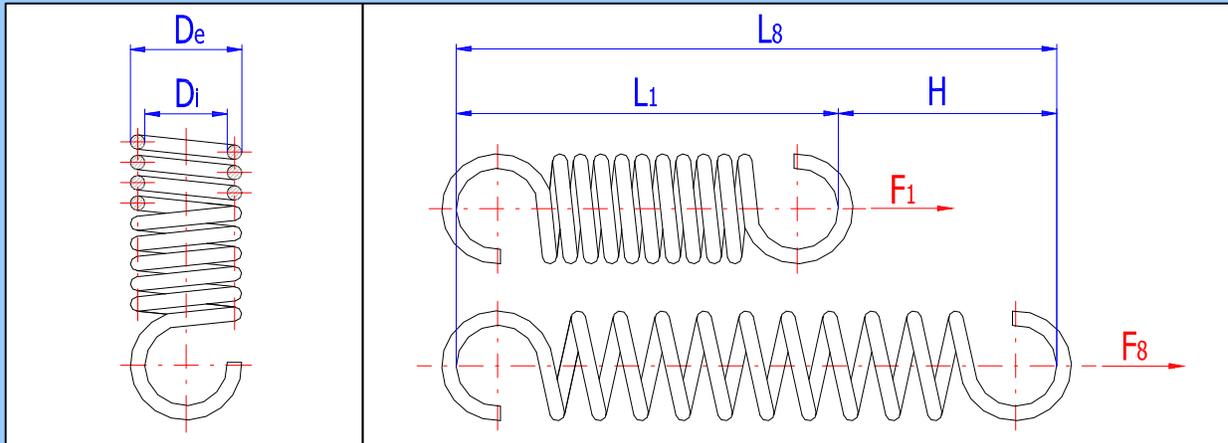
11481

[ksi]

2.12	Dichte	ρ	490	[lb/ft ³]
2.13	Festigkeitscharakteristik des Werkstoffes			
2.14	Zugfestigkeit	R_m	246	[ksi]
2.15	Zulässige Schubspannung	τ_z	123	[ksi]
2.16	zugelassene Grenzbiegespannung	σ_D	172,2	[ksi]

3.0 Entwurf der Feder.

3.1	verlangte Parameter des Arbeitszyklus		Abweich.[%]		
3.2	maximale auftretende Belastung	F_8	100,0	5,0	[lb]
3.3	minimale auftretende Belastung	F_1	30,0	30,0	[lb]
3.4	Länge der vollbelasteten Feder	L_8	4,000	5,0	[in]
3.5	verlangter Arbeitshub der Feder	H	1,000	0,0	[in]
3.6	Länge der vorgespannten Feder	L_1	3	6,67	[in]



3.7 **Filter des Lösungsentwurfes**

3.8	<input type="checkbox"/> maximaler zugelassener Federaußendurchmesser	D_{max}	1,500	[in]
3.9	<input type="checkbox"/> minimaler zugelassener Federinnendurchmesser	D_{min}	0,500	[in]
3.10	zugelassene Verteilung der Arbeitswindungen		1/4	
3.11	zugelassene Überschreitung der Federgrenzmaße		0,0	[%]
3.12	die Beanspruchung der Aufhängeöse vorläufig kontrollieren		Ja	
3.13	die ausgewählte Auslegung der Federenden einhalten		Ja	
3.14	das verlangte Sicherheitsmaß bei der Festigkeitskontrolle einhalten		Ja	
3.15	Qualitätskriterium	Abweichung von den verlangten Maßen		
3.16	Iterationanzahl des Entwurfes		mittlere	
3.17	Lösungsauswahl			
3.18	Entwurfsergebnisse sortieren		Lösungsqualität	

