Homologation

Geradwerkzeug

Typ: Cleco-48ESE1502ZB

Seriennummer: ZH0662

Apex Tool Group GmbH & Co. OHG
Industriestraße 1, 73463 Westhausen, Germany
Tel.: +49 7363 81-0
Fax: +49 7363 81-222
E-Mail: info@apexpowertools.eu
www.apexpowertools.eu

Inhaltsverzeichnis

Homologation: Cleco-48ESE1502ZB SN: ZH0662

		Seite
Deckblatt		1
Inhaltsverzeichnis		2
Prüfblatt Nr. 2 (Drehmomentermittlung 30 %)		3
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	30 % hart	4
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	30 % hart	7
Grafik: 90. und 95. Einzelmessung	30 % hart	10
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	30 % weich	11
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	30 % weich	14
Grafik: 90. und 95. Einzelmessung	30 % weich	17
Prüfblatt Nr. 3 (Drehmomentermittlung 80 %)		18
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	80 % hart	19
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	80 % hart	22
Grafik: 90. und 95. Einzelmessung	80 % hart	25
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	80 % weich	26
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	80 % weich	29
Grafik: 90. und 95. Einzelmessung	80 % weich	32
Prüfblatt Nr. 4 (Drehmomentermittlung 100 %)		33
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	100 % hart	34
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	100 % hart	37
Grafik: 90. und 95. Einzelmessung	100 % hart	40
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	100 % weich	41
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	100 % weich	44
Grafik: 90. und 95. Einzelmessung	100 % weich	47
Anlage 3 (Fähigkeitsbetrachtung bei 40° / 60 %) ohne Winkelkorrektur		48
Grafische Darstellung der Einzelwerte	40° / 60 %	50
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	40° / 60 %	51
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	40° / 60 %	54
Grafik: 90. und 95. Einzelmessung	40° / 60 %	57
Anlage 3 (Fähigkeitsbetrachtung bei 180° / 80 %) ohne Winkelkorrektur		58
Grafische Darstellung der Einzelwerte	180° / 80 %	60
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	180° / 80 %	61
Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	180° / 80 %	64
Grafik: 90. und 95. Einzelmessung	180° / 80 %	67

Prüfblatt Nr. 2

Drehmomentermittlung 30 %

Mehrstufiges Schraubsystem	☑	Drehzahl 50 U/min	20,41 %
Einstufiges Schraubsystem	☐	Drehzahl 100 %	245 U/min

Hersteller: Apex Tool Group GmbH & Co. OHG Serien-Nr. **ZH0662**

Prüfdrehmoment Md min + 0,3 (Md max. - Md min.) 66,70 Nm

Harte Verbindung (H)	398,16 Nm/Umdrehung		Winkel	30 °
Weiche Verbindung (L)	33,36 Nm/Umdrehung		Winkel	360 °

		H	**L**
a)	Toleranz unten/oben	62,03 - 71,37 Nm	62,03 - 71,37 Nm
	Toleranz unten/oben	7 %	7 %
	Mittleres Drehmoment	66,36 Nm	66,72 Nm
	Standardabweichung	0,64 Nm	0,40 Nm
	Streubreite (99,73%)	3,81 Nm	2,38 Nm
	Cm	2,45	3,92
	Cmk	2,27	3,90

b)	Min (Cm - Hart, Cm - Weich) (der kleinste Wert)	2,45
	Min (Cmk - Hart, Cmk - Weich) (der kleinste Wert)	2,27

Als Fähigkeitsnachweis gilt, wenn der Minimum-Wert der Cmk-Werte > 1,67 ist.

Bemerkung:

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

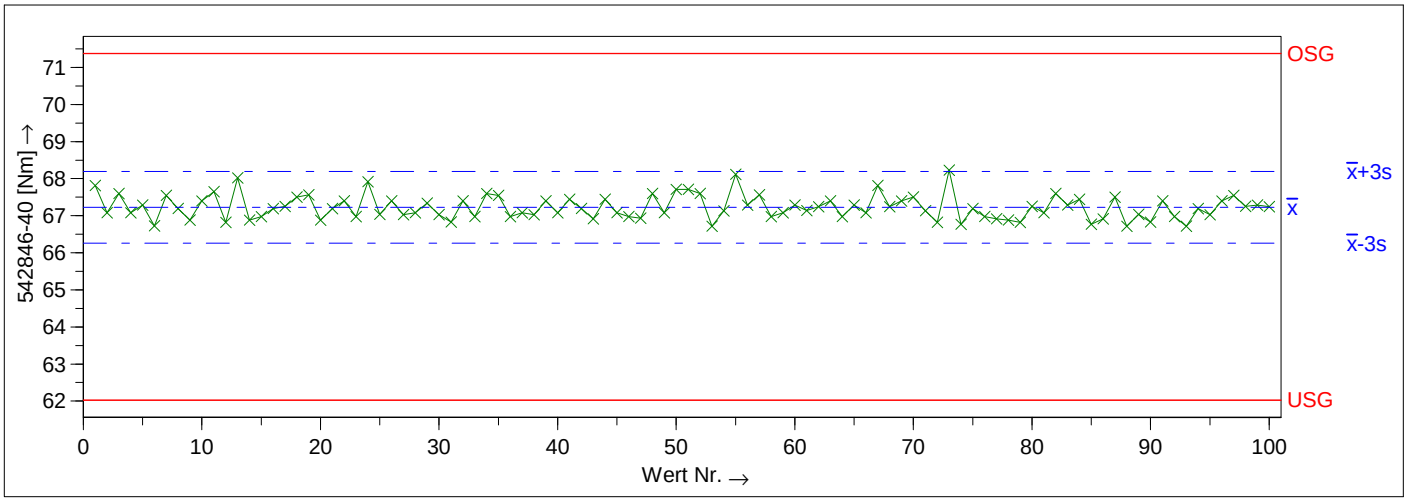
Cleco Production Tools

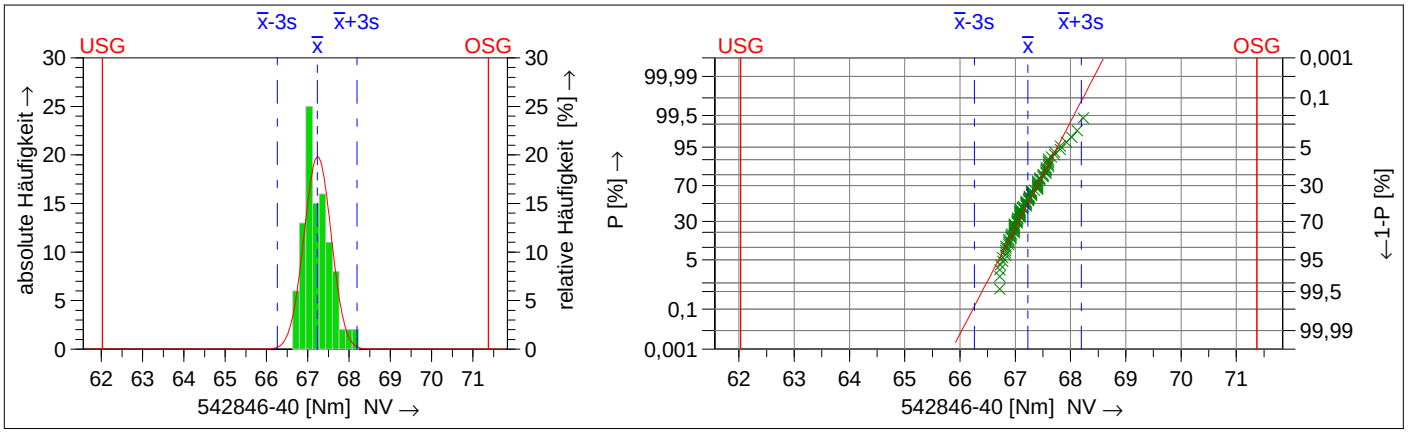
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662d	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 66,70	4,67	OSG 71,37	
	Serienr. 50746595	Einh. Nm	-4,67	USG 62,03	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 11:10:05 bis 27.08.2014 11:24:38

Bem. hart 30% +/-7% * Kal: 148,5 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50746595	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	66,70			x̄	67,2284
USG	62,03	x_{min}	66,72	x̄-3s	66,2626
OSG	71,37	x_{max}	68,23	x̄+3s	68,1942
T	9,34	R	1,51	6s	1,9317
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	4,16 ≤ **4,84** ≤ 5,51
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	3,69 ≤ **4,29** ≤ 4,89

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662d	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	hart 30% +/-7% * Kal: 148,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
5074659	542846-40	67,81	67,08	67,60	67,08	67,29	66,73	67,55	67,19	66,88	67,40
5074659	542846-40	35,00	33,00	33,00	32,00	33,00	31,00	32,00	31,00	31,00	29,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5074659	542846-40	67,65	66,82	68,02	66,88	66,98	67,19	67,25	67,50	67,56	66,88
5074659	542846-40	31,00	30,00	33,00	31,00	30,00	29,00	32,00	34,00	33,00	32,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5074659	542846-40	67,19	67,40	66,98	67,92	67,04	67,40	67,03	67,08	67,34	67,03
5074659	542846-40	35,00	34,00	34,00	34,00	35,00	28,00	30,00	28,00	30,00	28,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5074659	542846-40	66,83	67,40	66,98	67,60	67,55	66,98	67,08	67,03	67,40	67,08
5074659	542846-40	27,00	29,00	30,00	29,00	30,00	29,00	28,00	28,00	30,00	29,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5074659	542846-40	67,44	67,19	66,92	67,44	67,08	66,98	66,93	67,60	67,08	67,71
5074659	542846-40	31,00	29,00	29,00	30,00	29,00	30,00	30,00	31,00	32,00	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5074659	542846-40	67,71	67,60	66,72	67,13	68,12	67,29	67,56	66,98	67,08	67,29
5074659	542846-40	31,00	34,00	35,00	36,00	36,00	27,00	35,00	38,00	35,00	35,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5074659	542846-40	67,14	67,24	67,40	66,98	67,29	67,08	67,81	67,24	67,40	67,50
5074659	542846-40	33,00	34,00	34,00	34,00	34,00	31,00	35,00	27,00	30,00	28,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5074659	542846-40	67,13	66,82	68,23	66,77	67,19	66,98	66,92	66,88	66,82	67,25
5074659	542846-40	28,00	27,00	29,00	29,00	29,00	29,00	30,00	29,00	29,00	28,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662d	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	hart 30% +/-7% * Kal: 148,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
5074659	542846-40	67,08	67,60	67,29	67,44	66,77	66,92	67,50	66,72	67,04	66,83
5074659	542846-40	29,00	28,00	29,00	28,00	30,00	29,00	29,00	30,00	29,00	28,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5074659	542846-40	67,40	66,98	66,72	67,19	67,03	67,40	67,55	67,25	67,29	67,24
5074659	542846-40	30,00	30,00	28,00	29,00	31,00	29,00	31,00	32,00	29,00	36,00

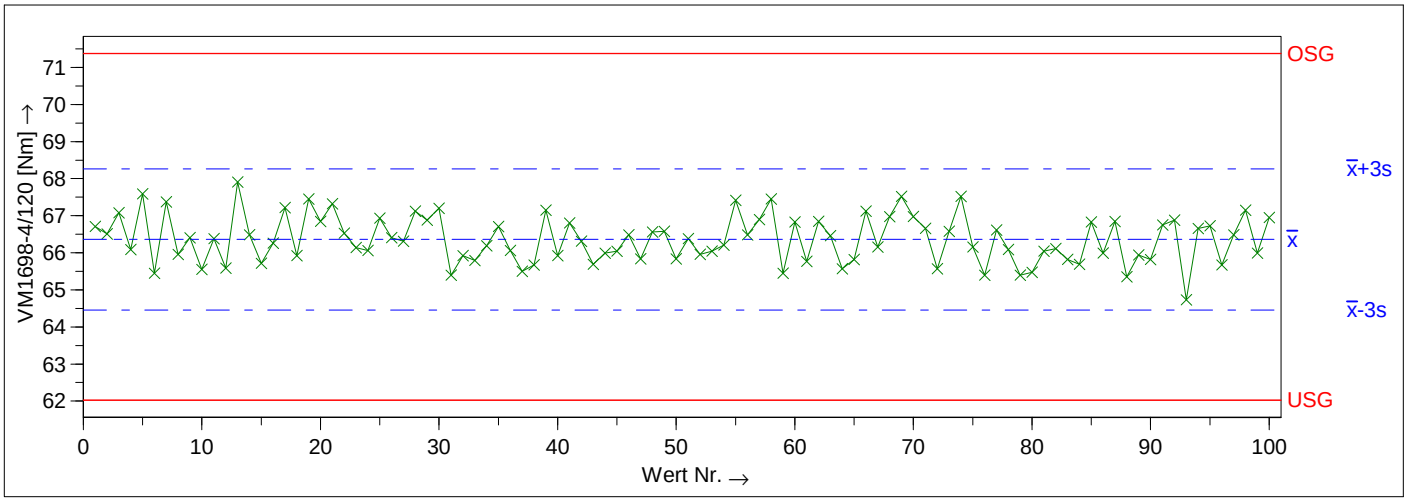
Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

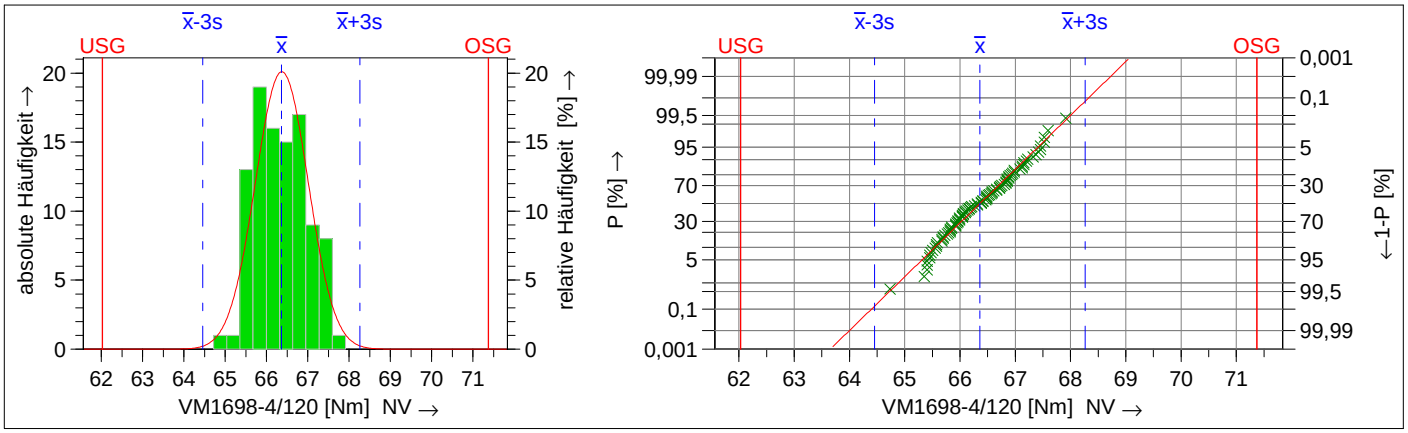
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662d	Merkm.Bez. VM1698-4/120	Prüfmoment 66,70	4,67	OSG 71,37	
	Serienr. 1023469	Einh. Nm	-4,67	USG 62,03	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 11:10:05 bis 27.08.2014 11:24:38

Bem. hart 30% +/-7% * Kal: 148,5 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023469	Merkm.Bez.	VM1698-4/120

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	66,70			x̄	66,3608
USG	62,03	x_{min}	64,73	x̄-3s	64,4554
OSG	71,37	x_{max}	67,91	x̄+3s	68,2662
T	9,34	R	3,18	6s	3,8108
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	2,11 ≤ **2,45** ≤ 2,79
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	1,95 ≤ **2,27** ≤ 2,60

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662d	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	hart 30% +/-7% * Kal: 148,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1023469	VM1698-4/120	66,71	66,51	67,08	66,09	67,59	65,45	67,37	65,96	66,41	65,55
1023469	VM1698-4/120	34,25	32,25	32,50	31,25	32,50	30,25	30,75	30,25	30,00	29,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023469	VM1698-4/120	66,38	65,59	67,91	66,48	65,72	66,26	67,22	65,92	67,45	66,85
1023469	VM1698-4/120	31,00	30,25	32,25	30,00	29,50	29,25	31,25	33,50	32,25	32,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
1023469	VM1698-4/120	67,32	66,53	66,14	66,06	66,93	66,41	66,31	67,12	66,88	67,20
1023469	VM1698-4/120	34,75	33,50	33,25	32,75	33,50	27,50	29,25	27,50	29,50	28,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023469	VM1698-4/120	65,40	65,92	65,79	66,19	66,71	66,06	65,50	65,67	67,15	65,92
1023469	VM1698-4/120	26,25	28,75	28,75	28,75	29,50	28,75	27,25	27,25	29,00	28,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023469	VM1698-4/120	66,80	66,31	65,69	65,99	66,04	66,48	65,84	66,56	66,58	65,84
1023469	VM1698-4/120	30,00	29,00	28,25	29,50	28,50	29,00	28,75	30,25	31,00	30,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023469	VM1698-4/120	66,38	65,96	66,04	66,21	67,42	66,48	66,90	67,45	65,45	66,83
1023469	VM1698-4/120	30,00	33,00	34,00	36,00	35,00	26,50	35,00	36,50	34,50	34,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023469	VM1698-4/120	65,77	66,85	66,46	65,57	65,82	67,12	66,16	66,98	67,52	66,98
1023469	VM1698-4/120	32,25	33,50	34,00	33,00	33,50	29,75	33,25	26,75	29,25	27,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023469	VM1698-4/120	66,66	65,57	66,58	67,52	66,16	65,40	66,61	66,09	65,40	65,47
1023469	VM1698-4/120	27,00	26,25	28,75	28,25	28,50	28,25	28,75	28,25	28,00	27,50

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662d	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	hart 30% +/-7% * Kal: 148,5 Nm				

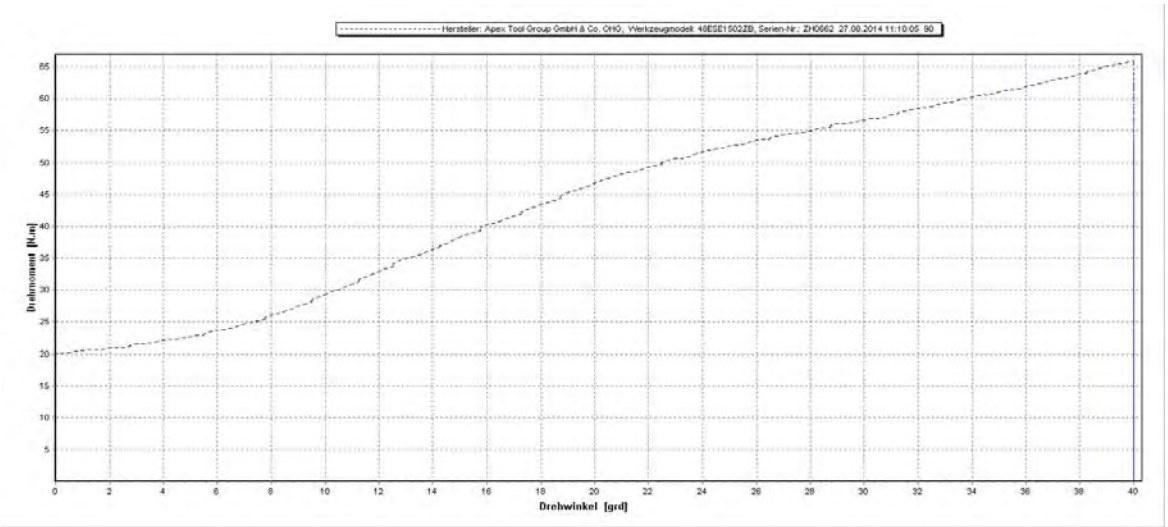
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	66,04	66,11	65,82	65,69	66,83	65,99	66,85	65,35	65,94	65,82
1023469	VM1698-4/120	27,75	27,50	28,00	27,25	28,75	28,50	28,75	29,25	28,25	28,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023469	VM1698-4/120	66,75	66,88	64,73	66,66	66,73	65,67	66,48	67,15	65,99	66,95
1023469	VM1698-4/120	29,25	29,25	27,75	29,00	30,25	28,00	29,75	30,75	29,00	35,50

