

X = Mittelwert

Berechnung des Mittelwertes - Gang

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH	9.1		
HB - CB	10		
VB - 9H	8.3		
VG - 6H	3.2		
VH - 3H	7.2		
VD - 12H	11.2		
X	8.2		
D	8		
DVH	-2.1		
Di	-5.9		
Im		N	

	Gang
HH - CH	9.1
HB - CB	10
VB - 9H	8.3
VG - 6H	3.2
VH - 3H	7.2
VD - 12H	11.2
X =	Summe dividiert durch die Anzahl Prüflagen
X =	(HH + HB + VB + VG + VH + VD) : 6
X =	(9,1 + 10 + 8,3 + 3,2 + 7,2 + 11,2) : 6
X =	49 / 6 Prüflagen
X =	8.2

Berechnung des Mittelwertes - Abfallfehler

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH		0	
HB - CB		0	
VB - 9H		0.1	
VG - 6H		0.1	
VH - 3H		0.1	
VD - 12H		0.1	
X		0.1	
D		0.1	
DVH			
Di			
Im		N	

	Abfallfehler
HH - CH	0
HB - CB	0
VB - 9H	0.1
VG - 6H	0.1
VH - 3H	0.1
VD - 12H	0.1
X =	Summe dividiert durch die Anzahl Prüflagen
X =	(HH + HB + VB + VG + VH + VD) : 6
X =	(0 + 0 + 0,1 + 0,1 + 0,1 + 0,1) : 6
X =	0.4 / 6 Prüflagen
X =	0.1

Berechnung des Mittelwertes - Amplitude

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH			298
HB - CB			294
VB - 9H			287
VG - 6H			283
VH - 3H			287
VD - 12H			278
X			288
D			20
DVH			-12
Di			
Im		N	

	Amplitude
HH - CH	298
HB - CB	294
VB - 9H	287
VG - 6H	283
VH - 3H	287
VD - 12H	278
X =	Summe dividiert durch die Anzahl Prüflagen
X =	(HH + HB + VB + VG + VH + VD) : 6
X =	(298 + 294 + 287 + 283 + 287 + 278) : 6
X =	1727 / 6 Prüflagen
X =	288

D = Maximale Differenz zwischen den Prüflagen

Differenzberechnung DELTA - Gang

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH	9.1		
HB - CB	10		
VB - 9H	8.3		
VG - 6H	3.2		
VH - 3H	7.2		
VD - 12H	11.2		
X	8.2		
D	8		
DVH	-2.1		
Di	-5.9		
Im		N	

	Gang
HH - CH	9.1
HB - CB	10
VB - 9H	8.3
VG - 6H	3.2
VH - 3H	7.2
VD - 12H	11.2
D =	Differenz zwischen dem grössten und kleinstem Wert
D =	11.2 (VD) - 3.2 (VG)
D =	8.0

Differenzberechnung DELTA - Abfallfehler

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH		0	
HB - CB		0	
VB - 9H		0.1	
VG - 6H		0.1	
VH - 3H		0.1	
VD - 12H		0.1	
X		0.1	
D		0.1	
DVH			
Di			
Im		N	

	Abfallfehler
HH - CH	0
HB - CB	0
VB - 9H	0.1
VG - 6H	0.1
VH - 3H	0.1
VD - 12H	0.1
D =	Differenz zwischen dem grössten und kleinstem Wert
D =	0.1 (VB) - 0 (CH)
D =	0.1

Differenzberechnung DELTA - Amplitude

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH			298
HB - CB			294
VB - 9H			287
VG - 6H			283
VH - 3H			287
VD - 12H			278
X			288
D			20
DVH			-12
Di			
Im		N	

	Amplitude
HH - CH	298
HB - CB	294
VB - 9H	287
VG - 6H	283
VH - 3H	287
VD - 12H	278
D =	Differenz zwischen dem grössten und kleinstem Wert
D =	298 (HH) - 278 (VD)
D =	20.0