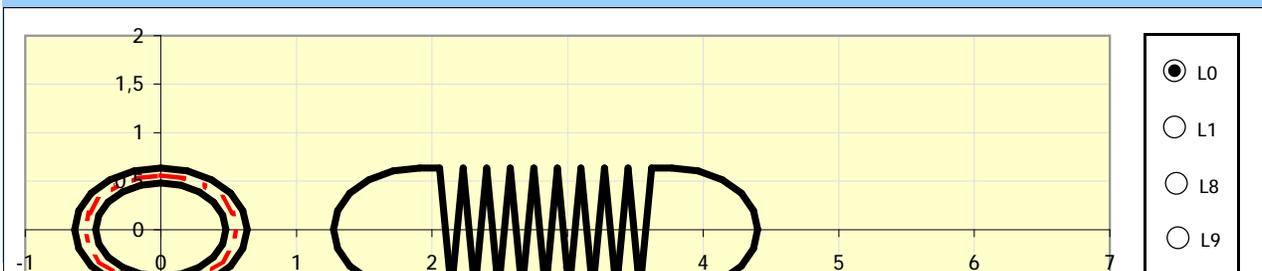
3.19 **Start der Entwurfsberechnung**

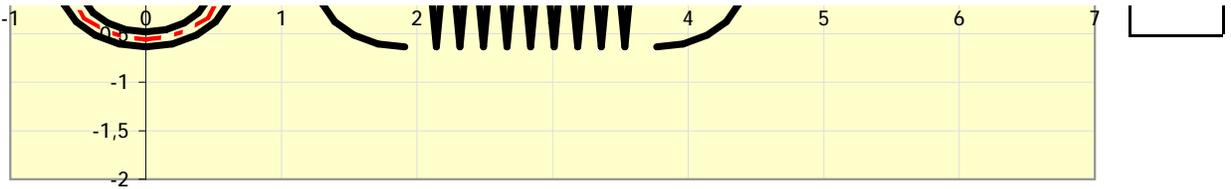
3.20	ID	D	D_e	D_i	d	n	L_0	L_1	L_8	F_1	F_8	τ_8	s_s	m	LH	quality
	1.	1.117	1.273	0.960	0.1563	9.00	3.130	3.133	4.133	30.0	98.3	73	1.68	0.213	B 0.78	0.10