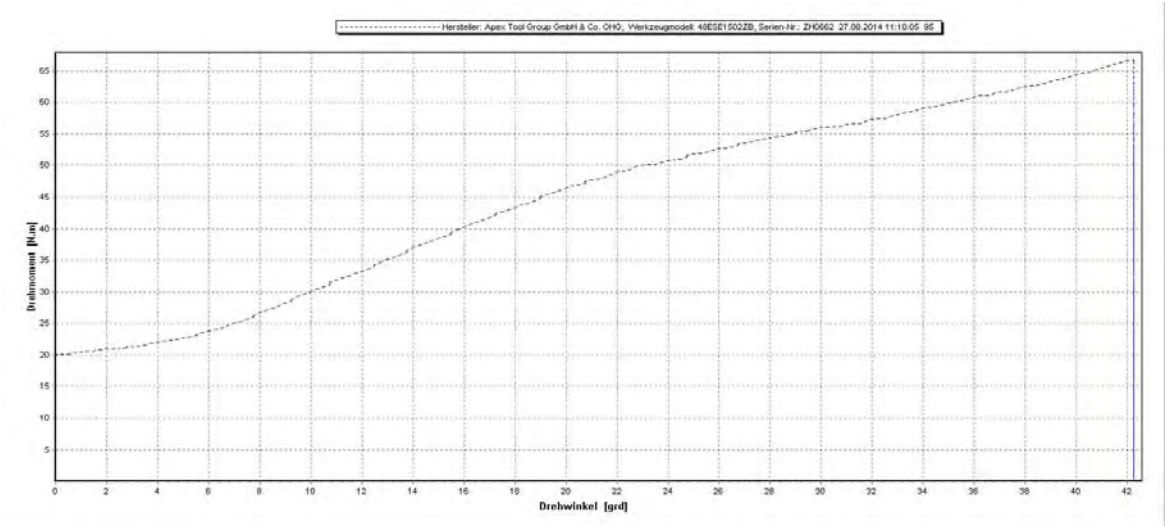
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZH0662**	
Drehmoment	**66,7 Nm**	Drehmomentermittlung 30 %
Drehwinkel	**30 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung

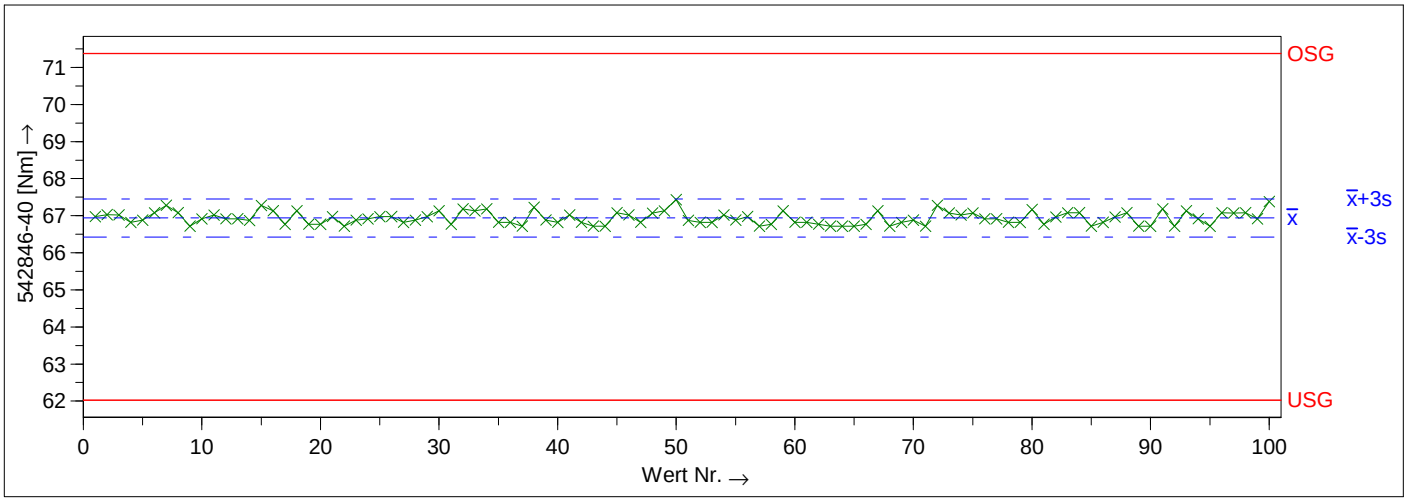


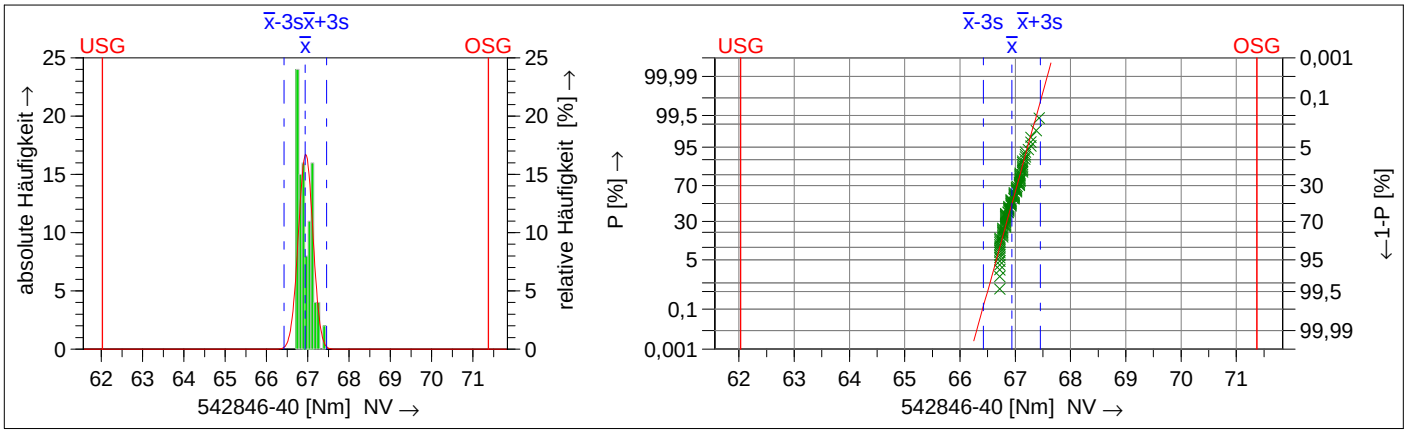
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem		Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662c	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 66,70	4,67	OSG 71,37	
	Serienr. 50746595	Einh. Nm	-4,67	USG 62,03	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 10:41:57 bis 27.08.2014 11:00:20

Bem. weich 30% +/-7% * Kal: 145,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50746595	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	66,70			$\bar{x}$	66,9388
USG	62,03	x_{min}	66,72	$\bar{x}$-3s	66,4238
OSG	71,37	x_{max}	67,43	$\bar{x}$+3s	67,4538
T	9,34	R	0,71	6s	1,0300
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			M4 1 Percentil (0,135%-$\bar{x}$-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	7,81 ≤ **9,07** ≤ 10,33
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	7,40 ≤ **8,60** ≤ 9,80

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662c	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	weich 30% +/-7% * Kal: 145,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
5074659	542846-40	66,98	67,03	67,02	66,82	66,88	67,08	67,28	67,08	66,72	66,92
5074659	542846-40	339,00	382,00	340,00	346,00	339,00	365,00	380,00	342,00	354,00	361,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5074659	542846-40	67,02	66,92	66,92	66,87	67,28	67,13	66,77	67,13	66,77	66,77
5074659	542846-40	381,00	335,00	335,00	347,00	354,00	359,00	333,00	333,00	347,00	360,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5074659	542846-40	66,98	66,72	66,88	66,92	66,98	66,98	66,82	66,88	66,98	67,13
5074659	542846-40	339,00	362,00	335,00	305,00	361,00	346,00	313,00	321,00	319,00	372,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5074659	542846-40	66,77	67,18	67,13	67,18	66,82	66,82	66,72	67,23	66,88	66,82
5074659	542846-40	346,00	319,00	367,00	340,00	341,00	325,00	331,00	340,00	340,00	318,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5074659	542846-40	67,02	66,82	66,72	66,72	67,08	67,02	66,82	67,07	67,13	67,43
5074659	542846-40	333,00	339,00	347,00	326,00	345,00	307,00	327,00	320,00	341,00	342,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5074659	542846-40	66,87	66,82	66,82	67,02	66,88	66,98	66,72	66,77	67,13	66,82
5074659	542846-40	321,00	357,00	380,00	375,00	387,00	395,00	352,00	335,00	340,00	340,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5074659	542846-40	66,82	66,77	66,72	66,72	66,72	66,77	67,13	66,72	66,82	66,88
5074659	542846-40	333,00	341,00	318,00	321,00	334,00	339,00	362,00	333,00	368,00	394,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5074659	542846-40	66,72	67,28	67,07	67,02	67,07	66,92	66,92	66,82	66,82	67,17
5074659	542846-40	359,00	362,00	359,00	354,00	317,00	333,00	381,00	325,00	328,00	341,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662c	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	weich 30% +/-7% * Kal: 145,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
5074659	542846-40	66,77	66,97	67,08	67,08	66,72	66,82	66,97	67,08	66,72	66,72
5074659	542846-40	340,00	358,00	353,00	380,00	356,00	374,00	367,00	346,00	355,00	321,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5074659	542846-40	67,18	66,72	67,13	66,92	66,72	67,08	67,07	67,08	66,92	67,38
5074659	542846-40	380,00	348,00	346,00	368,00	353,00	343,00	347,00	355,00	361,00	360,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

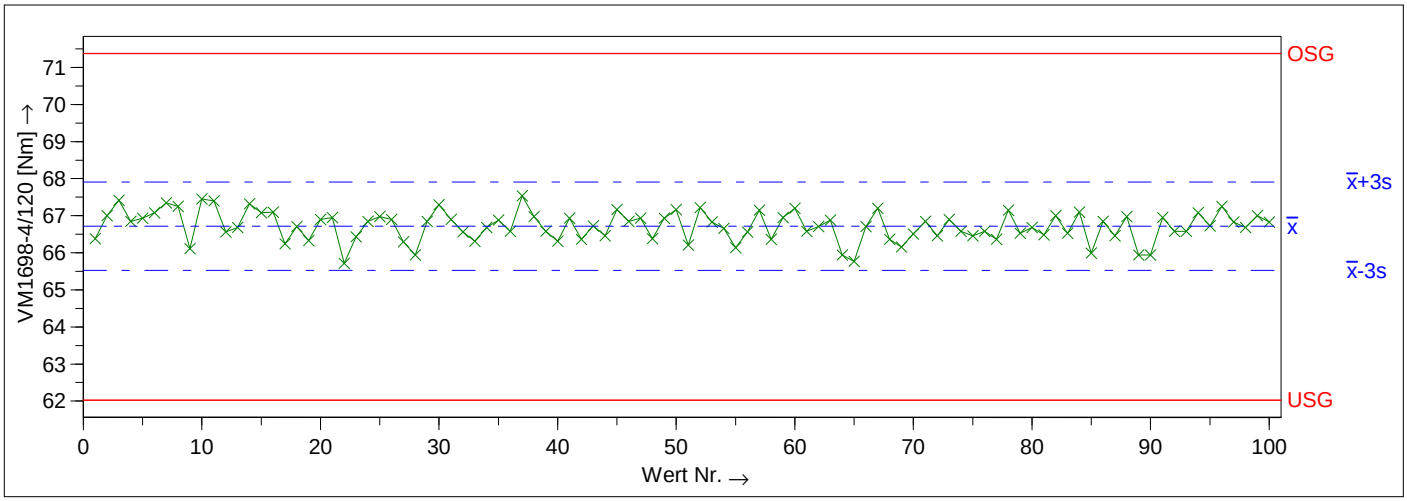
Seite 1 / 1

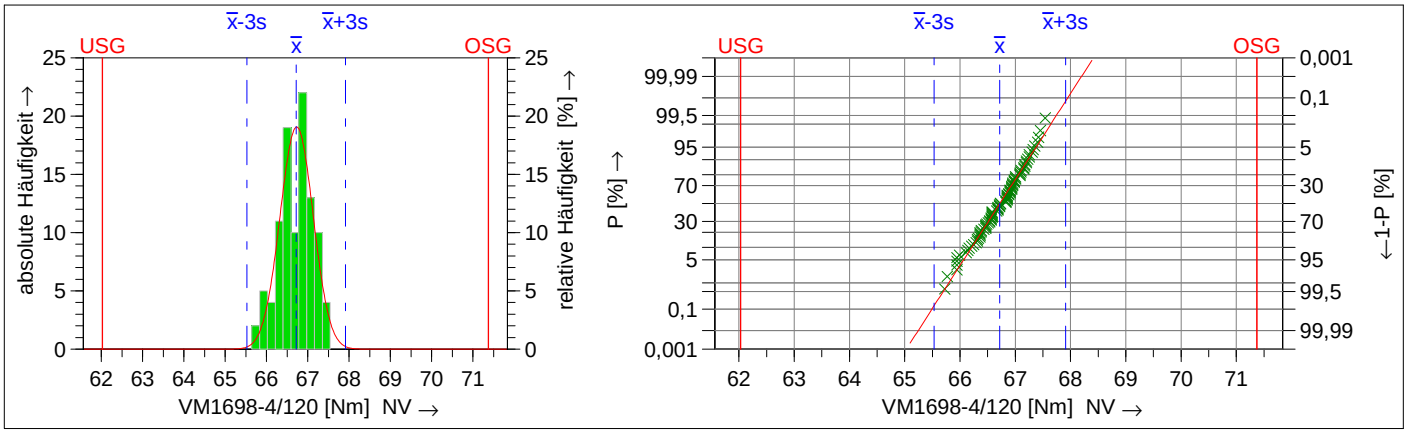
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662c	Merkm.Bez. VM1698-4/120	Prüfmoment 66,70	4,67	OSG 71,37	
	Serienr. 1023469	Einh. Nm	-4,67	USG 62,03	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 10:41:57 bis 27.08.2014 11:00:20

Bem. weich 30% +/-7% * Kal: 145,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023469	Merkm.Bez.	VM1698-4/120

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	66,70			x̄	66,7201
USG	62,03	x_{min}	65,72	x̄-3s	65,5283
OSG	71,37	x_{max}	67,54	x̄+3s	67,9119
T	9,34	R	1,82	6s	2,3836
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	3,37 ≤ **3,92** ≤ 4,46
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	3,35 ≤ **3,90** ≤ 4,45

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662c	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	weich 30% +/-7% * Kal: 145,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1023469	VM1698-4/120	66,38	67,00	67,42	66,85	66,93	67,08	67,35	67,25	66,11	67,45
1023469	VM1698-4/120	338,50	384,75	341,75	348,50	339,75	366,00	380,50	345,75	357,75	363,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023469	VM1698-4/120	67,40	66,56	66,68	67,32	67,08	67,10	66,24	66,71	66,33	66,90
1023469	VM1698-4/120	383,50	338,25	337,00	349,25	354,50	361,00	334,00	333,25	348,00	358,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
1023469	VM1698-4/120	66,95	65,72	66,43	66,85	66,98	66,90	66,29	65,94	66,85	67,30
1023469	VM1698-4/120	340,50	363,25	336,50	304,50	363,50	346,75	313,75	321,50	320,00	369,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023469	VM1698-4/120	66,90	66,56	66,31	66,68	66,88	66,58	67,54	66,98	66,58	66,31
1023469	VM1698-4/120	348,25	323,75	371,25	341,50	342,75	320,00	334,50	342,75	340,00	316,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023469	VM1698-4/120	66,93	66,36	66,73	66,46	67,17	66,85	66,93	66,38	66,93	67,17
1023469	VM1698-4/120	335,25	338,25	346,25	327,75	346,00	310,25	329,25	320,50	345,75	344,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023469	VM1698-4/120	66,21	67,22	66,83	66,66	66,14	66,56	67,15	66,36	66,95	67,20
1023469	VM1698-4/120	325,50	358,25	381,00	375,00	389,00	395,25	353,25	335,25	342,50	343,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023469	VM1698-4/120	66,58	66,71	66,88	65,94	65,77	66,71	67,20	66,36	66,16	66,51
1023469	VM1698-4/120	332,75	343,25	316,75	324,75	334,25	342,25	361,75	330,75	368,00	395,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023469	VM1698-4/120	66,85	66,46	66,90	66,58	66,46	66,58	66,36	67,15	66,53	66,68
1023469	VM1698-4/120	360,25	362,00	361,00	359,50	321,25	336,50	388,25	324,50	327,75	343,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662c	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	weich 30% +/-7% * Kal: 145,0 Nm				

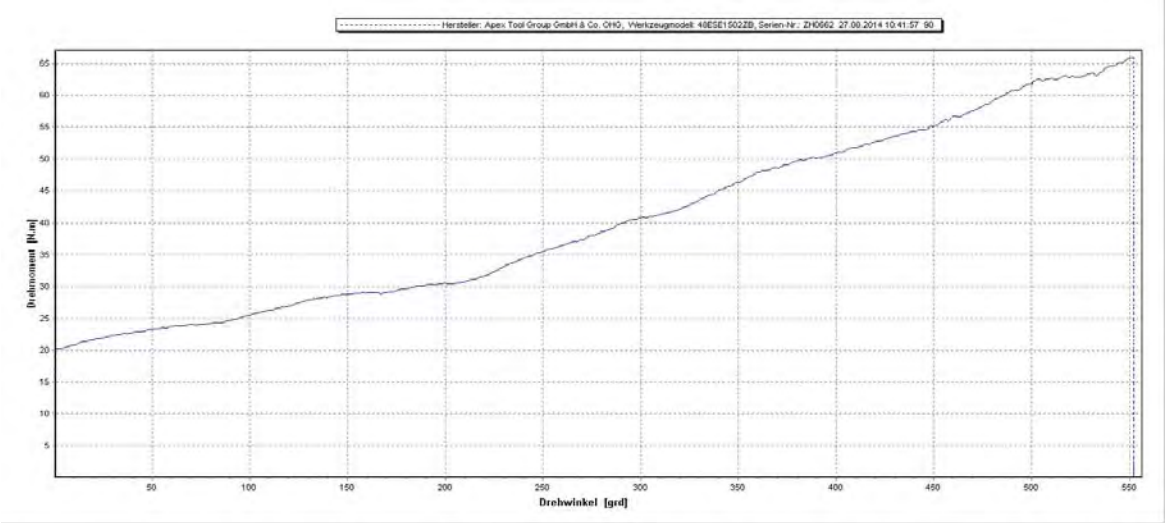
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	66,48	67,00	66,53	67,10	65,99	66,85	66,46	66,98	65,94	65,94
1023469	VM1698-4/120	344,25	356,00	354,00	381,75	360,50	375,50	370,75	348,75	358,00	321,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023469	VM1698-4/120	66,95	66,58	66,58	67,08	66,73	67,25	66,83	66,68	67,00	66,83
1023469	VM1698-4/120	374,00	348,75	348,50	364,25	356,25	345,75	353,50	358,00	360,75	362,75

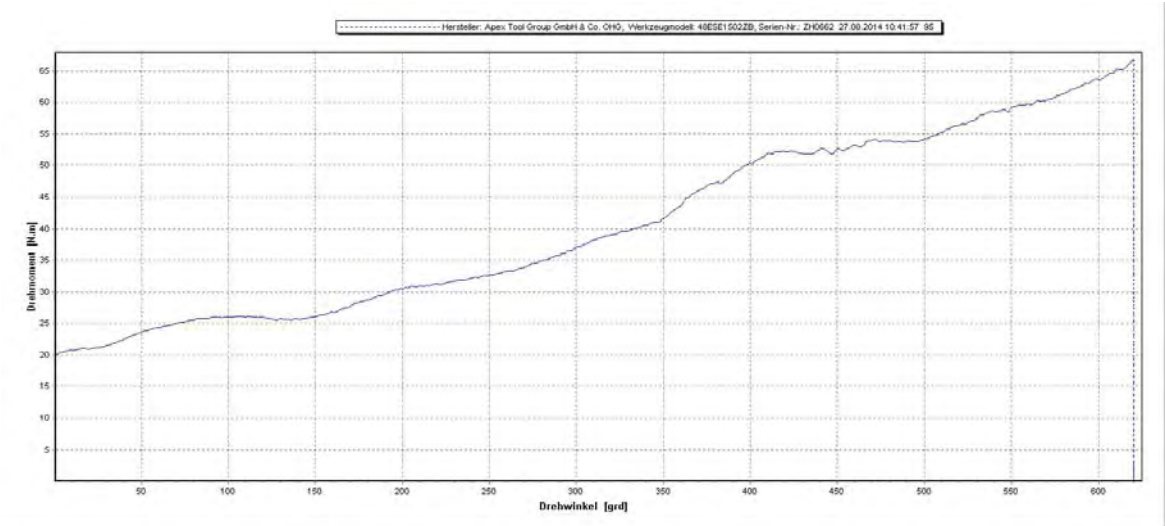
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZH0662**	
Drehmoment	**66,7 Nm**	Drehmomentermittlung 30 %
Drehwinkel	**360 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung



Prüfblatt Nr. 3

Drehmomentermittlung 80 %

Mehrstufiges Schraubsystem	☑	Drehzahl 50 U/min	20,41	%
Einstufiges Schraubsystem	☐	Drehzahl 100 %	245	U/min

Hersteller: Apex Tool Group GmbH & Co. OHG Serien-Nr. **ZH0662**

Prüfdrehmoment Md min + 0,8 (Md max. - Md min.) 126,20 Nm

Harte Verbindung (H)	750,85	Nm/Umdrehung	Winkel	30 °
Weiche Verbindung (L)	63,17	Nm/Umdrehung	Winkel	360 °

		H	**L**
a)	Toleranz unten/oben	117,37 - 135,03 Nm	117,37 - 135,03 Nm
	Toleranz unten/oben	7 %	7 %
	Mittleres Drehmoment	125,14 Nm	126,33 Nm
	Standardabweichung	1,16 Nm	0,60 Nm
	Streubreite (99,73%)	6,96 Nm	3,61 Nm
	Cm	2,54	4,89
	Cmk	2,23	4,82

b)	Min (Cm - Hart, Cm - Weich) (der kleinste Wert)	2,54
	Min (Cmk - Hart, Cmk - Weich) (der kleinste Wert)	2,23

Als Fähigkeitsnachweis gilt, wenn der Minimum-Wert der Cmk-Werte > 1,67 ist.