DVH = Differenz zwischen den Mittelwerten der vertikalen und der horizontalen Prüflagen

Berechnung der Differenz DVH - Gang

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH	9.1		
HB - CB	10		
VB - 9H	8.3		
VG - 6H	3.2		
VH - 3H	7.2		
VD - 12H	11.2		
X	8.2		
D	8		
DVH	-2.1		
Di	-5.9		
Im		N	

	Gang
HH - CH	9.1
HB - CB	10
VB - 9H	8.3
VG - 6H	3.2
VH - 3H	7.2
VD - 12H	11.2
DVH =	Differenz zwischen den Mittelwerten der vertikalen und der horizontalen Prüflagen
DVH =	$((VB+VG+VH+VD)/4) - ((HH+HB)/2)$
DVH =	$((8,3 + 3,2 + 7,2 + 11,2) / 4) - ((9,1 + 10) / 2)$
DVH =	7,5 - 9,6
DVH =	-2.1

Berechnung der Differenz DVH - Amplitude

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH			298
HB - CB			294
VB - 9H			287
VG - 6H			283
VH - 3H			287
VD - 12H			278
X			288
D			20
DVH			-12
Di			
		N	

	Gang
HH - CH	298
HB - CB	294
VB - 9H	287
VG - 6H	283
VH - 3H	287
VD - 12H	278
DVH =	Differenz zwischen dem Mittelwert der vertikalen und der horizontalen Lagen
DVH =	$((VB+VG+VH+VD)/4) - ((HH+HB)/2)$
DVH =	$((287 + 283 + 287 + 278) / 4) - ((298 + 294) / 2)$
DVH =	284 - 296
DVH =	-12

Di = Delta Isochronismus

Berechnung der Differenz Di - Gang

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH	9.1		
HB - CB	10		
VB - 9H	8.3		
VG - 6H	3.2		
VH - 3H	7.2		
VD - 12H	11.2		
X	8.2		
D	8		
DVH	-2.1		
Di	-5.9		
Im		N	

	Gang
HH - CH	9.1
HB - CB	10
VB - 9H	8.3
VG - 6H	3.2
VH - 3H	7.2
VD - 12H	11.2
Di	Gangdifferenz zwischen den Prüflagen VG et HH
	3.2 (VG) - 9.1 (HH)
Di =	-5.9

I_{max} = Berechnung des Isochronismus

Messung 0h

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH	9.1		
HB - CB	10		
VB - 9H	8.3		
VG - 6H	3.2		
VH - 3H	7.2		
VD - 12H	11.2		
X			
D			
DVH			
Di			
I _m		N	

Messung 24h

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH	8.6		
HB - CB	11.7		
VB - 9H	11.2		
VG - 6H	2.6		
VH - 3H	6.7		
VD - 12H	11.1		
X			
D			
DVH			
Di			
I _m	-2.9	N	

Der Isochronismus ist der Unterschied zwischen dem momentan gemessenen Gangwert und dem nach 24 Stunden gemessenen Gangwert derselben Prüflage.

I_{max} ist der übergeordnete Isochronismuswert aller Prüflagen

	Gang 0h	Gang 24h
HH - CH	9.1	8.6
HB - CB	10	11.7
VB - 9H	8.3	11.2
VG - 6H	3.2	2.6
VH - 3H	7.2	6.7
VD - 12H	11.2	11.1
X		
D		
Di		
I _m		-2.9

$$\begin{aligned}
 \text{Iso} &= 9,1 - 8,6 = \\
 \text{Iso} &= 10 - 11,7 = \\
 \text{Iso} &= 8,3 - 11,2 = \\
 \text{Iso} &= 3,2 - 2,6 = \\
 \text{Iso} &= 7,2 - 6,7 = \\
 \text{Iso} &= 11,2 - 11,1 =
 \end{aligned}$$

Amplitude
0.5
-1.7
-2.9
0.6
0.5
0.1

= I_{max}

Berechnung des Qualitätsfaktors N

Fm Funktionsindex (gemäss NIHS 93-10)