Ergebniskapitel

4.0 **Sammelübersicht der Parameter der entworfenen Feder.**

4.1 Aktualisierung der Ergebnisse aus dem ausgewählten Federentwurf



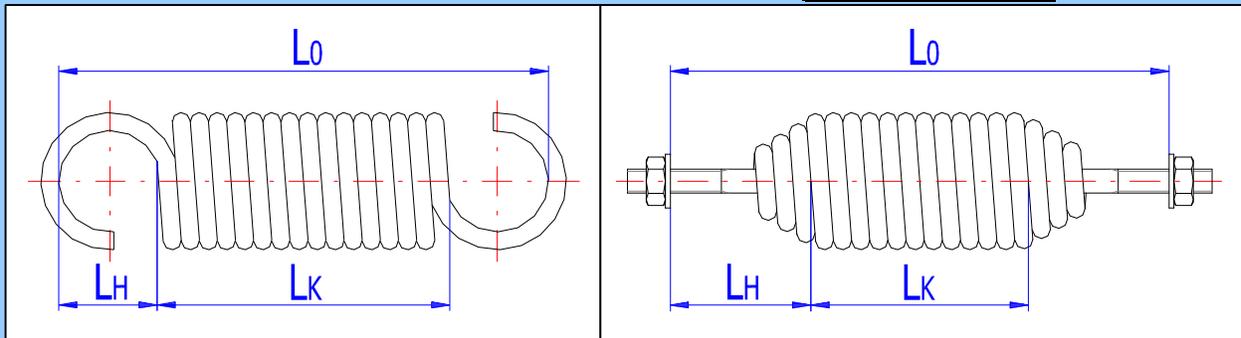


4.2 Belastung der Feder

4.3	Minimale Arbeitskraft	F_1	30,00	[lb]
4.4	Maximale Arbeitskraft	F_8	98,33	[lb]

4.5 Abmessungen der Feder

4.6	Mittlerer Federdurchmesser	D	1,1167	[in]
4.7	empfohlene Grenzen des Drahtdurchmessers	d_{min} / d_{max}	0,0698 0,2500	[in]
4.8	Drahtdurchmesser	d	0,1563	[in]
4.9	Außen- / Innendurchmesser	D_e / D_i	1,273 0,9604	[in]
4.10	Wickelverhältnis	w	7,14	
4.11	Anzahl der Arbeitswindungen	n	9	
4.12	Länge des aktiven Federteiles	L_k	1,5630	[in]
4.13	empfohlene Höhengrenzen des Federauges	L_{Hmin} / L_{Hmax}	0,7683 1,0564	[in]
4.14	Höhe der Aufhängeöse	L_H	0,7837	[in]
4.15	empfohlene Grenzen der freien Länge	L_{0min} / L_{0max}	1,1167 16,7505	[in]
4.16	Länge der unbelasteten Feder	L_0	3,1304	[in]



4.17 Parameter der unbelasteten Feder

4.18	Vorspannkraft	F_0	29,8	[lb]
4.19	innere Vorspannung der Feder	τ_0	22,2	[ksi]
4.20	Abstand zwischen den Windungen	t	0,1563	[in]

4.21 Parameter der vorgespannten Feder

4.22	Verformung (Ausfederung) der Feder	s_1	0,0029	[in]
4.23	Federlänge	L_1	3,1333	[in]
4.24	Federspannung	τ_1	22,34	[ksi]

4.25 Parameter der vollbelasteten Feder

4.26	Verformung (Ausfederung) der Feder	s_8	1,0028	[in]
4.27	Federlänge	L_8	4,1332	[in]
4.28	Arbeitshub der Feder	H	0,9999	[in]
4.29	Federspannung	τ_8	73,23	[ksi]

4.30 Federparameter im Grenzzustand

4.31	Grenzbelastung der Feder	F_9	165,20	[lb]
4.32	Grenzverformung / Grenzlänge der Feder	s_9 / L_9	1,9813 5,1117	[in]

4.33 physikalische und mechanische Eigenschaften der Feder

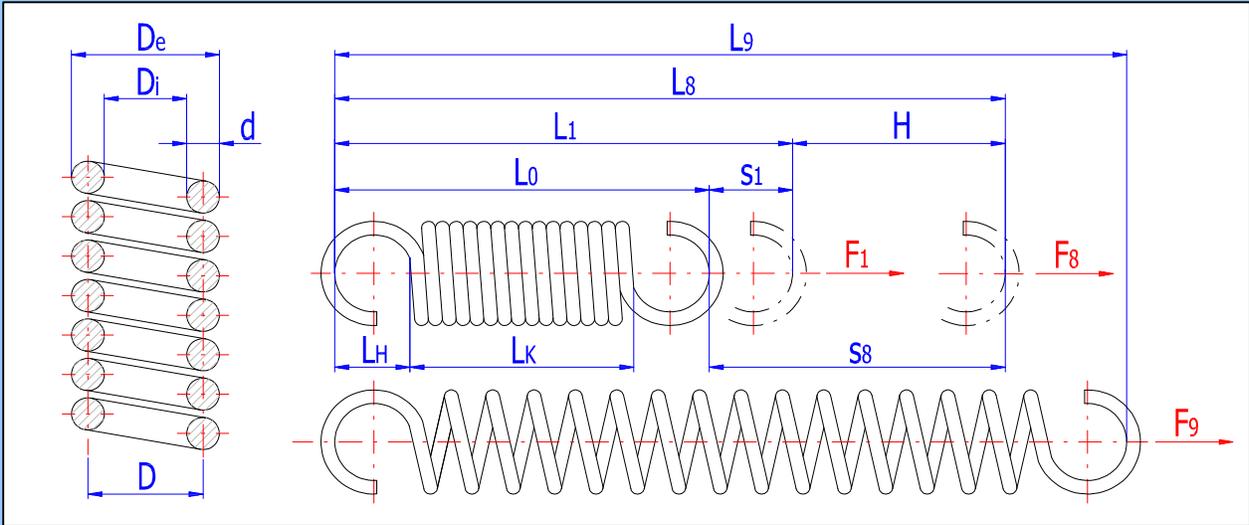
4.34	Federrate	c	68,34	[lb/in]
4.35	Deformationsenergie der Feder	W_8	5,35	[ft lb]
4.36	Eigenfrequenz der Feder	f	195,93	[Hz]