Bemerkung:

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

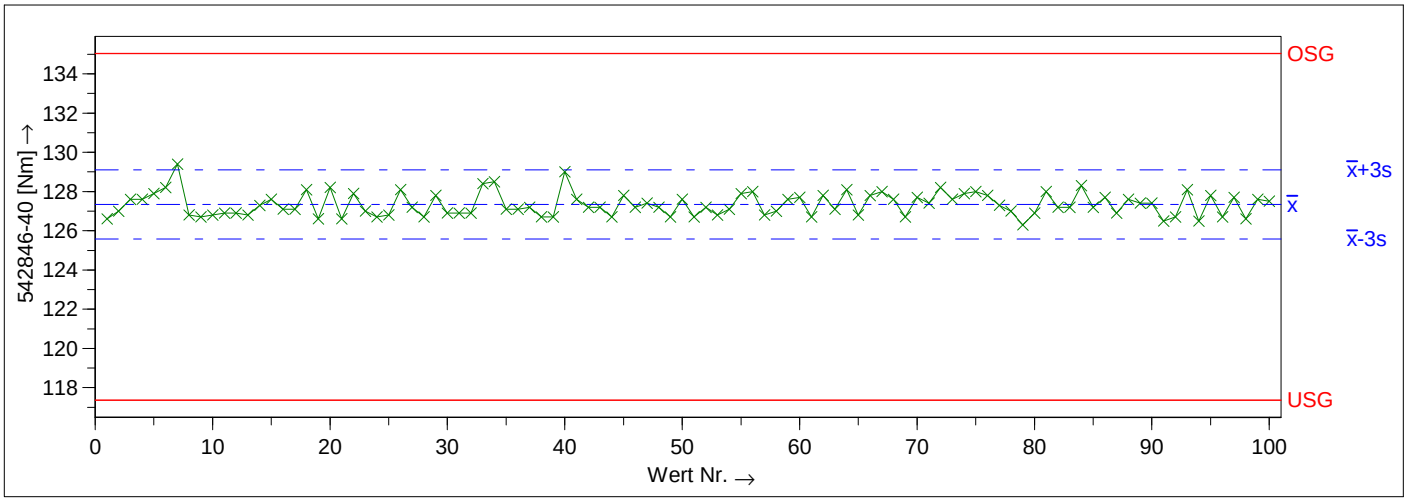
Seite 1 / 1

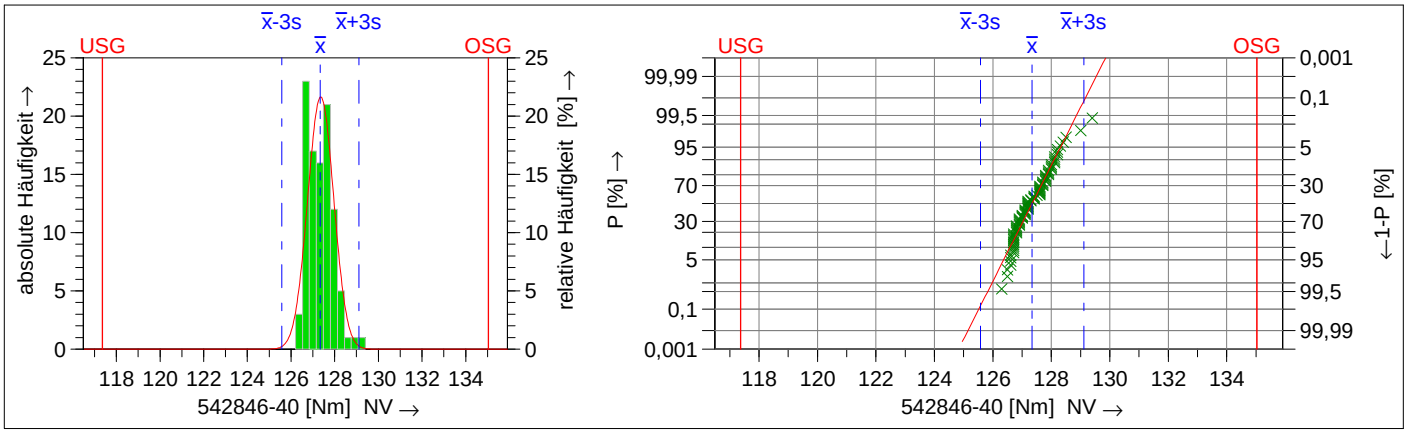
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662h	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 126,20	8,83	OSG 135,03	
	Serienr. 50746595	Einh. Nm	-8,83	USG 117,37	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 13:44:57 bis 27.08.2014 14:00:00

Bem. hart 80% +/-7% * Kal: 150,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50746595	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	126,20			x̄	127,3410
USG	117,37	x_{min}	126,30	x̄-3s	125,5720
OSG	135,03	x_{max}	129,40	x̄+3s	129,1100
T	17,66	R	3,10	6s	3,5379
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	4,30 ≤ **4,99** ≤ 5,69
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	3,74 ≤ **4,35** ≤ 4,96

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662h	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	hart 80% +/-7% * Kal: 150,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
5074659	542846-40	126,60	127,00	127,60	127,60	127,90	128,20	129,40	126,80	126,70	126,80
5074659	542846-40	32,00	31,00	30,00	32,00	32,00	32,00	33,00	30,00	30,00	32,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5074659	542846-40	126,90	126,90	126,80	127,30	127,60	127,10	127,10	128,10	126,60	128,20
5074659	542846-40	29,00	32,00	30,00	31,00	30,00	27,00	30,00	30,00	32,00	32,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5074659	542846-40	126,60	127,90	127,00	126,70	126,80	128,10	127,20	126,70	127,80	126,90
5074659	542846-40	32,00	32,00	31,00	32,00	30,00	31,00	32,00	30,00	32,00	33,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5074659	542846-40	126,90	126,90	128,40	128,50	127,10	127,10	127,20	126,70	126,70	129,00
5074659	542846-40	31,00	29,00	32,00	31,00	32,00	32,00	32,00	32,00	31,00	32,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5074659	542846-40	127,60	127,20	127,20	126,70	127,80	127,20	127,40	127,20	126,70	127,60
5074659	542846-40	32,00	33,00	33,00	31,00	32,00	32,00	31,00	32,00	32,00	32,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5074659	542846-40	126,70	127,20	126,80	127,10	127,90	128,00	126,80	127,00	127,60	127,70
5074659	542846-40	32,00	31,00	32,00	32,00	32,00	32,00	30,00	31,00	32,00	33,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5074659	542846-40	126,70	127,80	127,10	128,10	126,80	127,80	128,00	127,60	126,70	127,70
5074659	542846-40	30,00	31,00	32,00	33,00	32,00	31,00	32,00	32,00	31,00	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5074659	542846-40	127,40	128,20	127,60	127,90	128,00	127,80	127,30	127,00	126,30	126,90
5074659	542846-40	32,00	31,00	31,00	33,00	32,00	31,00	31,00	32,00	32,00	30,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662h	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	hart 80% +/-7% * Kal: 150,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
5074659	542846-40	128,00	127,20	127,20	128,30	127,20	127,70	126,90	127,60	127,40	127,40
5074659	542846-40	31,00	32,00	31,00	32,00	33,00	32,00	30,00	32,00	32,00	32,00

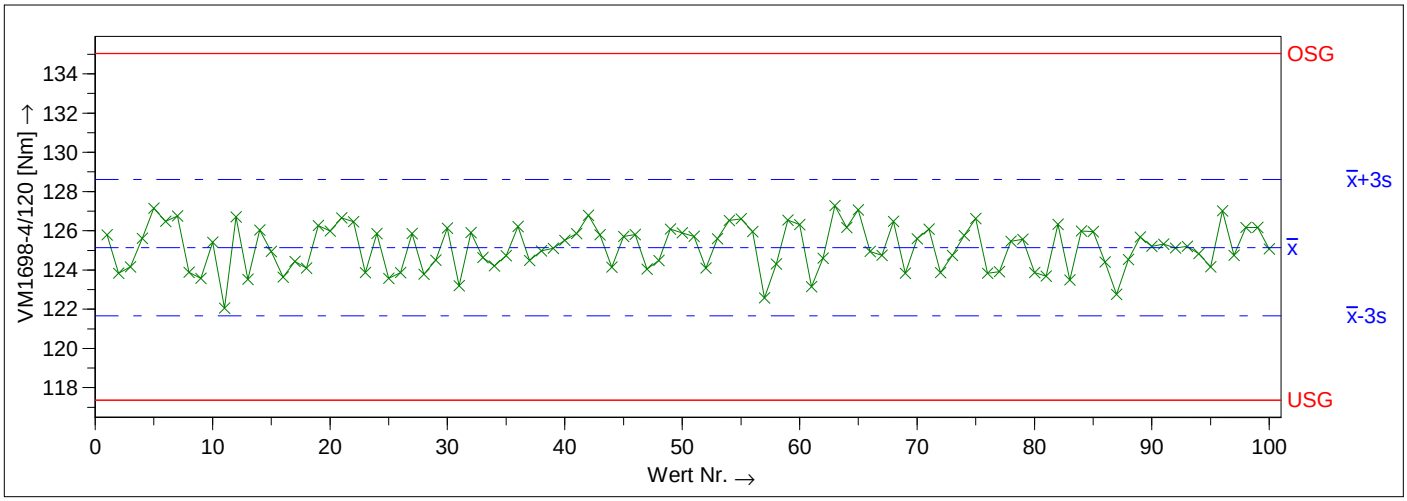
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5074659	542846-40	126,50	126,70	128,10	126,50	127,80	126,70	127,70	126,60	127,60	127,50
5074659	542846-40	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00

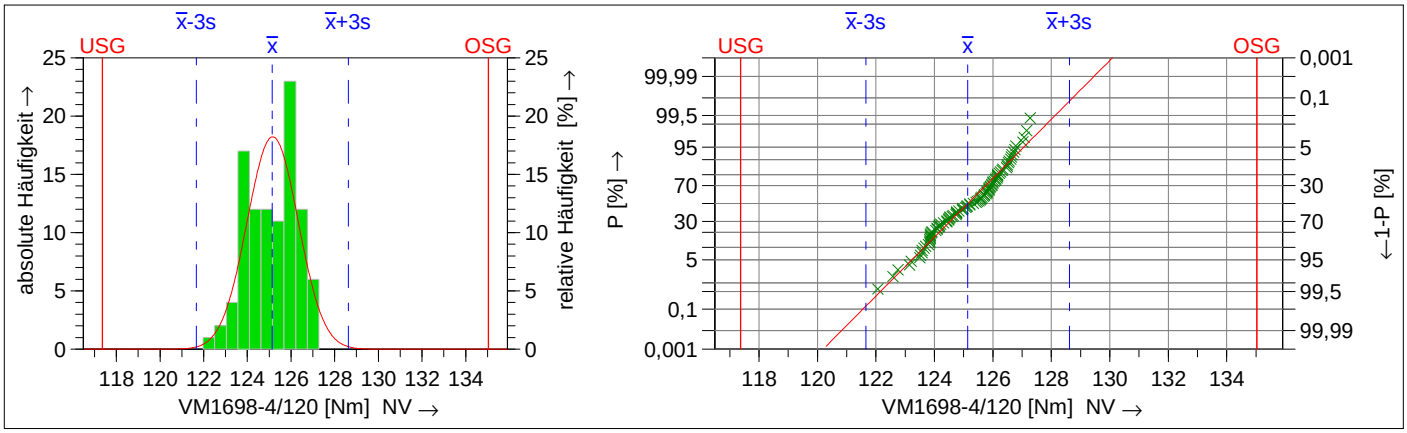
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen	Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662h	Merkm.Bez. VM1698-4/120	Prüfmoment 126,20	8,83	OSG 135,03	
	Serienr. 1023469	Einh. Nm	-8,83	USG 117,37	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 13:44:57 bis 27.08.2014 14:00:00

Bem. hart 80% +/-7% * Kal: 150,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023469	Merkm.Bez.	VM1698-4/120

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	126,20			x̄	125,1409
USG	117,37	x_{min}	122,06	x̄-3s	121,6609
OSG	135,03	x_{max}	127,27	x̄+3s	128,6209
T	17,66	R	5,21	6s	6,9599
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	2,18 ≤ **2,54** ≤ 2,89
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	1,92 ≤ **2,23** ≤ 2,55

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662h	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	hart 80% +/-7% * Kal: 150,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1023469	VM1698-4/120	125,79	123,84	124,16	125,62	127,15	126,48	126,75	123,89	123,57	125,42
1023469	VM1698-4/120	29,75	29,00	28,50	29,75	30,00	29,50	30,50	28,75	28,00	29,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023469	VM1698-4/120	122,06	126,70	123,52	126,04	124,95	123,64	124,43	124,09	126,26	125,99
1023469	VM1698-4/120	27,75	29,50	28,25	28,75	29,00	28,50	28,50	28,50	30,00	29,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
1023469	VM1698-4/120	126,65	126,46	123,86	125,86	123,57	123,86	125,86	123,79	124,51	126,13
1023469	VM1698-4/120	30,25	30,00	29,25	30,00	28,75	29,00	30,00	28,75	29,75	30,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023469	VM1698-4/120	123,20	125,91	124,63	124,21	124,73	126,21	124,48	124,97	125,10	125,52
1023469	VM1698-4/120	29,25	30,00	30,25	29,00	30,25	30,50	29,75	30,25	29,25	30,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023469	VM1698-4/120	125,86	126,78	125,79	124,14	125,71	125,81	124,04	124,48	126,09	125,89
1023469	VM1698-4/120	30,25	30,75	30,75	29,00	30,00	30,25	29,50	29,50	30,00	29,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023469	VM1698-4/120	125,71	124,09	125,59	126,53	126,60	125,96	122,58	124,31	126,55	126,31
1023469	VM1698-4/120	30,00	29,25	30,00	30,50	30,00	30,00	28,75	29,25	29,75	30,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023469	VM1698-4/120	123,15	124,60	127,27	126,16	127,07	124,95	124,75	126,48	123,84	125,59
1023469	VM1698-4/120	28,75	29,25	30,00	30,75	30,00	29,00	29,75	30,00	29,00	29,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023469	VM1698-4/120	126,09	123,86	124,75	125,76	126,63	123,84	123,91	125,47	125,57	123,86
1023469	VM1698-4/120	29,50	29,25	29,50	30,50	30,25	29,25	29,00	29,50	29,75	28,75

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662h	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	hart 80% +/-7% * Kal: 150,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	123,69	126,33	123,49	125,99	125,96	124,41	122,75	124,53	125,67	125,20
1023469	VM1698-4/120	29,25	30,50	29,00	30,25	30,25	30,00	29,00	30,00	30,00	29,75

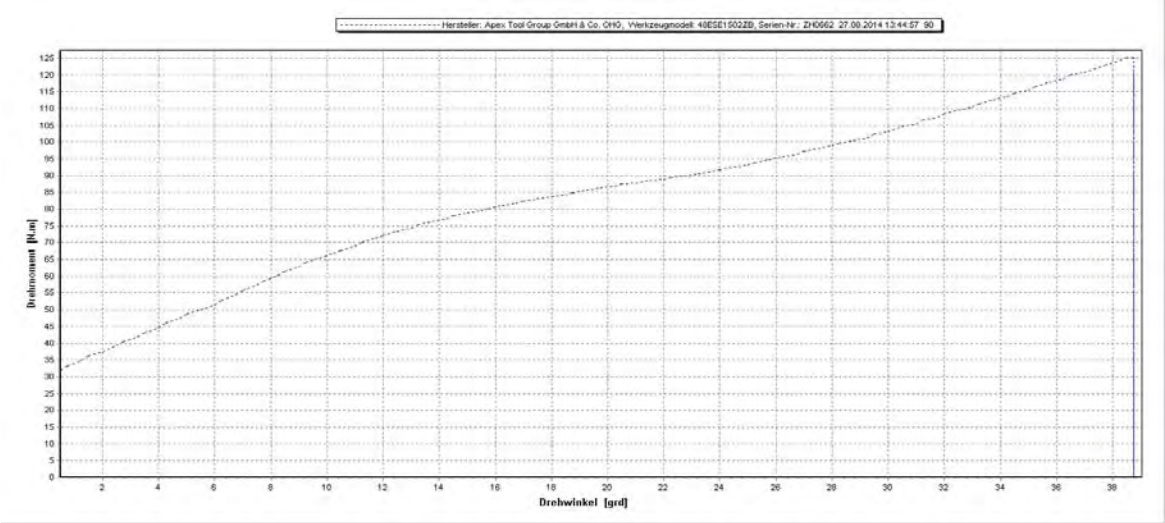
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023469	VM1698-4/120	125,32	125,12	125,20	124,83	124,16	127,02	124,75	126,16	126,16	125,07
1023469	VM1698-4/120	30,00	29,75	30,00	30,00	30,00	30,25	30,25	30,25	30,00	29,75

Drehmomentkurven

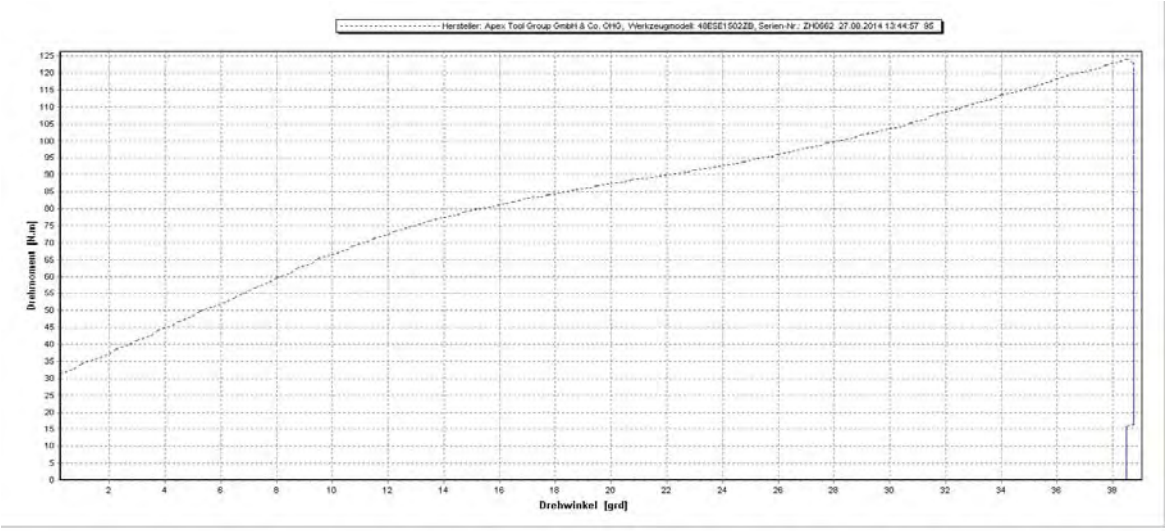
Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**
Seriennummer	**ZH0662**

Drehmoment	**126,2 Nm**	Drehmomentermittlung 80 %
Drehwinkel	**30 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung

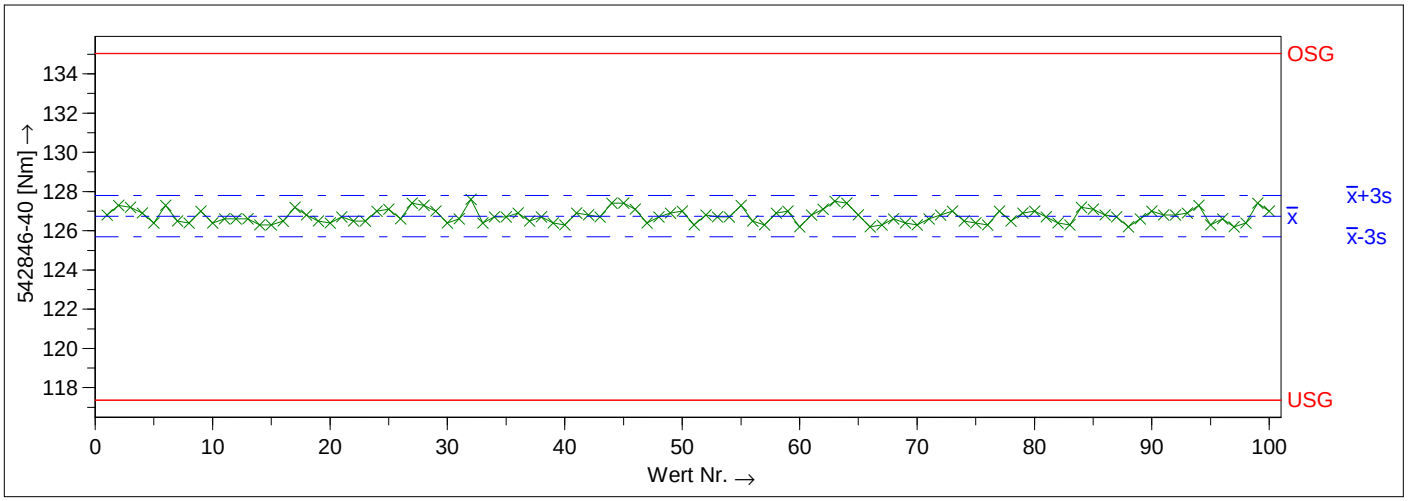


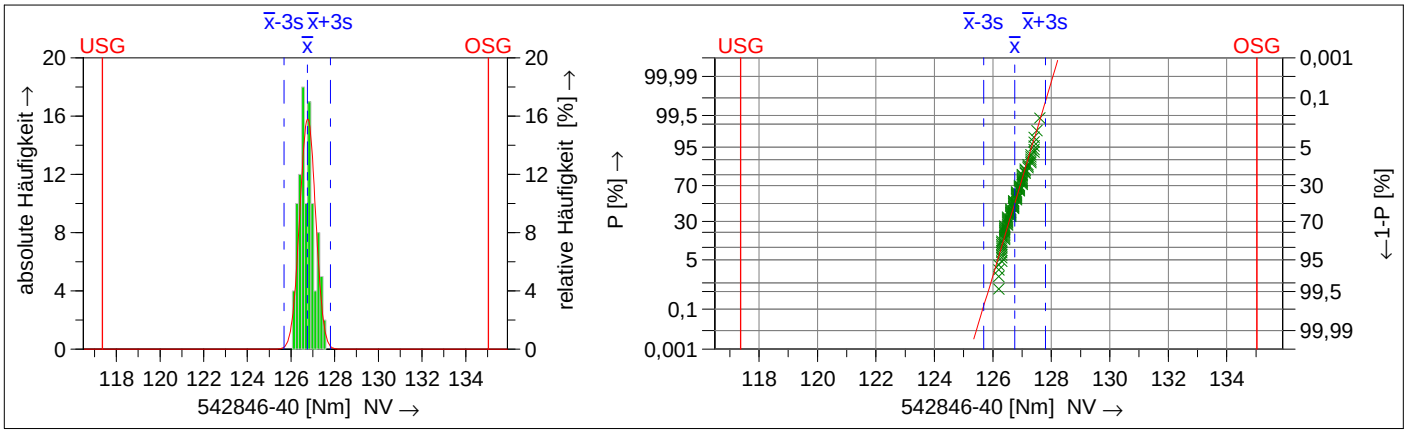
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem		Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662g	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 126,20	8,83	OSG 135,03	
	Serienr. 50746595	Einh. Nm	-8,83	USG 117,37	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 13:02:20 bis 27.08.2014 13:37:56