Je tiefer der Faktor N liegt, desto besser ist das Uhrwerk

Messung 0h

Messung 24h

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH	9.1	0	298
HB - CB	10	0	294
VB - 9H	8.3	0.1	287
VG - 6H	3.2	0.1	283
VH - 3H	7.2	0.1	287
VD - 12H	11.2	0.1	278
X	8.2	0.1	288
D	8	0.1	20
DVH	-2.1		-12
Di	-5.9		
Im		N	

	Gang	Abfallfehler	Amplitude
HH - CH	8.6	0	298
HB - CB	11.7	0	286
VB - 9H	11.2	0.1	264
VG - 6H	2.6	0.1	268
	6.7	0.1	275
VD - 12H	11.1	0.1	279
X	8.7	0.1	278
D	9.1	0.1	34
DVH	-2.3		-20
Di	-6		
Im	-2.9	N	1.8

Der Qualitätsfaktor N wird gemäss unten aufgeführten Kriterien berechnet:

- 1) Isochronismusfehler (Im)
- 2) Deltawert der Gangmessung (Pmax)
- 3) Thermischer Koeffizient (C)
- 4) mittlerer täglicher Gang

Die mit einem Koeffizient versehenen Werte der ersten drei Kriterien ergeben, zusammengezählt, den Qualitätsfaktor.

Zur Berechnung des Qualitätsfaktors N ist eine Messung bei 38°C in der Prüflage 6h vorgesehen. Da selten ein Thermoschrank zur Verfügung steht, ist es generell nicht möglich den thermischen Koeffizienten zu bestimmen. Wir empfehlen den, vom Spiralhersteller garantierten, maximalen thermischen Koeffizient einzusetzen, d.h. für die Qualität 1: C = 0.6

$$N = 0,15 * [Imax] + 0.1 * Pmax + C$$

- Imax** = Absolutwert des maximalen Isochronismus
- Pmax** = ist der absolut maximale Differenzwert des Ganges aller gemessenen Prüflagen 0h (Delta bei 0h)
- C** = thermischer Koeffizient

$$N = 0,15 * 2.9 + 0.1 * 8 + 0,6$$

$$N = 1.8$$

Qualitätsfaktor N (CTM)

Fm Funktionsindex (NIHS 93-10)

$$N = 0.15 * I_{max} + 0.1 * P_{max} + C$$

- N = Qualitätsfaktor (Fm Funktionsindex)
 I_{max} = grösster Isochronismusfehler (Absolutwert)
 P_{max} = Prüflagenfehler
 C = thermischer Koeffizient

Je tiefer der Qualitätsfaktor N ist, desto besser ist das Uhrwerk.

Beispiel:

Prüflage	M ₀ _{T1} 0h, 23° C [s/d]	M ₂₄ _{T1} 24h, 23° C [s/d]	M ₀ _{T2} 0h, 38° C [s/d]	I	Koeffizient	CTM Index
ZO	9.1	8.6		0.5		
VB - 9H	8.3	11.2		-2.9		
VG - 6H	3.2	2.6	12.2	0.6		
VH - 3H	7.2	6.7		0.5		
I _{max} (Abs)				2.9	0.15	0.4
P _{max}	5.9				0.1	0.6
C						0.6
N						1.6

$$C = M_{0T2} - M_{0T1} / T2 - T1$$

Für die CM10, CM20 oder PC10 geprüften Stücke erfolgt eine Gangmessung 0h und 24h bei gegwärtiger Raumtemperatur (~23°C).

Zur Berechnung des Qualitätsfaktors N ist eine Messung bei 38°C in der Prüflage 6h vorgesehen. Da selten ein Thermoschrank zur Verfügung steht, ist es generell nicht möglich den thermischen Koeffizienten zu bestimmen. Wir empfehlen den, vom Spiralhersteller garantierten, maximalen thermischen Koeffizient einzusetzen, d.h. für die Qualität 1: C = 0.6