4.37 Abwicklungslänge des Drahtes

l 39,18 [in]

4.38 Federgewicht

m 0,213 [lb]



4.39 Festigkeitskontrolle der Feder

4.40 Korrekturkoeffizient der Schubspannung

K_s 1,0000

4.41 korrigierte Federspannung bei Vollbelastung

τ_{8C} 73,23 [ksi]

4.42 Zulässige Schubspannung

τ_z 123 [ksi]

4.43 Sicherheitsmaß

1,680

5.0 Parameter der entworfenen Feder für spezifische Arbeitsbelastung oder Federlänge.

5.1 Federparameter für gegebene Arbeitsbelastung

5.2 Federbelastung

F_x 50,0 [lb]

5.3 Federverformung (Ausfederung)

s_x 0,2956 [in]

5.4 Federlänge

L_x 3,4260 [in]

5.5 Federspannung

τ_x 37,24 [ksi]

5.6 Federparameter für gegebene Arbeitslänge

5.7 Federlänge

L_x 3,500 [in]

5.8 Federverformung (Ausfederung)

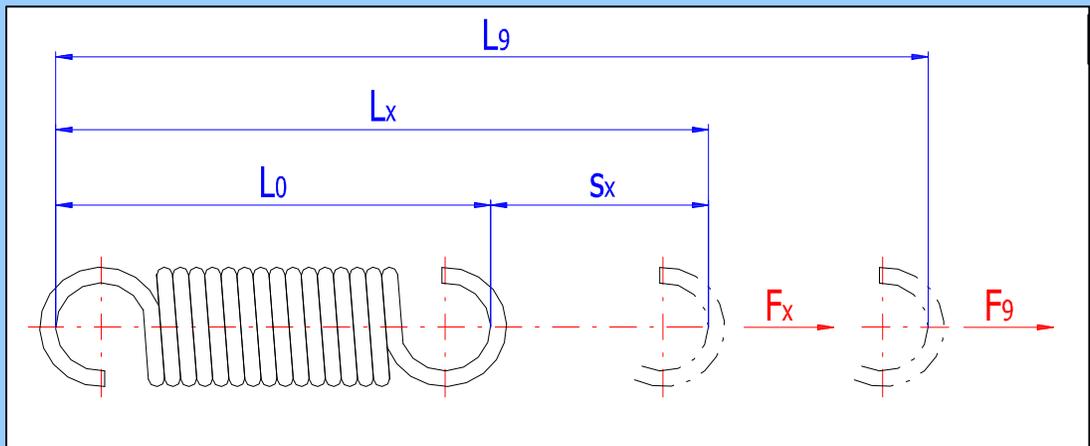
s_x 0,3696 [in]

5.9 Federkraft

F_x 55,06 [lb]

5.10 Federspannung

τ_x 41,00 [ksi]



6.0 Berechnung und Festigkeitskontrolle der Federöse.

6.1 Kontrolle der Aufhängeöse hinsichtlich der Biegung

6.2 Innenhalbmesser des Federauges

r_b 0,4802 [in]