Bem. weich 80% +/-7% * Kal: 144,5 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50746595	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	126,20			$\bar{x}$	126,7440
USG	117,37	x_{min}	126,20	$\bar{x}$-3s	125,6863
OSG	135,03	x_{max}	127,60	$\bar{x}$+3s	127,8017
T	17,66	R	1,40	6s	2,1154
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			M4 1 Percentil (0,135%-$\bar{x}$-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	7,19 ≤ **8,35** ≤ 9,51
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	6,74 ≤ **7,83** ≤ 8,93

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662g	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	weich 80% +/-7% * Kal: 144,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
5074659	542846-40	126,80	127,30	127,20	126,90	126,40	127,30	126,50	126,40	127,00	126,40
5074659	542846-40	367,00	355,00	366,00	354,00	355,00	341,00	361,00	360,00	367,00	348,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5074659	542846-40	126,60	126,60	126,60	126,30	126,30	126,50	127,20	126,80	126,50	126,40
5074659	542846-40	376,00	381,00	367,00	368,00	374,00	353,00	360,00	374,00	354,00	382,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5074659	542846-40	126,70	126,50	126,50	127,00	127,10	126,60	127,40	127,30	127,00	126,40
5074659	542846-40	380,00	380,00	387,00	401,00	388,00	387,00	387,00	395,00	394,00	381,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5074659	542846-40	126,60	127,60	126,40	126,70	126,70	126,90	126,50	126,70	126,40	126,30
5074659	542846-40	387,00	401,00	395,00	380,00	377,00	414,00	382,00	389,00	401,00	380,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5074659	542846-40	126,90	126,80	126,70	127,40	127,40	127,10	126,40	126,70	126,90	127,00
5074659	542846-40	400,00	395,00	407,00	394,00	400,00	407,00	401,00	387,00	386,00	369,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5074659	542846-40	126,30	126,80	126,70	126,70	127,30	126,50	126,30	126,90	127,00	126,20
5074659	542846-40	387,00	400,00	388,00	380,00	380,00	394,00	382,00	374,00	387,00	381,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5074659	542846-40	126,80	127,10	127,50	127,40	126,80	126,20	126,30	126,60	126,40	126,30
5074659	542846-40	367,00	395,00	381,00	373,00	389,00	387,00	361,00	387,00	361,00	381,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5074659	542846-40	126,60	126,80	127,00	126,50	126,40	126,30	127,00	126,50	126,90	127,00
5074659	542846-40	367,00	372,00	387,00	354,00	382,00	381,00	353,00	375,00	340,00	382,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662g	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	weich 80% +/-7% * Kal: 144,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
5074659	542846-40	126,70	126,40	126,30	127,20	127,10	126,80	126,70	126,20	126,60	127,00
5074659	542846-40	353,00	381,00	347,00	380,00	361,00	346,00	380,00	367,00	352,00	362,00

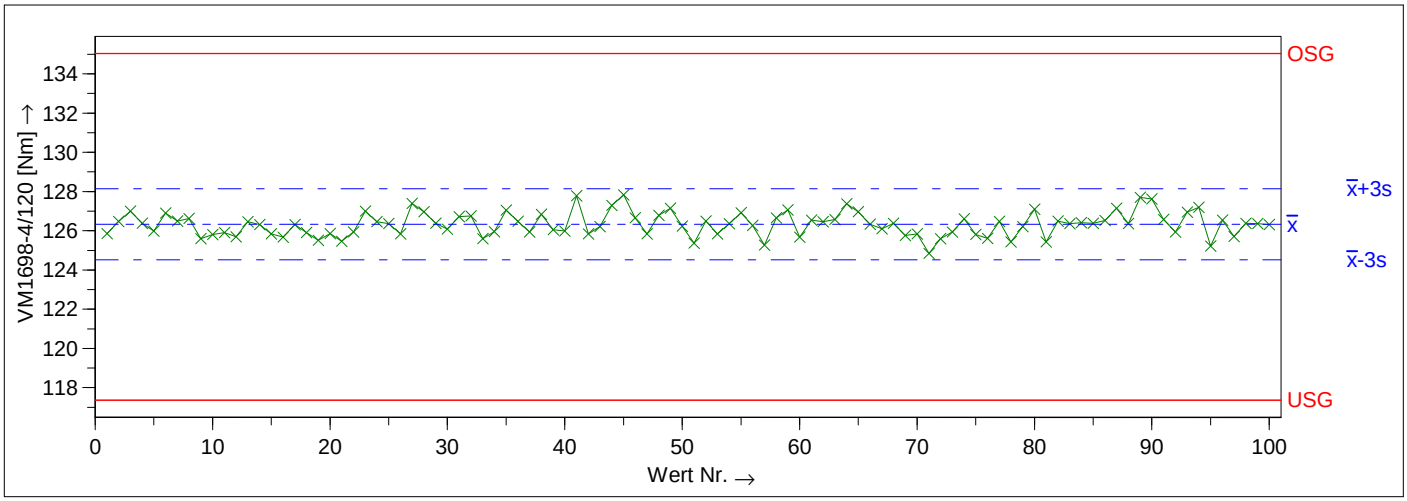
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5074659	542846-40	126,80	126,80	126,90	127,30	126,30	126,60	126,20	126,40	127,40	127,00
5074659	542846-40	374,00	364,00	360,00	375,00	360,00	353,00	361,00	348,00	374,00	368,00

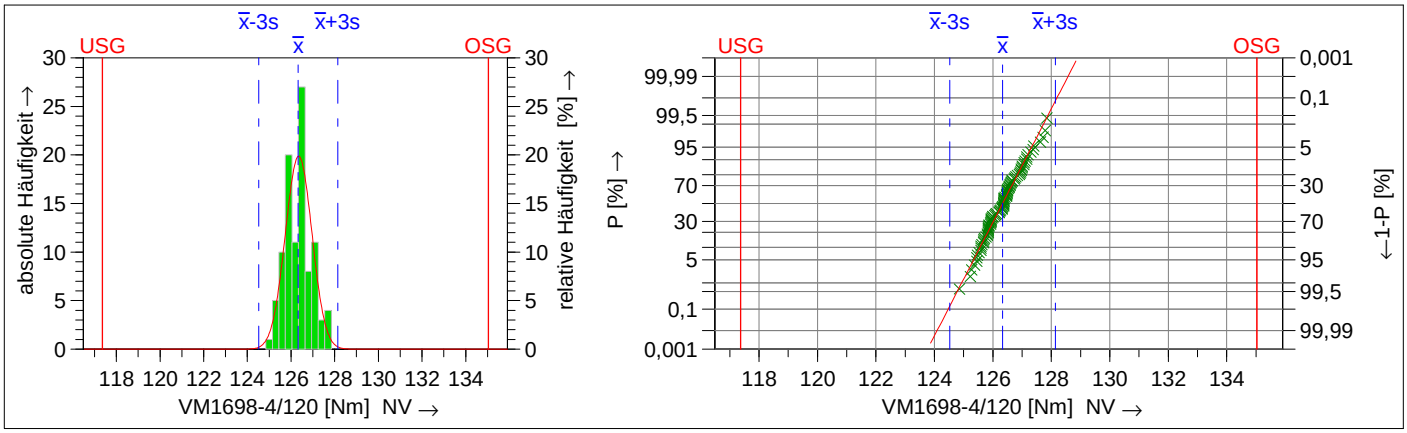
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen	Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr.	48ESE1502ZB	Typ	48ESE1502ZB		Doku.pflicht ja
Serienr.	ZH0662g	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Prüfmoment 126,20 8,83	OSG 135,03
		Serienr.	1023469	Einh. Nm -8,83	USG 117,37
Merkm.Art	variabel			Toleranzwert 7 %	Nachkommst. 2
Knd.Name	Homologation	Referenz System	1023469	Prüfelektronik	mpro400 (RDL)
Auftr.Nr.	202601440	Referenz Aufnehmer	VM1698-4/120	nges.	100

Auswertung von 27.08.2014 13:02:20 bis 27.08.2014 13:37:56

Bem. weich 80% +/-7% * Kal: 144,5 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023469	Merkm.Bez.	VM1698-4/120

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	126,20			x̄	126,3308
USG	117,37	x_{min}	124,85	x̄-3s	124,5255
OSG	135,03	x_{max}	127,84	x̄+3s	128,1361
T	17,66	R	2,99	6s	3,6106
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			M4 1 Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	4,21 ≤ **4,89** ≤ 5,57
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	4,14 ≤ **4,82** ≤ 5,49

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662g	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	weich 80% +/-7% * Kal: 144,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1023469	VM1698-4/120	125,86	126,48	127,00	126,38	125,99	126,90	126,50	126,63	125,59	125,81
1023469	VM1698-4/120	368,25	357,75	368,25	357,25	359,50	352,75	363,50	368,50	373,50	352,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023469	VM1698-4/120	125,91	125,69	126,46	126,31	125,84	125,67	126,31	125,91	125,52	125,86
1023469	VM1698-4/120	379,25	384,50	366,00	373,75	376,00	357,75	365,50	376,00	358,75	386,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
1023469	VM1698-4/120	125,47	125,94	127,00	126,46	126,36	125,84	127,39	126,97	126,38	126,09
1023469	VM1698-4/120	381,25	382,50	387,25	401,50	389,00	386,50	386,50	401,50	395,25	386,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023469	VM1698-4/120	126,73	126,75	125,59	125,96	127,05	126,48	125,94	126,83	126,06	125,99
1023469	VM1698-4/120	387,75	401,75	398,50	379,50	389,00	414,00	386,50	393,50	400,25	380,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023469	VM1698-4/120	127,79	125,84	126,21	127,29	127,84	126,65	125,84	126,78	127,15	126,23
1023469	VM1698-4/120	397,25	399,00	407,50	393,50	398,75	409,00	406,75	386,50	386,00	372,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023469	VM1698-4/120	125,37	126,50	125,84	126,36	126,92	126,26	125,27	126,65	127,07	125,67
1023469	VM1698-4/120	388,00	399,50	394,50	382,75	382,25	395,50	386,25	373,50	389,25	381,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023469	VM1698-4/120	126,55	126,46	126,58	127,37	126,97	126,33	126,11	126,38	125,76	125,84
1023469	VM1698-4/120	366,75	395,50	392,25	373,25	391,75	386,50	362,00	389,50	366,25	381,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023469	VM1698-4/120	124,85	125,59	125,94	126,60	125,81	125,62	126,48	125,44	126,21	127,10
1023469	VM1698-4/120	367,50	373,75	387,00	359,50	383,75	380,25	353,50	377,50	341,00	385,25

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662g	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	weich 80% +/-7% * Kal: 144,5 Nm				

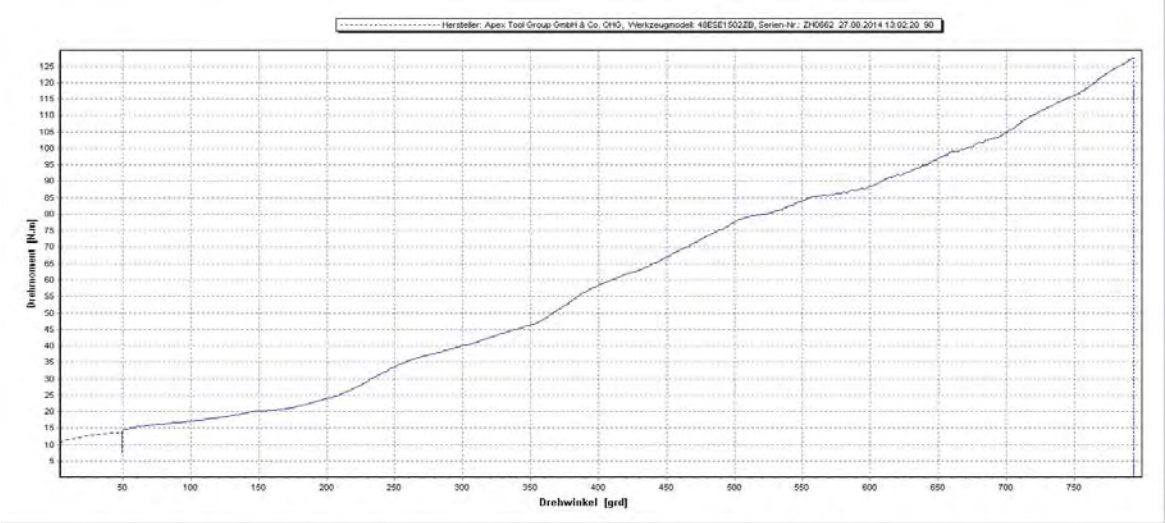
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	125,44	126,50	126,36	126,41	126,38	126,53	127,15	126,36	127,71	127,62
1023469	VM1698-4/120	352,75	382,25	353,75	380,75	365,00	346,25	381,25	373,00	353,25	363,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023469	VM1698-4/120	126,58	125,94	126,95	127,20	125,22	126,55	125,71	126,38	126,36	126,31
1023469	VM1698-4/120	376,50	367,00	361,00	379,25	360,75	354,25	360,50	354,00	374,75	368,25

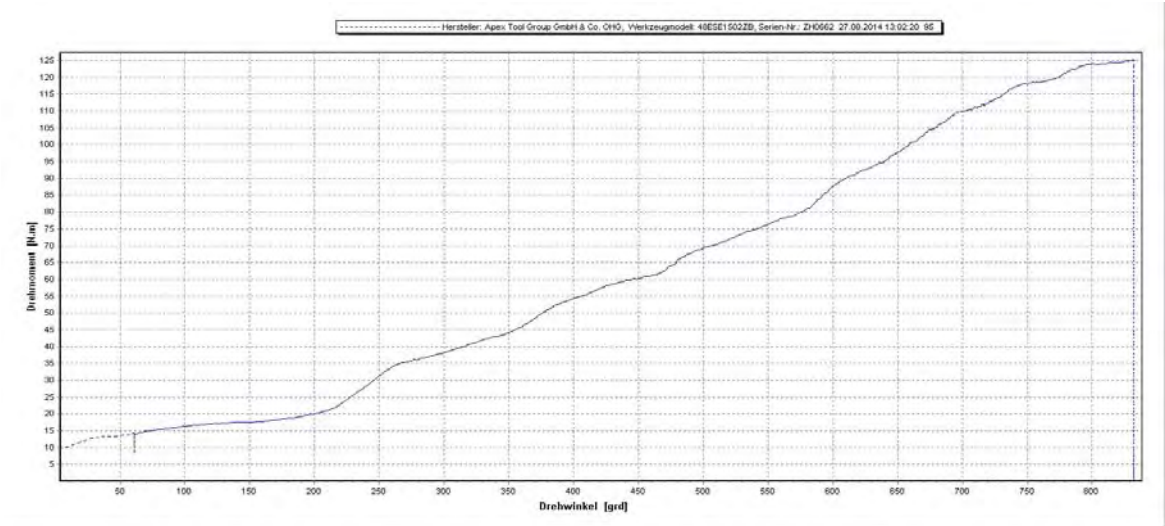
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZH0662**	
Drehmoment	**126,2 Nm**	Drehmomentermittlung 80 %
Drehwinkel	**360 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung



Prüfblatt Nr. 4

Drehmomentermittlung 100 %

Mehrstufiges Schraubsystem	☑	Drehzahl 50 U/min	20,41	%
Einstufiges Schraubsystem	☐	Drehzahl 100 %	245	U/min

Hersteller: Apex Tool Group GmbH & Co. OHG Serien-Nr. **ZH0662**

Prüfdrehmoment Md max. 150,00 Nm

Harte Verbindung (H)	888,24	Nm/Umdrehung	Winkel	30 °
Weiche Verbindung (L)	74,58	Nm/Umdrehung	Winkel	360 °

		H	L
a)	Toleranz unten/oben	139,50 - 160,50 Nm	139,50 - 160,50 Nm
	Toleranz unten/oben	7 %	7 %
	Mittleres Drehmoment	148,04 Nm	149,17 Nm
	Standardabweichung	1,28 Nm	0,72 Nm
	Streubreite (99,73%)	7,67 Nm	4,29 Nm
	Cm	2,74	4,89
	Cmk	2,23	4,50

b)	Min (Cm - Hart, Cm - Weich) (der kleinste Wert)	2,74
	Min (Cmk - Hart, Cmk - Weich) (der kleinste Wert)	2,23

Als Fähigkeitsnachweis gilt, wenn der Minimum-Wert der Cmk-Werte > 1,67 ist.

