

bedeutend verkleinert wird. Besser als diese Art der Federeinhängung ist die in Abb. 3 dargestellte, bei der das Federende an einem aus der Trommelwand gegen das Innere des Federhauses gestanzten Haken eingehängt wird. Hierbei ist es aber Voraussetzung, daß der Haken soweit als möglich abgefräst wurde, um zwecklos vorstehendes Material zu entfernen. Endlich ist noch die in Abb. 4 ersichtliche Einhängung der Feder zu untersuchen, die, wie aus den eingeschriebenen Maßen hervorgeht, fast noch ungünstigere Resultate ergibt als der eingetiefte Haken der Abb. 2.

Allen vier Beispielen liegen die gleichen Trommelmaße zugrunde, und ebenso soll die Stärke der Feder für jede Untersuchung als gleich angenommen werden, damit die erhaltenen Werte in Teilen vom Hundert verglichen werden können. Zuerst wird die Bestimmung der Umdrehungszahl des Federhauses der Abb. 1 vorgenommen, wobei auch der Federkern in der in allen vier Darstellungen gewählten günstigsten Ausbildung zur Verwendung kommt. Die Federstärke nehmen wir mit 0,45 mm an. Zur Bestimmung der Umdrehungszahl wählen

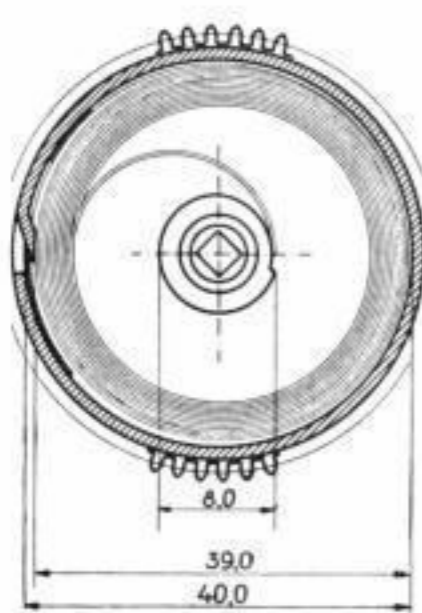


Abb. 3

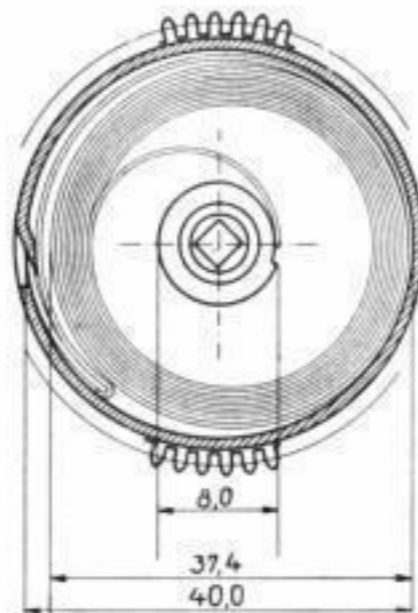


Abb. 4

wir die Formel 17 der Broschüre „Die Zugfeder“, Verlag des Zentralverbandes der Deutschen Uhrmacher, Halle (Saale), S. 6.

Es ist:

$$n = \frac{2 \cdot \sqrt{\frac{r^2 + r_1^2}{2}} - (r_1 + r)}{s}$$

$$= \frac{2 \cdot \sqrt{\frac{20^2 + 4^2}{2}} - (4 + 20)}{0,45}$$

= 10,75 Umdrehungen, die wir als günstigstes Ergebnis = 100% der erzielbaren Leistung gleichsetzen wollen.

Die in der Formel eingesetzten Werte ergeben sich aus: Innerer Trommelhalbmesser  $r = 20$  mm, Kernhalbmesser  $r_1 = 4$  mm und Federstärke  $s = 0,45$  mm. Im zweiten Beispiel (Abb. 2) finden wir den freien Trommeldurchmesser durch den hervorstehenden Federhaken auf 38 mm verkleinert, der innere Trommelhalbmesser ist aber nicht mehr 20 mm, sondern 19 mm. Unter Berücksichtigung dieses Wertes erhalten wir eine Umdrehungszahl des Federhauses von:

$$n = \frac{2 \cdot \sqrt{\frac{19^2 + 4^2}{2}} - (4 + 19)}{0,45}$$

= 9,86 Umdrehungen, und daher gegen das erste Beispiel:  $\frac{9,86 \cdot 100}{10,75} = 91,72\%$

mithin eine ganz erhebliche Herabsetzung der Umdrehungszahl und Verkürzung der Gangdauer.