6.3 Maximale Biegespannung

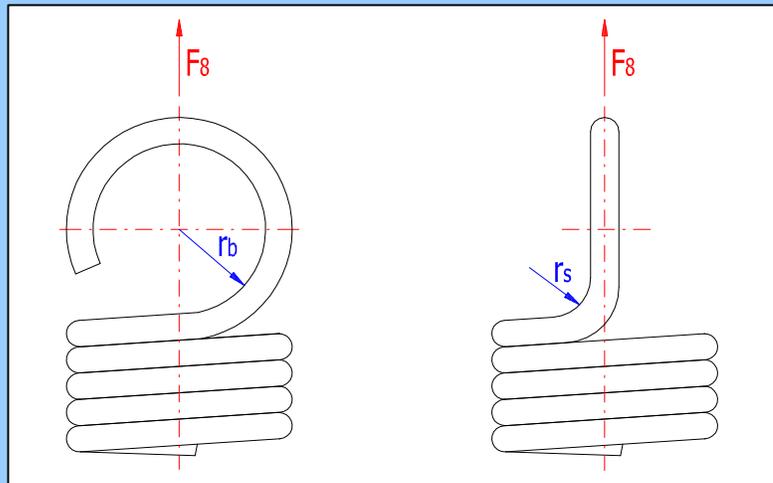
σ_{max} 170,29 [ksi]

6.4 zugelassene Biegespannung des Federwerkstoffes

σ_z 172,2 [ksi]

6.5 Spannungskontrolle im Übergangsbogen

6.6 Innenhalbmes. des Übergangsbogens des Federauges	r_s	0,2344	[in]
6.7 Maximale Verdrehungsspannung	τ_{max}	97,64	[ksi]
6.8 zugelas. Verdrehungsspannung des Federwerkstoffes	τ_z	123	[ksi]



Ergänzungskapitel

7.0 Kontrollberechnung der Feder.

7.1 Einlesen der Eingangsangaben aus der Hauptberechnung

7.2 Arbeitszyklusparameter

7.3 Maximale Arbeitskraft	F_8	98,33	[lb]
7.4 Minimale Arbeitskraft	F_1	30,00	[lb]
7.5 Arbeitshub der Feder	H	0,9999	[in]

7.6 Festigkeitskontrolle der Feder

7.7 Mittlerer Federdurchmesser	D	1,1167	[in]
7.8 empfohlene Grenzen des Drahtdurchmessers	d_{min} / d_{max}	0,1350 0,2792	[in]
7.9 Drahtdurchmesser / aus der Tafel	d	0,1563 0,25	[in]
7.10 Außen- / Innendurchmesser	D_e / D_i	1,273 0,9604	[in]
7.11 Wickelverhältnis	w	7,14	
7.12 Zulässige Schubspannung	τ_z	123	[ksi]
7.13 korrigierte Federspannung bei Vollbelastung	τ_{8c}	73,2	[ksi]
7.14 Sicherheitsmaß		1,680	

7.15 Parameter der unbelasteten Feder

7.16 Vorspannkraft	F_0	29,8	[lb]
7.17 innere Vorspannung der Feder	τ_0	22,20	[ksi]
7.18 Abstand zwischen den Windungen	t	0,1563	[in]

7.19 Federauslegung

7.20 empfohlene Minimalanzahl der Arbeitswindungen	n_{min}	8,97	
7.21 Anzahl der Arbeitswindungen	n	9,00	
7.22 Länge des aktiven Federteiles	L_k	1,5630	[in]
7.23 empfohlene Höhengrenzen des Federauges	L_{Hmin} / L_{Hmax}	0,7683 1,0564	[in]
7.24 Höhe der Aufhängeöse	L_H	0,7837	[in]
7.25 empfohlene Grenzen der freien Länge	L_{0min} / L_{0max}	1,1167 16,7505	[in]
7.26 Länge der unbelasteten Feder	L_0	3,1304	[in]
7.27 Federlänge bei min. / max. Arbeitsbelastung	L_1 / L_8	3,1333 4,1332	[in]
7.28 Federverformung bei min. / max. Arbeitsbelastung	s_1 / s_8	0,0029 1,0028	[in]