Bemerkung:

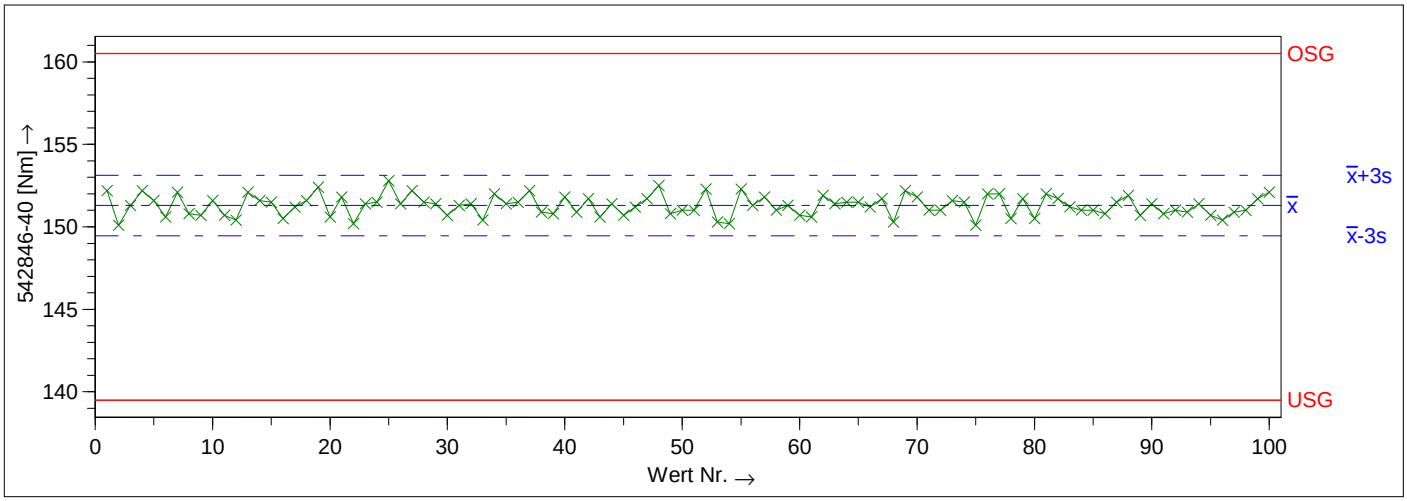
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 1 / 1

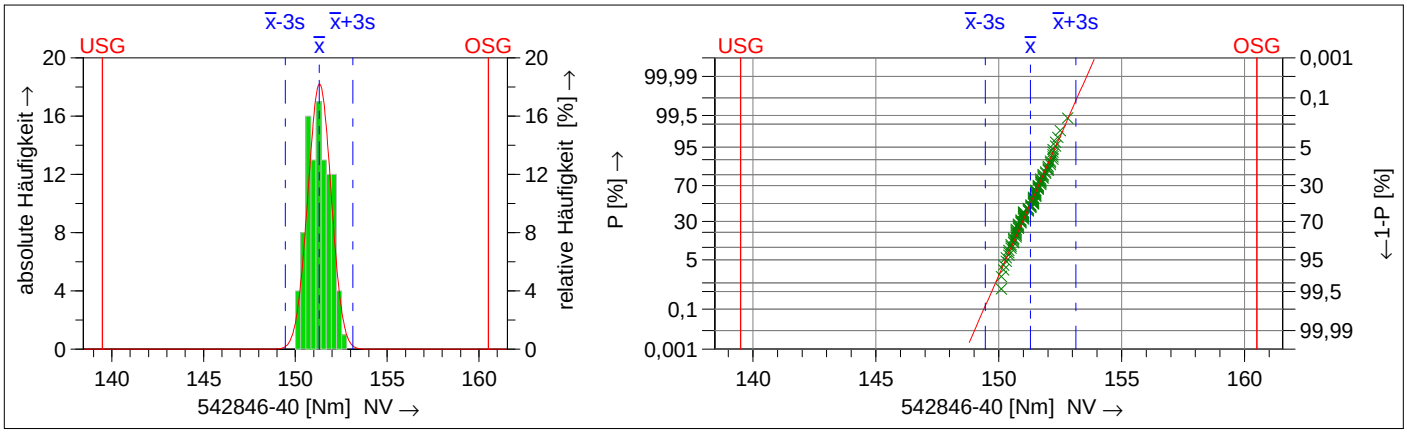
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662b	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 150,00	10,50	OSG 160,50	
	Serienr. 50746595	Einh. Nm	-10,50	USG 139,50	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1019897	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 29.08.2014 13:57:26 bis 29.08.2014 14:13:20

Bem. hart 100% +/-7% * Kal: 150,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50746595	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	150,00			x̄	151,2920
USG	139,50	x_{min}	150,10	x̄-3s	149,4522
OSG	160,50	x_{max}	152,80	x̄+3s	153,1318
T	21,00	R	2,70	6s	3,6796
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			M4 1 Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	4,91 ≤ **5,71** ≤ 6,50
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	4,30 ≤ **5,00** ≤ 5,71

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Serienr.	ZH0662b	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	hart 100% +/-7% * Kal: 150,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
5074659	542846-40	152,20	150,10	151,30	152,20	151,60	150,60	152,10	150,80	150,70	151,60
5074659	542846-40	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	31,00	30,00	33,00	32,00	32,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5074659	542846-40	150,70	150,40	152,10	151,60	151,50	150,50	151,20	151,60	152,40	150,60
5074659	542846-40	30,00	31,00	32,00	33,00	31,00	32,00	32,00	32,00	33,00	33,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5074659	542846-40	151,80	150,20	151,40	151,50	152,80	151,40	152,20	151,50	151,40	150,70
5074659	542846-40	30,00	33,00	31,00	32,00	33,00	33,00	31,00	34,00	32,00	32,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5074659	542846-40	151,30	151,40	150,40	152,00	151,40	151,50	152,20	150,90	150,80	151,80
5074659	542846-40	33,00	33,00	32,00	33,00	33,00	32,00	33,00	33,00	31,00	33,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5074659	542846-40	150,90	151,70	150,60	151,40	150,70	151,20	151,70	152,50	150,80	151,00
5074659	542846-40	33,00	32,00	33,00	32,00	31,00	33,00	32,00	30,00	33,00	33,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5074659	542846-40	151,00	152,30	150,30	150,20	152,30	151,30	151,80	151,00	151,30	150,70
5074659	542846-40	32,00	31,00	32,00	31,00	33,00	33,00	32,00	33,00	33,00	30,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5074659	542846-40	150,60	151,90	151,40	151,50	151,50	151,20	151,70	150,30	152,20	151,80
5074659	542846-40	33,00	33,00	32,00	33,00	33,00	32,00	34,00	33,00	31,00	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5074659	542846-40	151,00	151,00	151,60	151,50	150,10	152,00	152,00	150,50	151,70	150,50
5074659	542846-40	32,00	33,00	30,00	34,00	32,00	34,00	33,00	33,00	34,00	32,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Serienr.	ZH0662b	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	hart 100% +/-7% * Kal: 150,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
5074659	542846-40	152,00	151,70	151,20	151,00	151,00	150,80	151,50	151,90	150,70	151,40
5074659	542846-40	33,00	33,00	33,00	32,00	30,00	31,00	33,00	30,00	35,00	34,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5074659	542846-40	150,80	151,00	150,90	151,40	150,70	150,40	150,90	151,00	151,70	152,10
5074659	542846-40	31,00	34,00	31,00	33,00	33,00	31,00	32,00	34,00	32,00	33,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

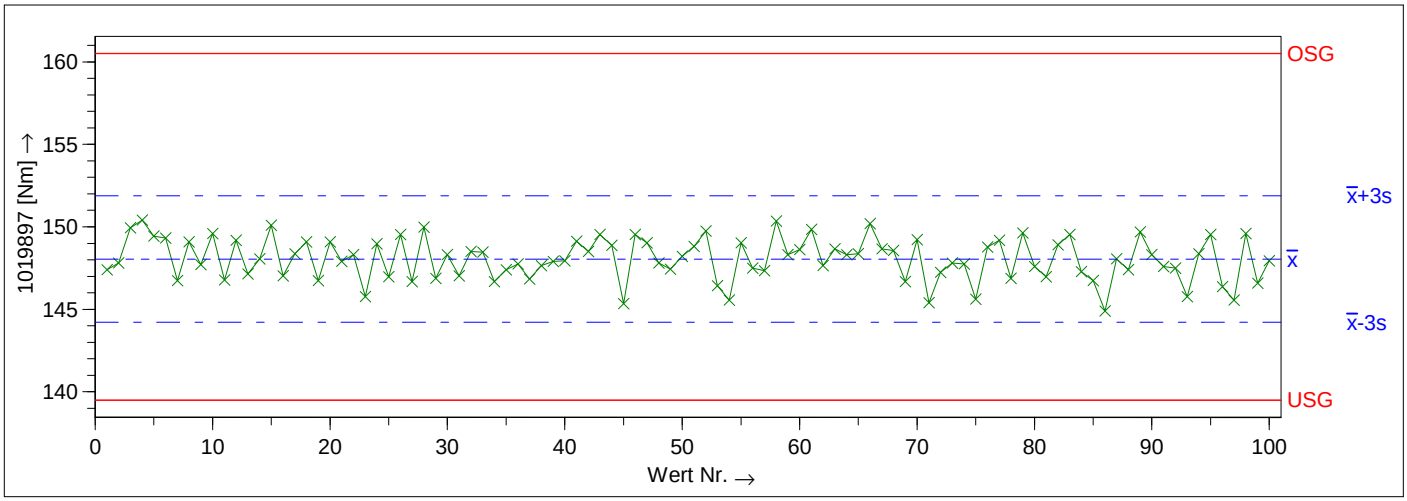
Cleco Production Tools

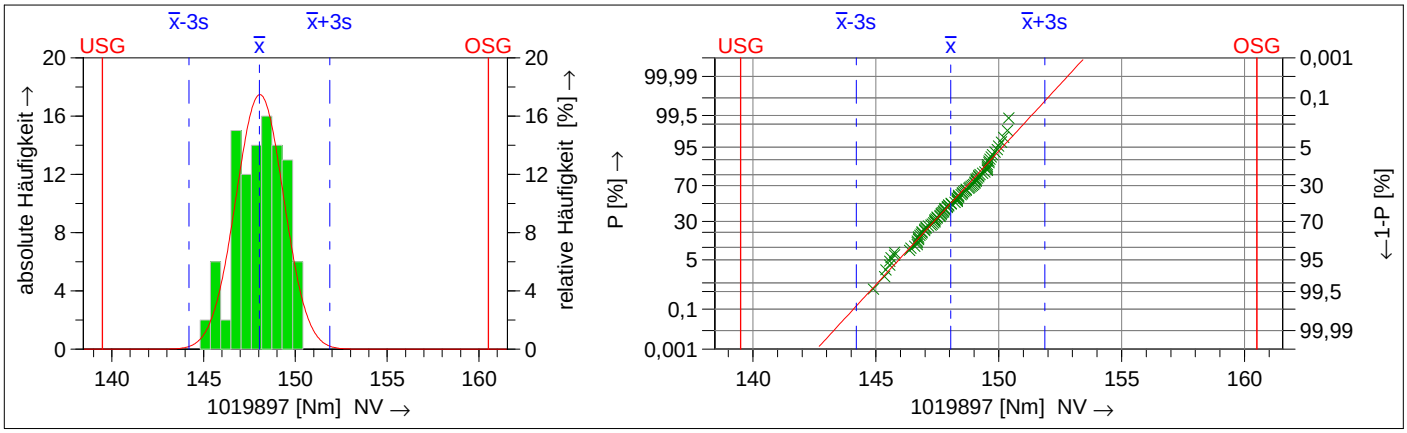
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB		Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662b	Merkm.Bez. 1019897	Prüfmoment 150,00 10,50	OSG 160,50
	Serienr. VM1698-4/250	Einh. Nm -10,50	USG 139,50
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %	Nachkommst. 2
Knd.Name Homologation	Referenz System 1019897	Prüfelektronik mpro400 (RDL)	
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100	

Auswertung von 29.08.2014 13:57:26 bis 29.08.2014 14:13:20

Bem. hart 100% +/-7% * Kal: 150,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	VM1698-4/250	Merkm.Bez.	1019897

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	150,00			x̄	148,0408
USG	139,50	x_{min}	144,89	x̄-3s	144,2073
OSG	160,50	x_{max}	150,40	x̄+3s	151,8743
T	21,00	R	5,51	6s	7,6670
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			M4 1 Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	2,36 ≤ **2,74** ≤ 3,12
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	1,91 ≤ **2,23** ≤ 2,55

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Serienr.	ZH0662b	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	1019897	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	VM1698-4/250	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	hart 100% +/-7% * Kal: 150,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
VM1698	1019897	147,39	147,80	149,94	150,40	149,43	149,33	146,73	149,08	147,70	149,59
VM1698	1019897	29,50	29,75	29,75	28,75	29,00	28,25	27,75	29,50	29,50	29,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
VM1698	1019897	146,78	149,18	147,14	148,06	150,10	147,03	148,36	149,08	146,73	149,08
VM1698	1019897	27,25	28,00	29,75	29,75	28,50	29,25	29,75	29,75	30,00	30,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
VM1698	1019897	147,90	148,31	145,76	148,97	146,98	149,53	146,68	149,99	146,88	148,31
VM1698	1019897	28,00	30,75	29,00	29,50	30,75	31,00	29,00	31,50	29,50	29,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
VM1698	1019897	147,03	148,51	148,46	146,68	147,39	147,75	146,83	147,65	147,90	147,95
VM1698	1019897	30,50	30,50	30,00	30,25	30,00	29,50	30,25	30,25	28,25	30,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
VM1698	1019897	149,13	148,51	149,53	148,87	145,35	149,53	149,02	147,80	147,44	148,21
VM1698	1019897	31,00	29,75	31,50	29,50	29,50	31,00	29,75	28,50	30,25	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
VM1698	1019897	148,82	149,74	146,42	145,56	149,02	147,49	147,34	150,35	148,31	148,62
VM1698	1019897	29,50	28,50	29,75	29,50	29,50	30,50	29,75	30,25	30,25	28,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
VM1698	1019897	149,84	147,65	148,67	148,31	148,36	150,20	148,67	148,57	146,68	149,23
VM1698	1019897	31,25	30,25	29,50	30,75	30,25	29,75	31,25	31,00	29,75	27,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
VM1698	1019897	145,40	147,24	147,80	147,75	145,61	148,77	149,18	146,88	149,64	147,60
VM1698	1019897	29,75	29,75	28,50	31,25	30,25	31,25	30,25	30,25	31,25	29,50

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Serienr.	ZH0662b	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	1019897	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	VM1698-4/250	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	hart 100% +/-7% * Kal: 150,0 Nm				

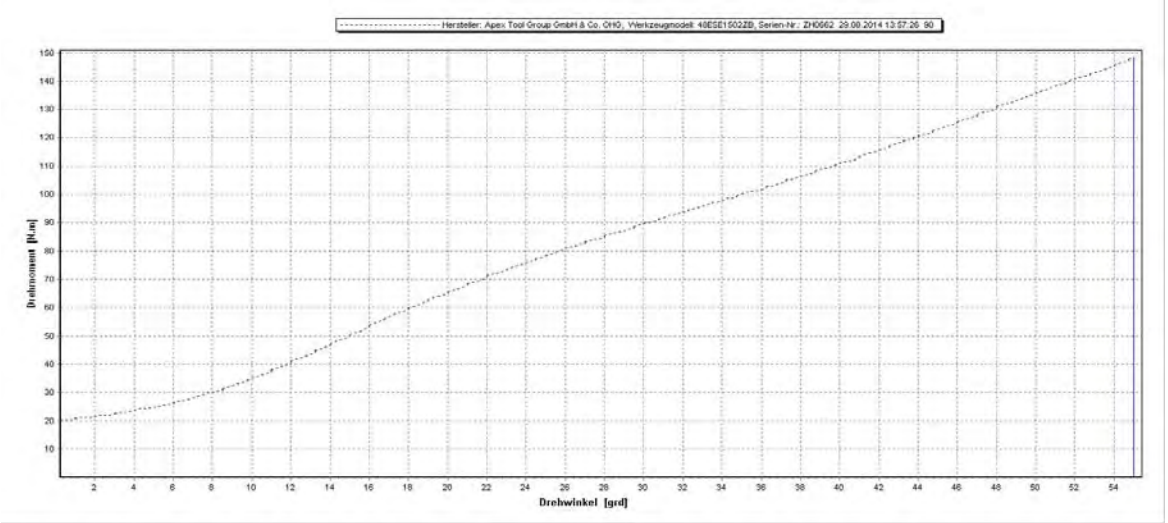
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
VM1698	1019897	146,98	148,92	149,53	147,29	146,73	144,89	148,06	147,39	149,69	148,31
VM1698	1019897	30,50	30,75	30,50	28,75	27,75	29,50	30,75	28,25	32,25	31,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
VM1698	1019897	147,60	147,49	145,76	148,36	149,53	146,37	145,56	149,59	146,58	147,95
VM1698	1019897	29,00	31,25	29,25	29,75	30,25	28,75	29,75	31,50	30,00	30,00

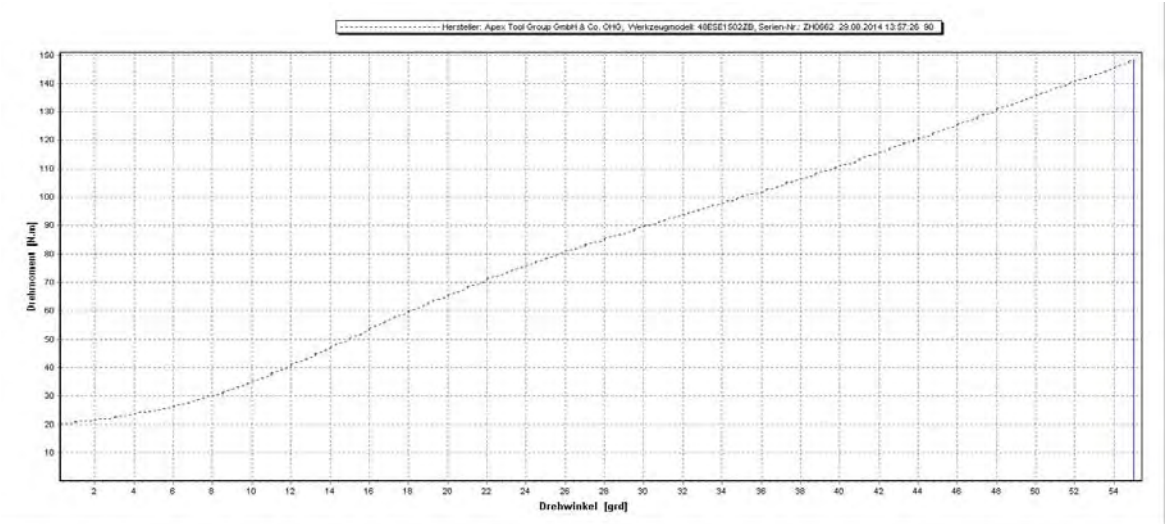
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZH0662**	
Drehmoment	**150,0 Nm**	Drehmomentermittlung 100 %
Drehwinkel	**30 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung



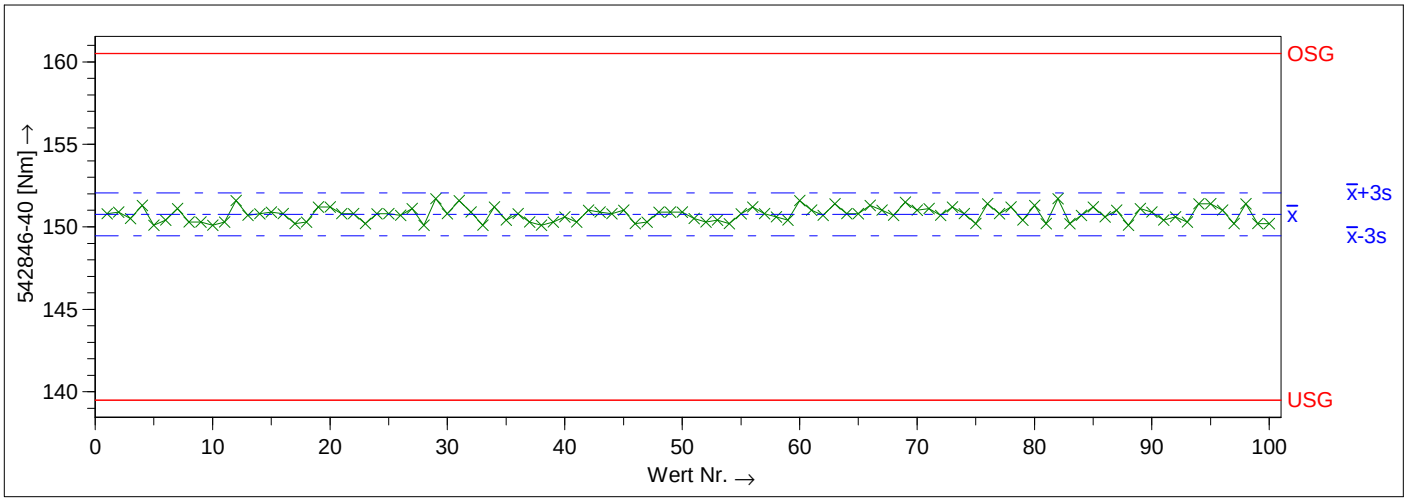
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 1 / 1

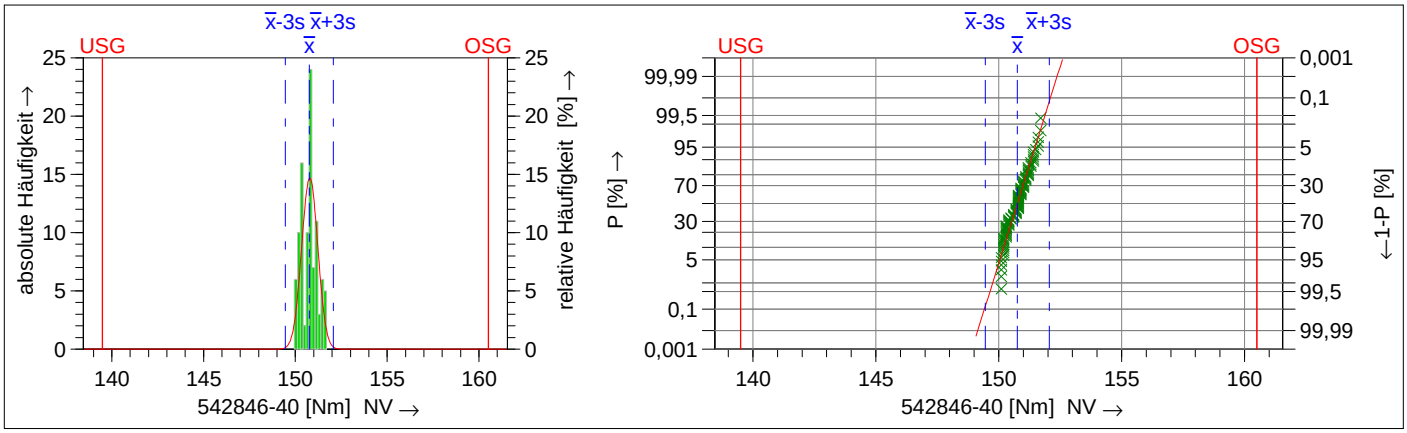
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662a	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 150,00	10,50	OSG 160,50	
	Serienr. 50746595	Einh. Nm	-10,50	USG 139,50	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1019897	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 29.08.2014 12:45:22 bis 29.08.2014 13:48:18

Bem. weich 100% +/-7% * Kal: 146,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50746595	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	150,00			x̄	150,7600
USG	139,50	x_{min}	150,10	x̄-3s	149,4576
OSG	160,50	x_{max}	151,70	x̄+3s	152,0624
T	21,00	R	1,60	6s	2,6049
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	6,94 ≤ **8,06** ≤ 9,18
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	6,43 ≤ **7,48** ≤ 8,52