Im dritten Beispiel (Abb. 3) ist die Verkleinerung des freien Trommelraumes durch den Federhaken nicht so bedeutend, der innere Trommelhalbmesser reduziert sich auf 19,5 mm; die Umdrehungszahl des Federhauses ist:

$$n = \frac{2 \cdot \sqrt{\frac{19,5^2 + 4^2}{2}} - (4 + 19,5)}{0,45}$$

= 10,31 Umdrehungen, oder gegen das erste Beispiel:

$$\frac{10,31 \cdot 100}{10,75} = 95,9\%$$

die Verminderung der Umdrehungszahl bewegt sich in erträglichen Grenzen.

Aus der Abb. 4 entnehmen wir das vierte Beispiel. Die Verkleinerung des freien Trommelhalbmessers beträgt mehr als die dreifache Federstärke, weil sich die Feder über dem an den Einhängungspunkt weit hinausragenden umgebogenen Federende anlegt, wodurch der Federwindung eine andere exzentrische Lage erteilt wird, als dies beim einfachen Haken der Fall wäre. Der innere Trommelhalbmesser wird dadurch auf 18,7 mm reduziert. Die Umdrehungszahl des Federhauses ist:

$$n = \frac{2 \cdot \sqrt{\frac{18,7^2 + 4^2}{2}} - (4 + 18,7)}{0,45}$$

= 9,64 Umdrehungen, von allen vier Fällen daher die kleinste, sie beträgt:

$$\frac{9,64 \cdot 100}{10,75} = 89,67\%$$

der Umdrehungszahl des ersten Falles und zeigt eine bedeutende Abnahme der Leistung des Federhauses durch Verkürzung der Gangdauer. In allen vier Fällen wurde mit einer Verkleinerung des Raumes im Federhause durch einen stark am Federkern hervorragenden Haken nicht gerechnet. Wenn aber, was sehr häufig der Fall ist, der Federhaken am Kern so über das innere Federende herausragt, wie es in Abb. 5 dargestellt wurde, findet eine weitere Verkleinerung des freien Trommelraumes statt und die Umdrehungszahl vermindert sich. Nehmen wir den inneren Trommelhalbmesser nach Abb. 1 und den Kernhalbmesser nach Abb. 5, so erhalten wir eine Umdrehungszahl des Federhauses:

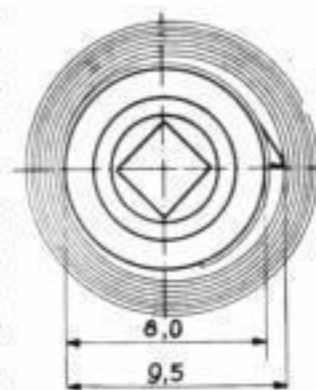


Abb. 5

$$n = \frac{2 \cdot \sqrt{\frac{20^2 + 4,75^2}{2}} - (4,75 + 20)}{0,45}$$

= 9,53, oder auf das Beispiel 1 bezogen:

$$\frac{9,53 \cdot 100}{10,75} = 88,65\%$$

mithin eine Minderung der Umdrehungszahl, die noch unter der sehr ungünstig liegenden des Beispiels 2 zu stehen kommt.

Natürlich ändert sich auch das Ergebnis des Beispiels 2 unter Annahme des Federkernes aus Abb. 5, und wir erhalten eine Umdrehungszahl:

$$n = \frac{2 \cdot \sqrt{\frac{19^2 + 4,75^2}{2}} - (4,75 + 19)}{0,45}$$

$$= 8,73 \text{ oder } \frac{8,73 \cdot 100}{10,75} = 81,21\%$$

der Umdrehungszahl des ersten Beispiels, wodurch eine ganz bedeutende Minderung der Gangdauer erzielt wird.