7.29 Übertragung der Lösung in die Hauptberechnung

8.0 Berechnung der Arbeitskräfte der Feder.

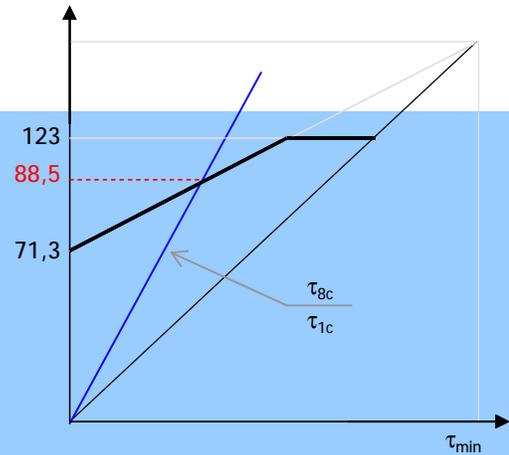
8.1	Einlesen der Eingangsangaben aus der Hauptberechnung			
8.2	Arbeitszyklusparameter			
8.3	Länge der vollbelasteten Feder	L_8	4,1332	[in]
8.4	Länge der vorgespannten Feder	L_1	3,1333	[in]
8.5	Arbeitshub der Feder	H	0,9999	[in]
8.6	Abmessungen der Feder			
8.7	Mittlerer Federdurchmesser	D	1,1167	[in]
8.8	Drahtdurchmesser / aus der Tafel	d	0,1563 0,1563 ▼	[in]
8.9	Außen- / Innendurchmesser	D_e / D_i	1,273 0,9604	[in]
8.10	Wickelverhältnis	w	7,14	
8.11	Anzahl der Arbeitswindungen	n	9,00	
8.12	Länge des aktiven Federteiles	L_k	1,5630	[in]
8.13	Höhe der Aufhängeöse	L_H	0,7837	[in]
8.14	Länge der unbelasteten Feder	L_0	3,1304	[in]
8.15	Federverformung bei min. / max. Arbeitsbelastung	s_1 / s_8	0,0029 1,0028	[in]
8.16	Parameter der unbelasteten Feder			
8.17	Vorspannkraft	F_0	29,8	[lb]
8.18	innere Vorspannung der Feder	τ_0	22,20	[ksi]
8.19	Abstand zwischen den Windungen	t	0,1563	[in]
8.20	Belastung der Feder			
8.21	Maximale Arbeitskraft	F_8	98,3	[lb]
8.22	Minimale Arbeitskraft	F_1	30,0	[lb]
8.23	Festigkeitskontrolle der Feder			
8.24	Zulässige Schubspannung	τ_z	123	[ksi]
8.25	korrigierte Federspannung bei Vollbelastung	τ_{8c}	73,2	[ksi]
8.26	Sicherheitsmaß		1,680	
8.27	Übertragung der Lösung in die Hauptberechnung			
9.0	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung der Arbeitslängen der Feder.			
9.1	Einlesen der Eingangsangaben aus der Hauptberechnung			
9.2	Belastung der Feder			
9.3	Maximale Arbeitskraft	F_8	98,33	[lb]
9.4	Minimale Arbeitskraft	F_1	30,00	[lb]
9.5	Abmessungen der Feder			
9.6	Mittlerer Federdurchmesser	D	1,1167	[in]
9.7	Drahtdurchmesser / aus der Tafel	d	0,1563 0,0625 ▼	[in]
9.8	Außen- / Innendurchmesser	D_e / D_i	1,273 0,9604	[in]
9.9	Wickelverhältnis	w	7,14	
9.10	Anzahl der Arbeitswindungen	n	9,00	
9.11	Länge des aktiven Federteiles	L_k	1,5630	[in]
9.12	Höhe der Aufhängeöse	L_H	0,7837	[in]
9.13	Länge der unbelasteten Feder	L_0	3,1304	[in]
9.14	Parameter der unbelasteten Feder			
9.15	Vorspannkraft	F_0	29,8	[lb]
9.16	innere Vorspannung der Feder	τ_0	22,20	[ksi]
9.17	Abstand zwischen den Windungen	t	0,1563	[in]
9.18	Arbeitszyklusparameter			
9.19	Federverformung bei min. / max. Arbeitsbelastung	s_1 / s_8	0,0029 1,0028	[in]
9.20	Länge der vollbelasteten Feder	L_8	4,1332	[in]
9.21	Länge der vorgespannten Feder	L_1	3,1333	[in]