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Serienr.	ZH0662a	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	weich 100% +/-7% * Kal: 146,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
5074659	542846-40	150,80	150,90	150,50	151,30	150,10	150,40	151,10	150,30	150,30	150,10
5074659	542846-40	361,00	361,00	360,00	374,00	353,00	362,00	361,00	374,00	373,00	368,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5074659	542846-40	150,30	151,60	150,70	150,80	150,90	150,80	150,20	150,30	151,20	151,20
5074659	542846-40	368,00	375,00	369,00	367,00	367,00	366,00	355,00	360,00	360,00	362,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5074659	542846-40	150,80	150,80	150,20	150,80	150,80	150,70	151,10	150,10	151,70	150,80
5074659	542846-40	346,00	361,00	353,00	354,00	360,00	360,00	374,00	361,00	368,00	354,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5074659	542846-40	151,60	150,90	150,10	151,20	150,40	150,80	150,30	150,10	150,30	150,60
5074659	542846-40	354,00	366,00	361,00	360,00	366,00	361,00	354,00	372,00	362,00	353,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5074659	542846-40	150,30	151,00	150,90	150,80	151,00	150,20	150,30	150,90	150,90	150,90
5074659	542846-40	367,00	367,00	368,00	360,00	375,00	367,00	360,00	366,00	367,00	361,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5074659	542846-40	150,50	150,30	150,40	150,20	150,80	151,20	150,80	150,60	150,40	151,60
5074659	542846-40	366,00	360,00	352,00	353,00	362,00	368,00	361,00	367,00	361,00	367,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5074659	542846-40	151,00	150,70	151,40	150,80	150,80	151,30	151,00	150,70	151,50	151,00
5074659	542846-40	366,00	361,00	366,00	361,00	361,00	361,00	366,00	361,00	362,00	367,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5074659	542846-40	151,10	150,70	151,20	150,80	150,20	151,40	150,80	151,20	150,40	151,30
5074659	542846-40	358,00	361,00	367,00	360,00	361,00	361,00	367,00	367,00	362,00	361,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Serienr.	ZH0662a	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	weich 100% +/-7% * Kal: 146,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
5074659	542846-40	150,20	151,70	150,20	150,70	151,20	150,60	151,00	150,10	151,10	150,90
5074659	542846-40	361,00	367,00	361,00	367,00	367,00	368,00	362,00	366,00	362,00	360,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5074659	542846-40	150,40	150,60	150,30	151,40	151,40	151,00	150,20	151,40	150,20	150,20
5074659	542846-40	353,00	360,00	340,00	361,00	360,00	367,00	367,00	360,00	346,00	361,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

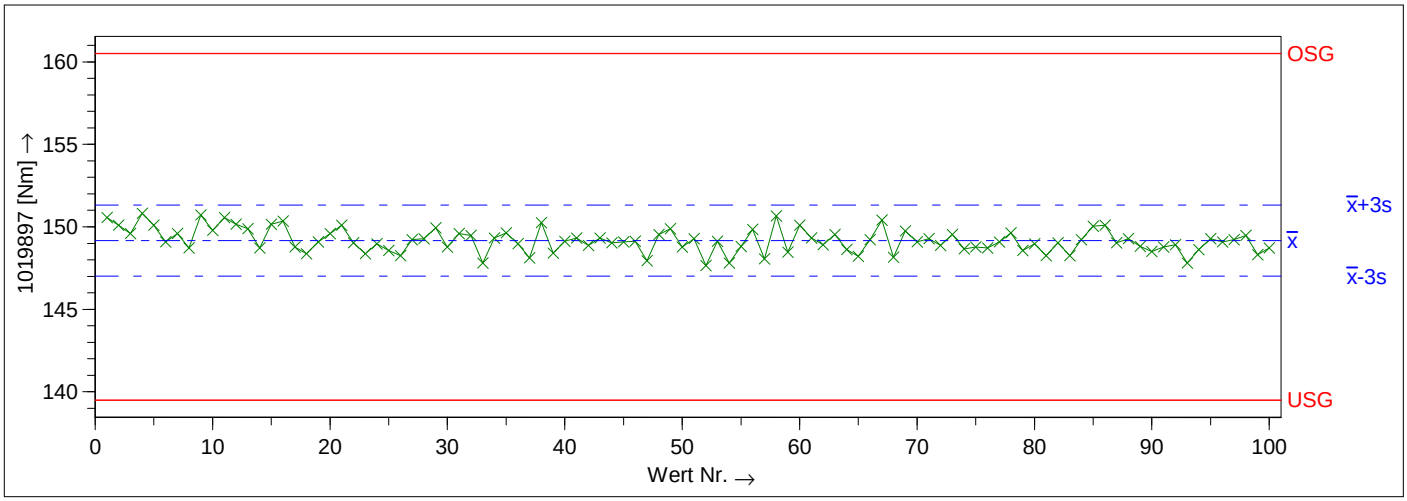
Seite 1 / 1

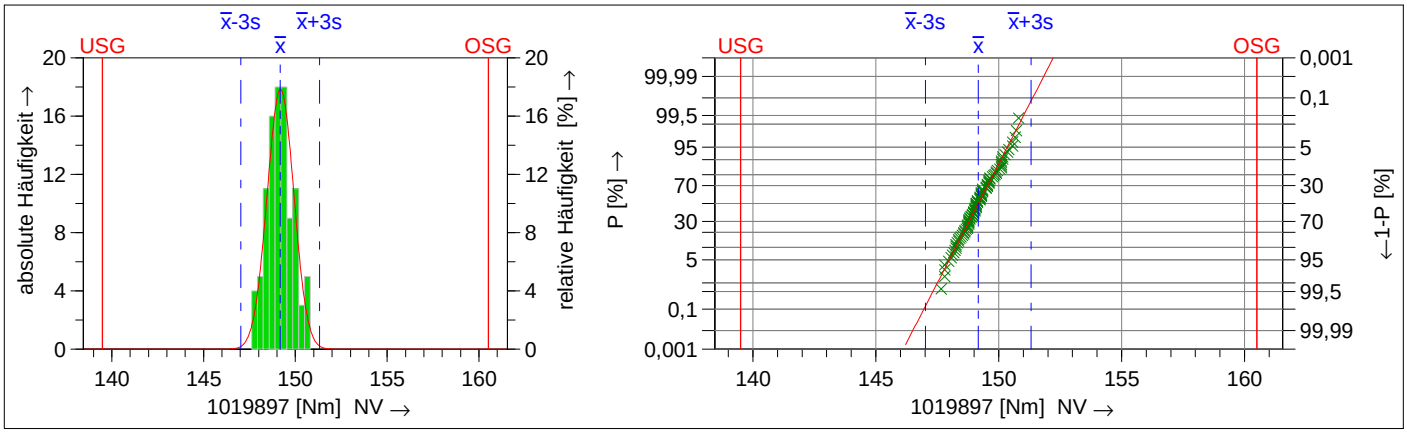
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662a	Merkm.Bez. 1019897	Prüfmoment 150,00	10,50	OSG 160,50	
	Serienr. VM1698-4/250	Einh. Nm	-10,50	USG 139,50	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1019897	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 29.08.2014 12:45:23 bis 29.08.2014 13:48:18

Bem. weich 100% +/-7% * Kal: 146,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	VM1698-4/250	Merkm.Bez.	1019897

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	150,00			x̄	149,1665
USG	139,50	x_{min}	147,65	x̄-3s	147,0198
OSG	160,50	x_{max}	150,81	x̄+3s	151,3132
T	21,00	R	3,16	6s	4,2934
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	4,21 ≤ **4,89** ≤ 5,57
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	3,87 ≤ **4,50** ≤ 5,13

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Serienr.	ZH0662a	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	1019897	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	VM1698-4/250	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	weich 100% +/-7% * Kal: 146,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
VM1698	1019897	150,56	150,10	149,59	150,81	150,10	149,08	149,59	148,72	150,71	149,79
VM1698	1019897	368,25	367,75	362,75	378,00	359,25	368,25	363,75	377,50	371,75	368,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
VM1698	1019897	150,56	150,15	149,89	148,72	150,15	150,35	148,77	148,36	149,08	149,59
VM1698	1019897	370,25	376,75	370,75	368,25	368,00	365,00	360,25	361,25	357,50	363,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
VM1698	1019897	150,10	149,02	148,36	148,97	148,57	148,26	149,23	149,28	149,94	148,77
VM1698	1019897	346,50	363,00	356,50	359,75	361,50	357,75	374,25	358,25	369,25	362,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
VM1698	1019897	149,59	149,48	147,80	149,33	149,64	148,97	148,11	150,25	148,41	149,13
VM1698	1019897	356,00	365,00	362,50	360,00	365,50	362,75	353,00	371,00	363,00	350,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
VM1698	1019897	149,33	148,87	149,33	149,02	149,08	149,13	147,95	149,53	149,89	148,77
VM1698	1019897	366,25	368,00	366,00	357,75	377,00	367,75	360,75	365,00	363,75	363,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
VM1698	1019897	149,28	147,65	149,13	147,80	148,82	149,84	148,06	150,66	148,46	150,10
VM1698	1019897	363,25	359,75	353,00	354,50	362,50	367,25	359,75	367,25	361,75	364,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
VM1698	1019897	149,33	148,92	149,53	148,62	148,21	149,23	150,40	148,16	149,74	149,08
VM1698	1019897	363,25	363,25	363,75	361,50	363,75	361,50	365,75	361,50	361,00	364,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
VM1698	1019897	149,28	148,87	149,53	148,67	148,77	148,72	149,08	149,64	148,57	148,97
VM1698	1019897	363,50	363,00	364,25	359,00	361,50	363,50	368,00	366,50	360,75	361,25

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 29.08.2014

Serienr.	ZH0662a	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	1019897	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	VM1698-4/250	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	weich 100% +/-7% * Kal: 146,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
VM1698	1019897	148,26	149,02	148,26	149,23	150,04	150,10	149,02	149,28	148,82	148,51
VM1698	1019897	360,25	364,75	360,00	365,75	367,00	368,25	364,00	362,75	362,50	359,25

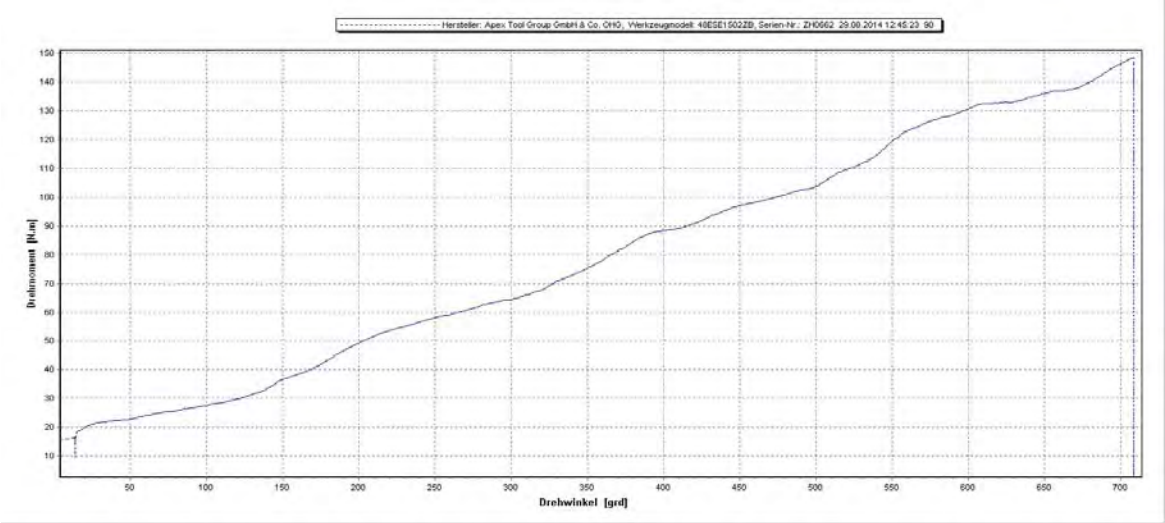
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
VM1698	1019897	148,77	148,92	147,80	148,62	149,28	149,08	149,23	149,48	148,31	148,72
VM1698	1019897	354,75	356,00	337,25	363,00	360,50	366,00	365,50	363,50	341,50	363,75

Drehmomentkurven

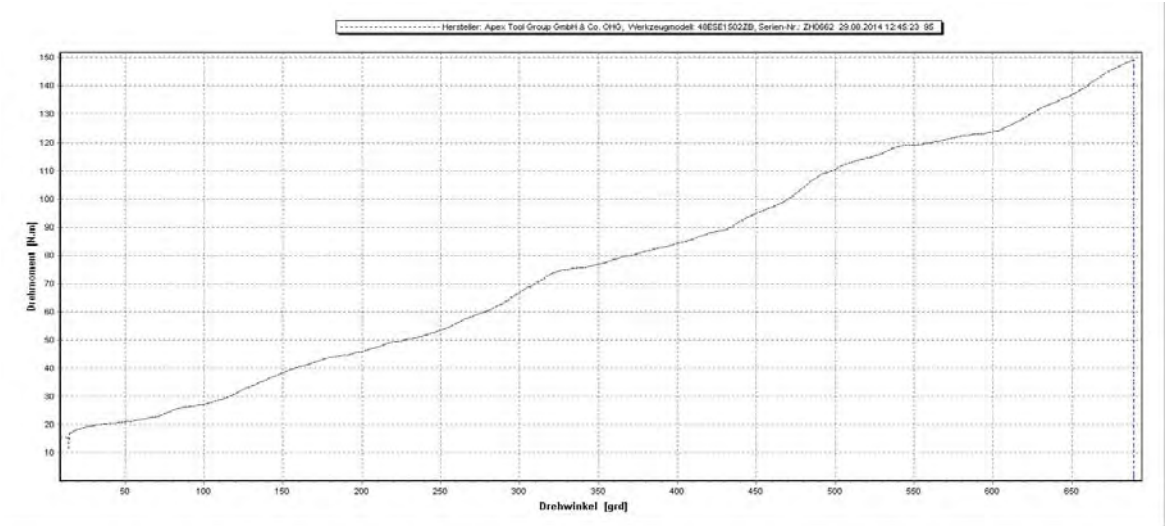
Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**
Seriennummer	**ZH0662**

Drehmoment	**150,0 Nm**	Drehmomentermittlung 100 %
Drehwinkel	**360 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung



Anlage 3

HU-Nr. 011/2014

Allgemeine Technische Daten

Hersteller	Apex Tool Group GmbH & Co. OHG	**Maschinenart**	Geradwerkzeug
Modell	Cleco-48ESE1502ZB	**Seriennummer**	ZH0662

Drehmoment - Bereich von **31 Nm** bis **150 Nm**

Differenzauswertung Referenz / Prüfling bei 40 ° / 60 %

Fähigkeitsbetrachtung

Fügemoment	**30 Nm**	**Soll-Toleranz Drehmoment ±** 7 %			
Drehmoment	**90 Nm**	Toleranz	5,69 %	±	**2,85 %**
Drehwinkel	**40 °**	Toleranz	2,2°	±	**1,1 °**

Formelableitung $c_m = \frac{T}{6s}$ $T = c_m * 6s$

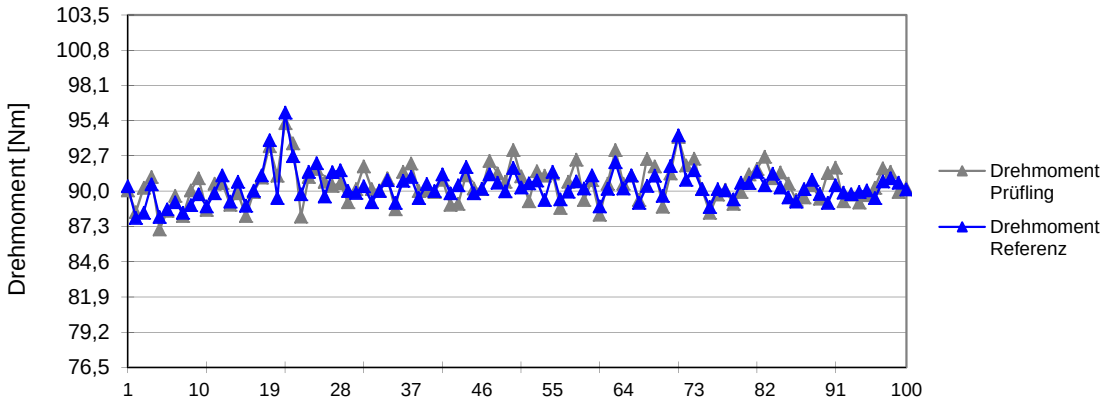
Schrauber ohne Winkelkorrektur

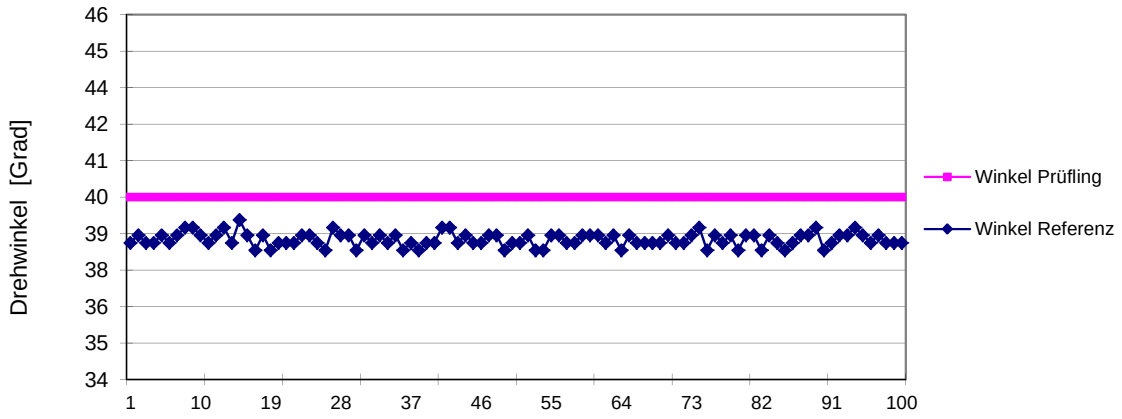
Messung	Prüfling		Referenz		Differenz	
Nr.	Drehmoment	Winkel	Drehmoment	Winkel	Drehmoment	Winkel
1	90,05	40,00	90,37	38,50	0,32	1,50
2	88,40	40,00	87,95	38,75	0,45	1,25
3	90,25	40,00	88,35	38,50	1,90	1,50
4	91,08	40,00	90,52	38,50	0,56	1,50
5	87,06	40,00	88,03	38,75	0,97	1,25
6	88,50	40,00	88,60	38,50	0,10	1,50
7	89,63	40,00	89,14	38,75	0,49	1,25
8	88,09	40,00	88,35	39,00	0,26	1,00
9	90,05	40,00	88,92	39,00	1,13	1,00
10	90,98	40,00	89,76	38,75	1,22	1,25
11	88,56	40,00	88,82	38,50	0,26	1,50
12	90,56	40,00	89,83	38,75	0,73	1,25
13	90,63	40,00	91,21	39,00	0,58	1,00
14	88,95	40,00	89,19	38,50	0,24	1,50
15	89,84	40,00	90,72	39,25	0,88	0,75
16	88,09	40,00	88,87	38,75	0,78	1,25
17	89,94	40,00	90,03	38,25	0,09	1,75
18	91,04	40,00	91,21	38,75	0,17	1,25
19	93,45	40,00	93,90	38,25	0,45	1,75
20	91,18	40,00	89,48	38,50	1,70	1,50
21	95,20	40,00	96,02	38,50	0,82	1,50
22	93,66	40,00	92,69	38,50	0,97	1,50
23	88,05	40,00	89,76	38,75	1,71	1,25
24	91,08	40,00	91,48	38,75	0,40	1,25
25	91,70	40,00	92,15	38,50	0,45	1,50
26	90,73	40,00	89,58	38,25	1,15	1,75
27	90,40	40,00	91,46	39,00	1,06	1,00
28	90,59	40,00	91,61	38,75	1,02	1,25
29	89,16	40,00	90,00	38,75	0,84	1,25
30	90,15	40,00	89,85	38,25	0,30	1,75
31	91,90	40,00	90,37	38,75	1,53	1,25
32	90,15	40,00	89,16	38,50	0,99	1,50
33	90,05	40,00	90,00	38,75	0,05	1,25
34	90,98	40,00	90,84	38,50	0,14	1,50
35	88,60	40,00	89,11	38,75	0,51	1,25
36	91,49	40,00	90,79	38,25	0,70	1,75
37	92,11	40,00	91,09	38,50	1,02	1,50
38	90,01	40,00	89,48	38,25	0,53	1,75
39	90,05	40,00	90,55	38,50	0,50	1,50
40	89,94	40,00	90,00	38,50	0,06	1,50
41	90,87	40,00	91,29	39,00	0,42	1,00
42	88,95	40,00	89,83	39,00	0,88	1,00
43	89,02	40,00	90,45	38,50	1,43	1,50
44	91,22	40,00	91,85	38,75	0,63	1,25
45	90,21	40,00	89,83	38,50	0,38	1,50
46	90,15	40,00	90,18	38,50	0,03	1,50
47	92,32	40,00	91,29	38,75	1,03	1,25
48	91,35	40,00	90,64	38,75	0,71	1,25
49	90,71	40,00	89,98	38,25	0,73	1,75
50	93,14	40,00	91,78	38,50	1,36	1,50
51	91,14	40,00	90,27	38,50	0,87	1,50
52	89,22	40,00	90,60	38,75	1,38	1,25
53	91,52	40,00	90,82	38,25	0,70	1,75
54	91,18	40,00	89,31	38,25	1,87	1,75
55	91,35	40,00	91,48	38,75	0,13	1,25
56	88,71	40,00	89,36	38,75	0,65	1,25
57	90,73	40,00	89,95	38,50	0,78	1,50
58	92,42	40,00	90,74	38,50	1,68	1,50
59	89,33	40,00	90,20	38,75	0,87	1,25
60	90,83	40,00	91,21	38,75	0,38	1,25
61	88,19	40,00	88,84	38,75	0,65	1,25
62	90,56	40,00	90,18	38,50	0,38	1,50
63	93,14	40,00	92,22	38,75	0,92	1,25
64	90,56	40,00	90,20	38,25	0,36	1,75
65	91,18	40,00	91,21	38,75	0,03	1,25
66	89,33	40,00	89,11	38,50	0,22	1,50
67	92,46	40,00	90,40	38,50	2,06	1,50
68	91,90	40,00	91,19	38,50	0,71	1,50
69	88,81	40,00	89,63	38,50	0,82	1,50
70	91,35	40,00	91,93	38,75	0,58	1,25
71	94,14	40,00	94,27	38,50	0,13	1,50
72	91,97	40,00	90,87	38,50	1,10	1,50
73	92,48	40,00	91,61	38,75	0,87	1,25
74	90,15	40,00	90,15	39,00	0,00	1,00
75	88,34	40,00	88,79	38,25	0,45	1,75
76	89,74	40,00	90,15	38,75	0,41	1,25
77	90,11	40,00	90,05	38,50	0,06	1,50
78	89,02	40,00	89,36	38,75	0,34	1,25
79	89,94	40,00	90,64	38,25	0,70	1,75
80	91,28	40,00	90,62	38,75	0,66	1,25
81	91,70	40,00	91,48	38,75	0,22	1,25
82	92,63	40,00	90,45	38,25	2,18	1,75
83	90,98	40,00	91,34	38,75	0,36	1,25
84	91,43	40,00	90,27	38,50	1,16	1,50
85	90,56	40,00	89,51	38,25	1,05	1,75
86	89,33	40,00	89,21	38,50	0,12	1,50
87	89,53	40,00	90,15	38,75	0,62	1,25
88	90,46	40,00	90,87	38,75	0,41	1,25
89	89,43	40,00	89,78	39,00	0,35	1,00
90	91,39	40,00	89,11	38,25	2,28	1,75
91	91,80	40,00	90,45	38,50	1,35	1,50
92	89,22	40,00	89,88	38,75	0,66	1,25
93	89,74	40,00	89,76	38,75	0,02	1,25
94	89,12	40,00	89,93	39,00	0,81	1,00
95	89,68	40,00	90,05	38,75	0,37	1,25
96	90,25	40,00	89,46	38,50	0,79	1,50
97	91,74	40,00	90,74	38,75	1,00	1,25
98	91,49	40,00	90,99	38,50	0,50	1,50
99	89,94	40,00	90,64	38,50	0,70	1,50
100	90,25	40,00	90,13	38,50	0,12	1,50
				Standardabweichung:	0,511	0,223