9.22	Arbeitshub der Feder	H	0,9999	[in]
9.23	Festigkeitskontrolle der Feder			
9.24	Zulässige Schubspannung	τ_z	123	[ksi]
9.25	korrigierte Federspannung bei Vollbelastung	τ_{8c}	73,2	[ksi]
9.26	Sicherheitsmaß		1,680	
9.27	Übertragung der Lösung in die Hauptberechnung			

10.0 Berechnung der zyklisch belasteten Feder.

10.1	Einlesen der Eingangsangaben aus der Hauptberechnung			
10.2	Betriebsparameter, Berechnungsparameter			
10.3	Betriebsmodus der Belastung		fließende Belastung	▼
10.4	verlangte Standzeit, in Tausend von Zyklen	N	unbegrenzte Standzeit	▼
10.5	verlangtes Sicherheitsmaß	s_f	1,05	
10.6	Korrekturweise der Torsionsspannung		Korrektur nach Wahl	▼
10.7	Belastung der Feder			
10.8	Maximale Arbeitskraft	F_8	98,33	[lb]
10.9	Minimale Arbeitskraft	F_1	30,00	[lb]
10.10	Abmessungen der Feder			
10.11	Mittlerer Federdurchmesser	D	1,1167	[in]
10.12	Drahtdurchmesser / aus der Tafel	d	0,1563 0,177	▼ [in]
10.13	Außen- / Innendurchmesser	D_e / D_i	1,273 0,9604	[in]
10.14	Wickelverhältnis	w	7,14	
10.15	Anzahl der Arbeitswindungen	n	9,00	
10.16	Länge des aktiven Federteiles	L_k	1,5630	[in]
10.17	Höhe der Aufhängeöse	L_H	0,7837	[in]
10.18	Länge der unbelasteten Feder	l_0	3,1304	[in]
10.19	Parameter der unbelasteten Feder			
10.20	Vorspannkraft	F_0	29,8	[lb]
10.21	innere Vorspannung der Feder	τ_0	22,20	[ksi]
10.22	Abstand zwischen den Windungen	t	0,1563	[in]
10.23	Arbeitszyklusparameter			
10.24	Federverformung bei min. / max. Arbeitsbelastung	s_1 / s_8	0,0029 1,0028	[in]
10.25	Länge der vollbelasteten Feder	L_8	4,1332	[in]
10.26	Länge der vorgespannten Feder	L_1	3,1333	[in]
10.27	Arbeitshub der Feder	H	0,9999	[in]
10.28	Festigkeitskontrolle der Feder			
10.29	Korrekturkoeffizient der Schubspannung	K_f	1,2081	
10.30	Korrigierte Spannung der vorgespannten Feder	τ_{1c}	26,99	[ksi]
10.31	korrigierte Federspannung bei Vollbelastung	τ_{8c}	88,47	[ksi]
10.32	Schubfließgrenze	R_{ms}	196	[ksi]
10.33	Zulässige Schubspannung	τ_z	123	[ksi]
10.34	Dauerfestigkeit	τ_D	71,3	[ksi]
10.35	Dauerfestigkeit bei begrenzter Standzeit	τ_f	71,3	[ksi]
10.36	max. Ermüdungsfestigkeit für die gegebene Belastung	τ_{max}	88,5	[ksi]
10.37	Sicherheitsmaß		1,000	
10.38	Übertragung der Lösung in die Hauptberechnung			





11.0 Grafische Ausgabe, CAD - Systeme

11.1 2D Ausgabe in:

DXF Datei

11.2 2D-Zeichnungsmaßstab

Automatisch



11.3 Federlänge in der Zeichnung und im Modell

3,130



11.4 Text der Beschreibung (Informationen für die Stückliste)

Zeile 1 (Stückliste Attribut 1)

Schraubdruckfeder

Zeile 2 (Stückliste Attribut 2)

D=1,1167; d=0,1563; n=9; L0=3,13

Zeile 3 (Stückliste Attribut 3)

Saitendraht nach ASTM A228

11.5 Dateiparametertabell