Grafische Darstellung der Einzelwerte

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZH0662**	
Drehmoment	**90,0 Nm**	60% von max Drehmoment
Drehwinkel	**40 °**	Schrauber ohne Winkelkorrektur

Schrauber ohne Winkelkorrektur





Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

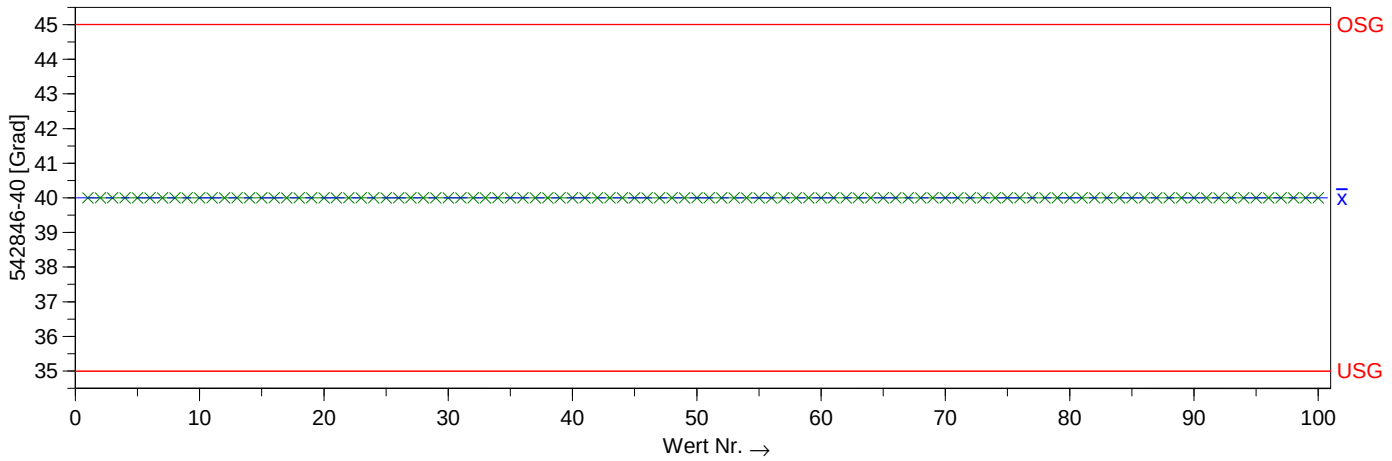
Seite 1 / 1

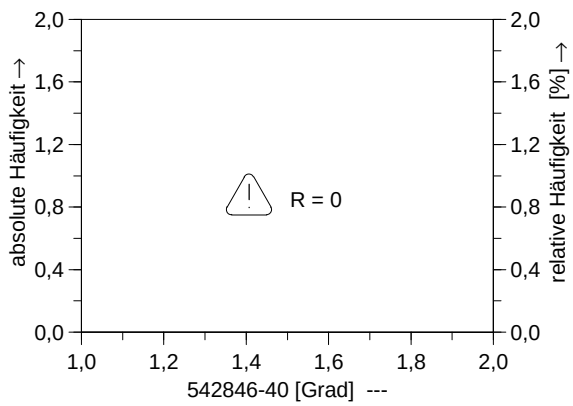
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

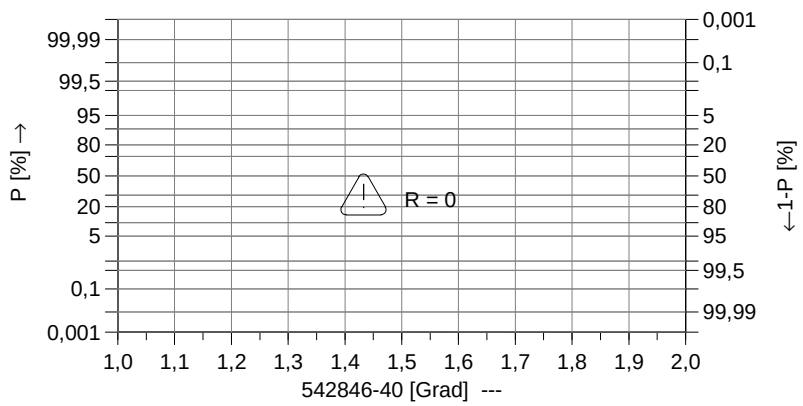
Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662k	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 40,00	5,00	OSG 45,00	
	Serienr. 50746595	Einh. Grad	-5,00	USG 35,00	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 12%		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 11:35:04 bis 27.08.2014 11:49:58

Bem. 40° +/-5° * Kal: 147,5 Nm







Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50746595	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	40,00			$\bar{x}$	40,0000
USG	35,00	x_{min}	40,00		
OSG	45,00	x_{max}	40,00		
T	10,00	R	0,00		
		$n_{<T>}$	100		
		$n_{>OSG}$	0		
		$n_{<USG}$	0		
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

--- R = 0 ---

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662k	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	47,60
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	0,00
				OSG	114,24
Bemerkung	40°+/-5°* Kal: 147,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
5074659	542846-40	90,05	88,40	90,25	91,08	87,06	88,50	89,63	88,09	90,05	90,98
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5074659	542846-40	88,56	90,56	90,63	88,95	89,84	88,09	89,94	91,04	93,45	91,18
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5074659	542846-40	95,20	93,66	88,05	91,08	91,70	90,73	90,40	90,59	89,16	90,15
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5074659	542846-40	91,90	90,15	90,05	90,98	88,60	91,49	92,11	90,01	90,05	89,94
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5074659	542846-40	90,87	88,95	89,02	91,22	90,21	90,15	92,32	91,35	90,71	93,14
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5074659	542846-40	91,14	89,22	91,52	91,18	91,35	88,71	90,73	92,42	89,33	90,83
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5074659	542846-40	88,19	90,56	93,14	90,56	91,18	89,33	92,46	91,90	88,81	91,35
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5074659	542846-40	94,14	91,97	92,48	90,15	88,34	89,74	90,11	89,02	89,94	91,28
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662k	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	47,60
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	0,00
				OSG	114,24
Bemerkung	40°+/-5°* Kal: 147,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
5074659	542846-40	91,70	92,63	90,98	91,43	90,56	89,33	89,53	90,46	89,43	91,39
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

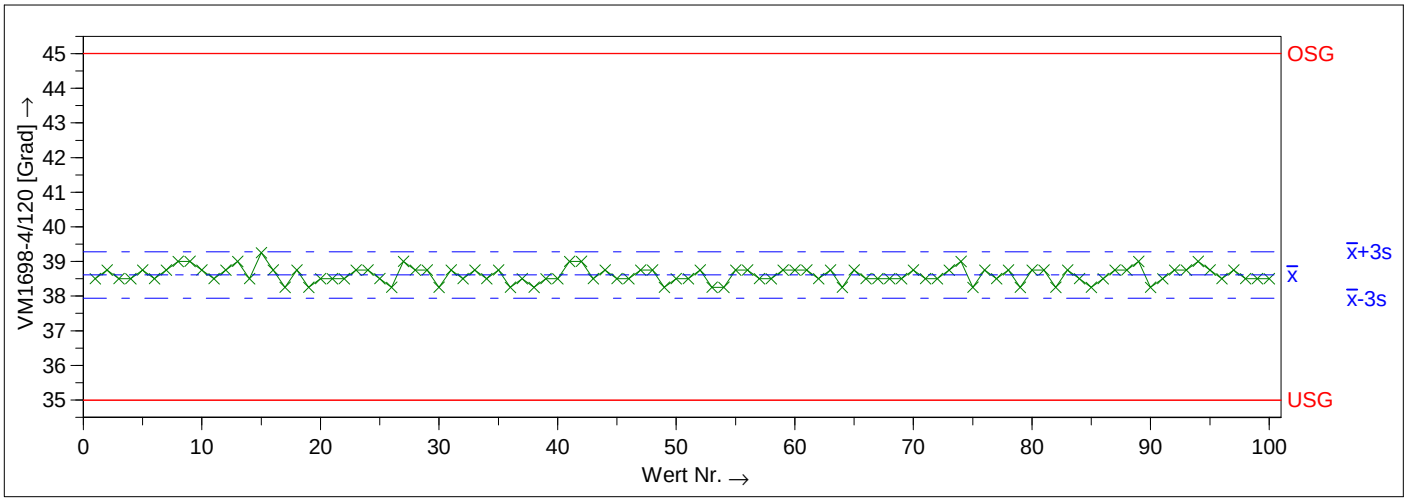
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5074659	542846-40	91,80	89,22	89,74	89,12	89,68	90,25	91,74	91,49	89,94	90,25
5074659	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

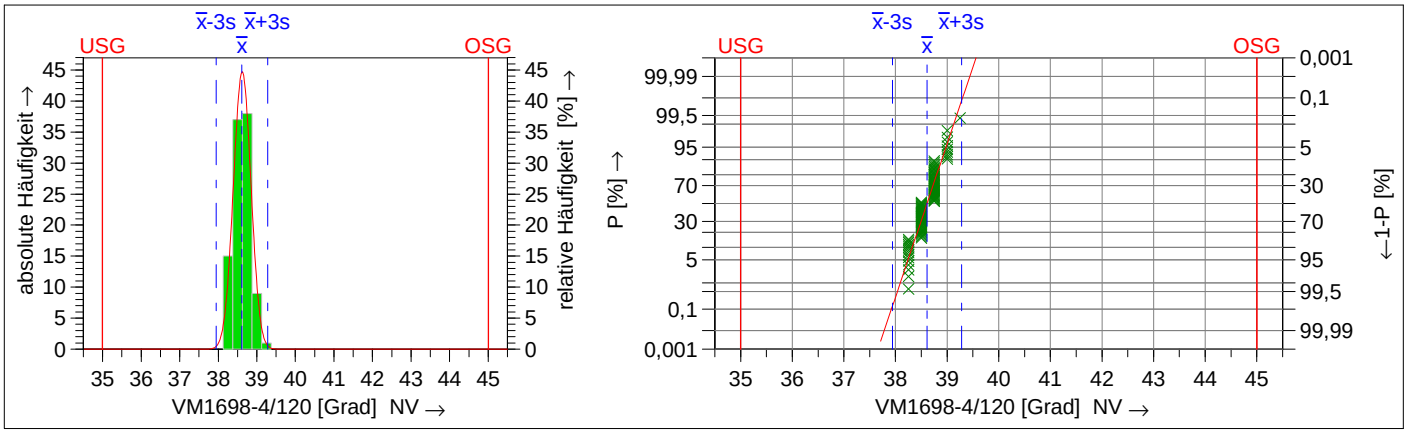
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung		Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662k	Merkm.Bez. VM1698-4/120	Prüfmoment 40,00	5,00	OSG 45,00	
	Serienr. 1023469	Einh. Grad	-5,00	USG 35,00	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 12%		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 11:35:04 bis 27.08.2014 11:49:58

Bem. 40° +/-5° * Kal: 147,5 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023469	Merkm.Bez.	VM1698-4/120

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	40,00			x̄	38,6100
USG	35,00	x_{min}	38,25	x̄-3s	37,9416
OSG	45,00	x_{max}	39,25	x̄+3s	39,2784
T	10,00	R	1,00	6s	1,3369
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-x̄-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	6,44 ≤ **7,48** ≤ 8,52
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	4,65 ≤ **5,40** ≤ 6,16

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662k	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	91,54
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	69,65
				OSG	115,22
Bemerkung	40°+/-5°* Kal: 147,5 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1023469	VM1698-4/120	90,37	87,95	88,35	90,52	88,03	88,60	89,14	88,35	88,92	89,76
1023469	VM1698-4/120	38,50	38,75	38,50	38,50	38,75	38,50	38,75	39,00	39,00	38,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023469	VM1698-4/120	88,82	89,83	91,21	89,19	90,72	88,87	90,03	91,21	93,90	89,48
1023469	VM1698-4/120	38,50	38,75	39,00	38,50	39,25	38,75	38,25	38,75	38,25	38,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
1023469	VM1698-4/120	96,02	92,69	89,76	91,48	92,15	89,58	91,46	91,61	90,00	89,85
1023469	VM1698-4/120	38,50	38,50	38,75	38,75	38,50	38,25	39,00	38,75	38,75	38,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023469	VM1698-4/120	90,37	89,16	90,00	90,84	89,11	90,79	91,09	89,48	90,55	90,00
1023469	VM1698-4/120	38,75	38,50	38,75	38,50	38,75	38,25	38,50	38,25	38,50	38,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023469	VM1698-4/120	91,29	89,83	90,45	91,85	89,83	90,18	91,29	90,64	89,98	91,78
1023469	VM1698-4/120	39,00	39,00	38,50	38,75	38,50	38,50	38,75	38,75	38,25	38,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023469	VM1698-4/120	90,27	90,60	90,82	89,31	91,48	89,36	89,95	90,74	90,20	91,21
1023469	VM1698-4/120	38,50	38,75	38,25	38,25	38,75	38,75	38,50	38,50	38,75	38,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023469	VM1698-4/120	88,84	90,18	92,22	90,20	91,21	89,11	90,40	91,19	89,63	91,93
1023469	VM1698-4/120	38,75	38,50	38,75	38,25	38,75	38,50	38,50	38,50	38,50	38,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023469	VM1698-4/120	94,27	90,87	91,61	90,15	88,79	90,15	90,05	89,36	90,64	90,62
1023469	VM1698-4/120	38,50	38,50	38,75	39,00	38,25	38,75	38,50	38,75	38,25	38,75

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662k	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	91,54
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	69,65
				OSG	115,22
Bemerkung	40°+/-5°* Kal: 147,5 Nm				

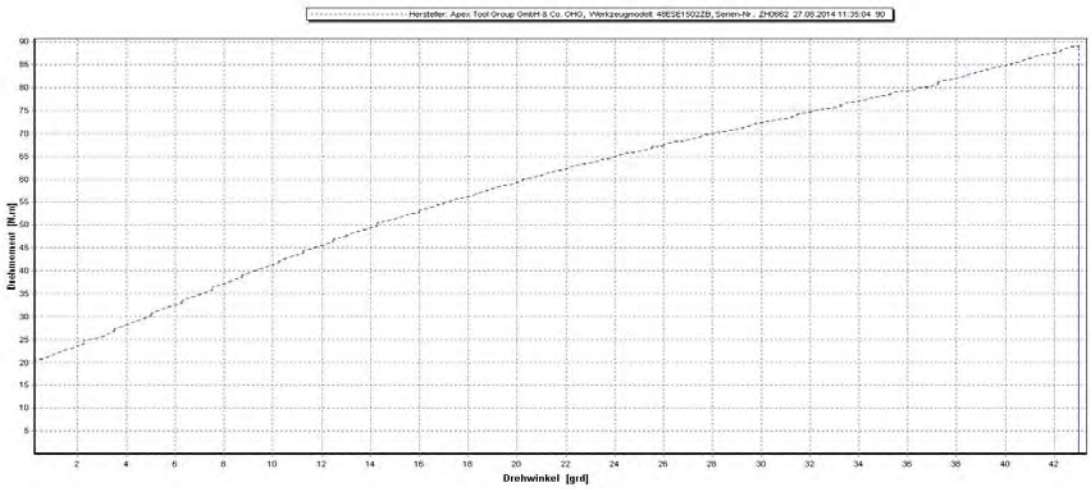
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	91,48	90,45	91,34	90,27	89,51	89,21	90,15	90,87	89,78	89,11
1023469	VM1698-4/120	38,75	38,25	38,75	38,50	38,25	38,50	38,75	38,75	39,00	38,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023469	VM1698-4/120	90,45	89,88	89,76	89,93	90,05	89,46	90,74	90,99	90,64	90,13
1023469	VM1698-4/120	38,50	38,75	38,75	39,00	38,75	38,50	38,75	38,50	38,50	38,50

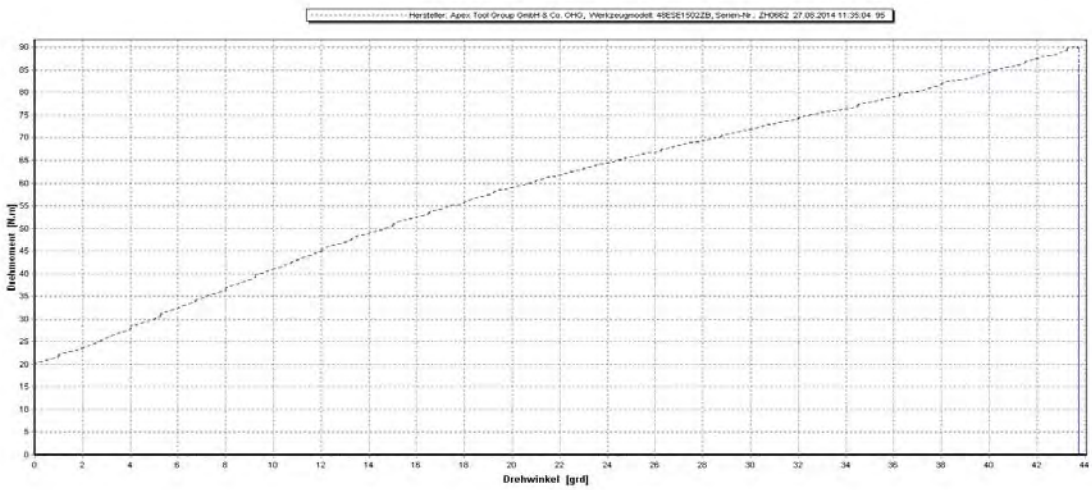
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZH0662**	
Drehmoment	**90,0 Nm**	60% von max Drehmoment
Drehwinkel	**40 °**	Schrauber ohne Winkelkorrektur

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung



HU-Nr. 011/2014

Allgemeine Technische Daten

Hersteller	Apex Tool Group GmbH & Co. OHG	**Maschinenart**	Geradwerkzeug
Modell	Cleco-48ESE1502ZB	**Seriennummer**	ZH0662

Drehmoment - Bereich von **31 Nm** bis **150 Nm**

Differenzauswertung Referenz / Prüfling bei 180 ° / 80 %

Fähigkeitsbetrachtung

Fügemoment	**30 Nm**	**Soll-Toleranz Drehmoment ±** 7 %			
Drehmoment	**120 Nm**	Toleranz	6,93 %	±	**3,46 %**
Drehwinkel	**180 °**	Toleranz	5,8°	±	**2,9 °**

Formelableitung $c_m = \frac{T}{6s}$ $T = c_m * 6s$

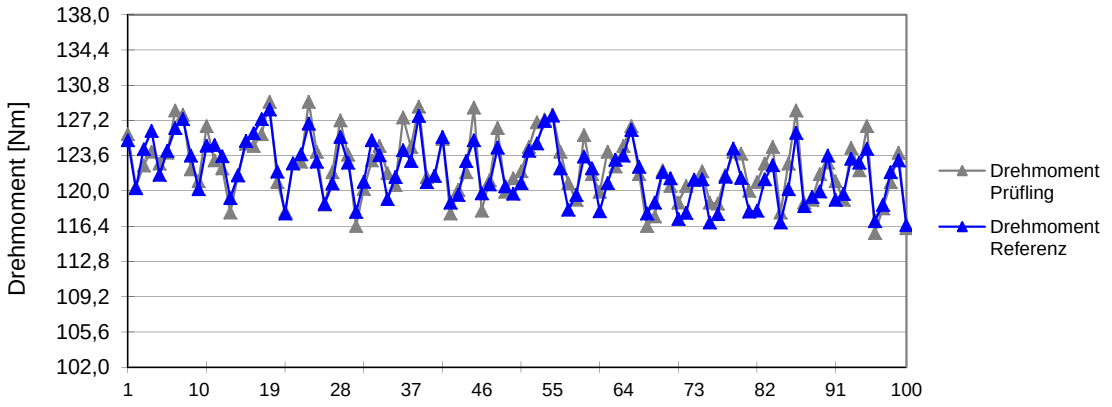
Schrauber ohne Winkelkorrektur

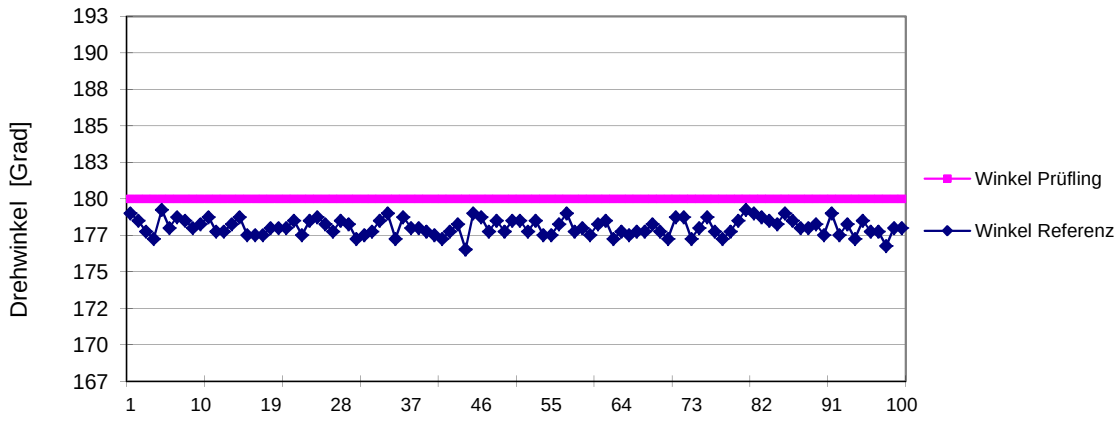
Messung	Prüfling		Referenz		Differenz	
Nr.	Drehmoment	Winkel	Drehmoment	Winkel	Drehmoment	Winkel
1	125,80	180,00	125,17	179,00	0,63	1,00
2	120,40	180,00	120,26	178,50	0,14	1,50
3	122,60	180,00	124,26	177,75	1,66	2,25
4	124,00	180,00	126,13	177,25	2,13	2,75
5	122,80	180,00	121,64	179,25	1,16	0,75
6	123,90	180,00	124,09	178,00	0,19	2,00
7	128,20	180,00	126,43	178,75	1,77	1,25
8	127,80	180,00	127,34	178,50	0,46	1,50
9	122,20	180,00	123,62	178,00	1,42	2,00
10	121,00	180,00	120,19	178,25	0,81	1,75
11	126,60	180,00	124,63	178,75	1,97	1,25
12	123,10	180,00	124,68	177,75	1,58	2,25
13	122,30	180,00	123,54	177,75	1,24	2,25
14	117,80	180,00	119,25	178,25	1,45	1,75
15	121,60	180,00	121,57	178,75	0,03	1,25
16	124,80	180,00	125,12	177,50	0,32	2,50
17	124,60	180,00	125,89	177,50	1,29	2,50
18	125,80	180,00	127,34	177,50	1,54	2,50
19	129,10	180,00	128,31	178,00	0,79	2,00
20	120,90	180,00	121,96	178,00	1,06	2,00
21	117,90	180,00	117,69	178,00	0,21	2,00
22	122,80	180,00	122,83	178,50	0,03	1,50
23	123,00	180,00	123,74	177,50	0,74	2,50
24	129,10	180,00	126,87	178,50	2,23	1,50
25	124,00	180,00	122,98	178,75	1,02	1,25
26	118,60	180,00	118,68	178,25	0,08	1,75
27	121,90	180,00	120,75	177,75	1,15	2,25
28	127,20	180,00	125,49	178,50	1,71	1,50
29	123,70	180,00	122,90	178,25	0,80	1,75
30	116,40	180,00	117,84	177,25	1,44	2,75
31	120,20	180,00	120,93	177,50	0,73	2,50
32	123,10	180,00	125,17	177,75	2,07	2,25
33	124,60	180,00	123,64	178,50	0,96	1,50
34	121,80	180,00	119,17	179,00	2,63	1,00
35	120,60	180,00	121,40	177,25	0,80	2,75
36	127,50	180,00	124,16	178,75	3,34	1,25
37	124,50	180,00	123,05	178,00	1,45	2,00
38	128,60	180,00	127,66	178,00	0,94	2,00
39	121,40	180,00	120,88	177,75	0,52	2,25
40	121,50	180,00	121,54	177,50	0,04	2,50
41	125,30	180,00	125,49	177,25	0,19	2,75
42	117,70	180,00	118,80	177,75	1,10	2,25
43	120,10	180,00	119,59	178,25	0,51	1,75
44	121,90	180,00	123,05	176,50	1,15	3,50
45	128,50	180,00	125,17	179,00	3,33	1,00
46	118,00	180,00	119,74	178,75	1,74	1,25
47	121,10	180,00	120,66	177,75	0,44	2,25
48	126,40	180,00	124,41	178,50	1,99	1,50
49	119,90	180,00	120,46	177,75	0,56	2,25
50	121,30	180,00	119,72	178,50	1,58	1,50
51	122,00	180,00	120,80	178,50	1,20	1,50
52	124,50	180,00	124,09	177,75	0,41	2,25
53	127,00	180,00	124,85	178,50	2,15	1,50
54	127,30	180,00	127,15	177,50	0,15	2,50
55	127,80	180,00	127,69	177,50	0,11	2,50
56	124,00	180,00	122,31	178,25	1,69	1,75
57	120,80	180,00	118,09	179,00	2,71	1,00
58	119,10	180,00	119,59	177,75	0,49	2,25
59	125,70	180,00	123,52	178,00	2,18	2,00
60	121,70	180,00	122,31	177,50	0,61	2,50
61	119,90	180,00	117,92	178,25	1,98	1,75
62	124,00	180,00	120,80	178,50	3,20	1,50
63	122,50	180,00	123,17	177,25	0,67	2,75
64	124,60	180,00	123,62	177,75	0,98	2,25
65	126,60	180,00	126,23	177,50	0,37	2,50
66	121,70	180,00	122,46	177,75	0,76	2,25
67	116,40	180,00	117,69	177,75	1,29	2,25
68	117,40	180,00	118,80	178,25	1,40	1,75
69	122,10	180,00	121,91	177,75	0,19	2,25
70	120,50	180,00	121,27	177,25	0,77	2,75
71	118,80	180,00	117,15	178,75	1,65	1,25
72	120,50	180,00	117,77	178,75	2,73	1,25
73	121,10	180,00	121,15	177,25	0,05	2,75
74	122,00	180,00	121,20	178,00	0,80	2,00
75	118,80	180,00	116,78	178,75	2,02	1,25
76	118,70	180,00	117,64	177,75	1,06	2,25
77	121,60	180,00	121,45	177,25	0,15	2,75
78	124,00	180,00	124,31	177,75	0,31	2,25
79	123,80	180,00	121,32	178,50	2,48	1,50
80	120,00	180,00	117,89	179,25	2,11	0,75
81	120,90	180,00	117,99	179,00	2,91	1,00
82	122,80	180,00	121,20	178,75	1,60	1,25
83	124,50	180,00	122,63	178,50	1,87	1,50
84	117,80	180,00	116,78	178,25	1,02	1,75
85	122,80	180,00	120,19	179,00	2,61	1,00
86	128,20	180,00	125,91	178,50	2,29	1,50
87	118,80	180,00	118,43	178,00	0,37	2,00
88	119,10	180,00	119,40	178,00	0,30	2,00
89	121,70	180,00	119,94	178,25	1,76	1,75
90	122,90	180,00	123,62	177,50	0,72	2,50
91	121,00	180,00	119,10	179,00	1,90	1,00
92	119,10	180,00	119,69	177,50	0,59	2,50
93	124,40	180,00	123,27	178,25	1,13	1,75
94	122,10	180,00	122,90	177,25	0,80	2,75
95	126,60	180,00	124,28	178,50	2,32	1,50
96	115,70	180,00	116,90	177,75	1,20	2,25
97	118,20	180,00	118,58	177,75	0,38	2,25
98	120,90	180,00	121,89	176,75	0,99	3,25
99	123,90	180,00	123,10	178,00	0,80	2,00
100	116,20	180,00	116,51	178,00	0,31	2,00
				Standardabweichung:	0,830	0,575

Grafische Darstellung der Einzelwerte

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZH0662**	
Drehmoment	**120,0 Nm**	80% von max Drehmoment
Drehwinkel	**180 °**	Schrauber ohne Winkelkorrektur

Schrauber ohne Winkelkorrektur





Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

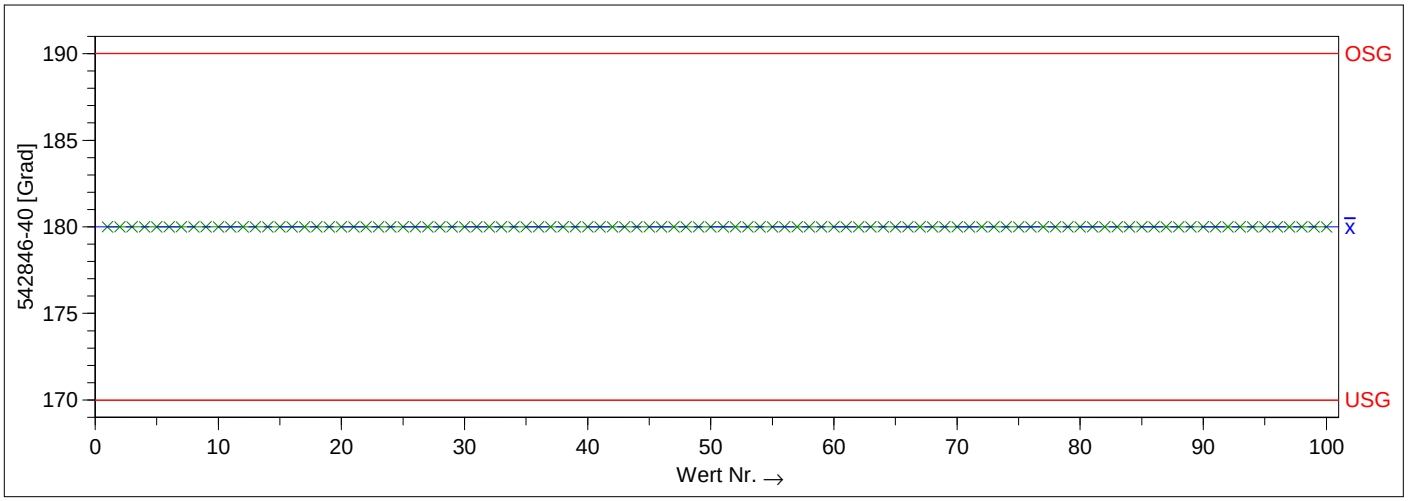
Seite 1 / 1

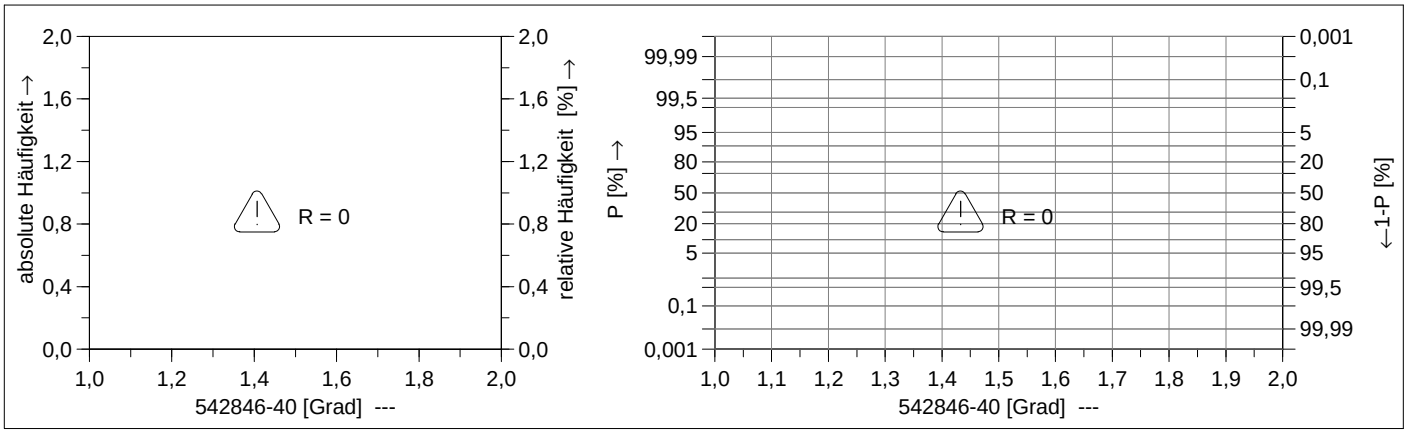
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662l	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 180,00	10,00	OSG 190,00	
	Serienr. 50746595	Einh. Grad	-10,00	USG 170,00	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 6 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 12:37:14 bis 27.08.2014 12:53:31

Bem. 180° +/-10° * Kal: 147,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50746595	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	180,00			$\bar{x}$	180,0000
USG	170,00	x_{min}	180,00		
OSG	190,00	x_{max}	180,00		
T	20,00	R	0,00		
		$n_{<T>}$	100		
		$n_{>OSG}$	0		
		$n_{<USG}$	0		
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

--- R = 0 ---

BMW Cm (V1.0)

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 1 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662l	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	64,55
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	0,00
				OSG	154,92
Bemerkung	180°+/-10°* Kal: 147,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
5074659	542846-40	125,80	120,40	122,60	124,00	122,80	123,90	128,20	127,80	122,20	121,00
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5074659	542846-40	126,60	123,10	122,30	117,80	121,60	124,80	124,60	125,80	129,10	120,90
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5074659	542846-40	117,90	122,80	123,00	129,10	124,00	118,60	121,90	127,20	123,70	116,40
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5074659	542846-40	120,20	123,10	124,60	121,80	120,60	127,50	124,50	128,60	121,40	121,50
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5074659	542846-40	125,30	117,70	120,10	121,90	128,50	118,00	121,10	126,40	119,90	121,30
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5074659	542846-40	122,00	124,50	127,00	127,30	127,80	124,00	120,80	119,10	125,70	121,70
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5074659	542846-40	119,90	124,00	122,50	124,60	126,60	121,70	116,40	117,40	122,10	120,50
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5074659	542846-40	118,80	120,50	121,10	122,00	118,80	118,70	121,60	124,00	123,80	120,00
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662l	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	64,55
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50746595	USG	0,00
				OSG	154,92
Bemerkung	180°+/-10°* Kal: 147,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
5074659	542846-40	120,90	122,80	124,50	117,80	122,80	128,20	118,80	119,10	121,70	122,90
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

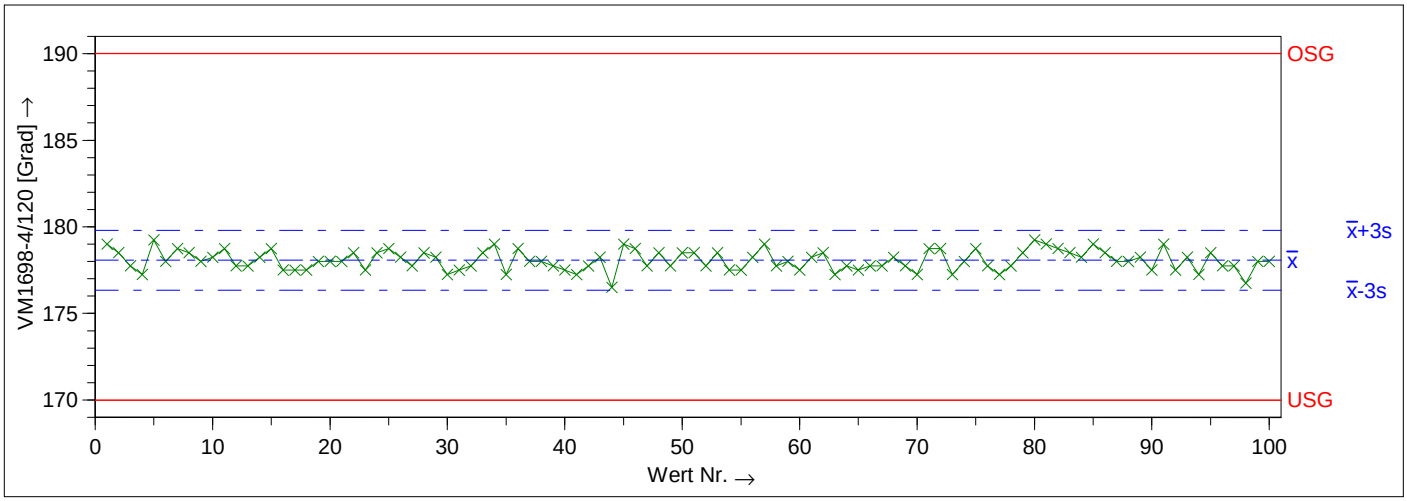
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5074659	542846-40	121,00	119,10	124,40	122,10	126,60	115,70	118,20	120,90	123,90	116,20
5074659	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

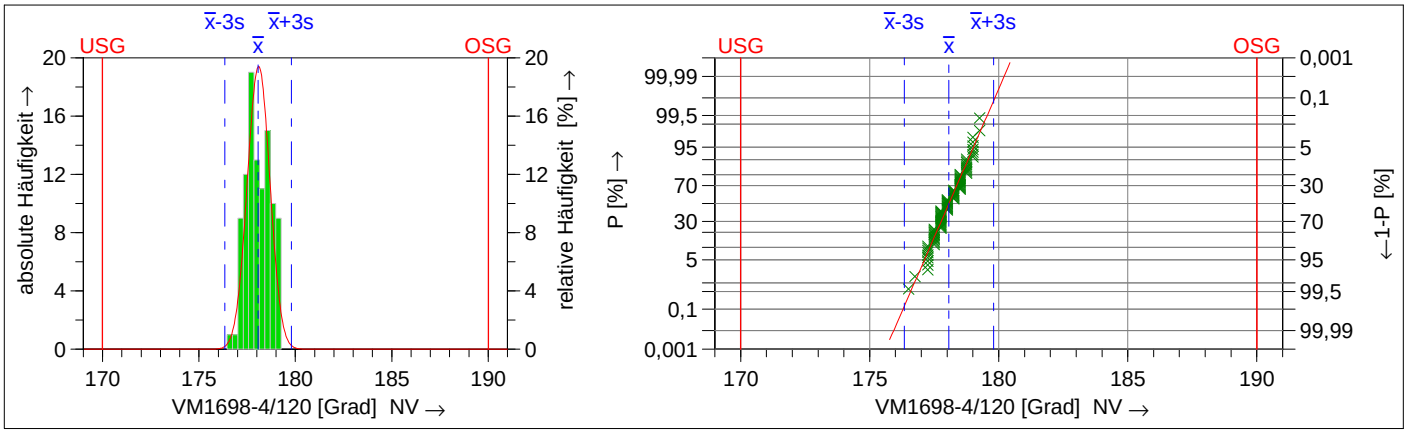
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung		Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZH0662l	Merkm.Bez. VM1698-4/120	Prüfmoment 180,00	10,00	OSG 190,00	
	Serienr. 1023469	Einh. Grad	-10,00	USG 170,00	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 6 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023469	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/120	nges. 100			

Auswertung von 27.08.2014 12:37:15 bis 27.08.2014 12:53:31

Bem. 180° +/-10° * Kal: 147,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023469	Merkm.Bez.	VM1698-4/120

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	180,00			$\bar{x}$	178,0700
USG	170,00	x_{min}	176,50	$\bar{x}$-3s	176,3443
OSG	190,00	x_{max}	179,25	$\bar{x}$+3s	179,7957
T	20,00	R	2,75	6s	3,4515
		$n_{<T>}$	100	$p_{<T>}$	100,00000 %
		$n_{>OSG}$	0	$p_{>OSG}$	0,00000%
		$n_{<USG}$	0	$p_{<USG}$	0,00000%
		n_{eff}	100		
		n_{ges}	100		

Modell-Verteilung			Normalverteilung
Berechnungsart			$M4_1$ Percentil (0,135%-$\bar{x}$-99,865%)
potentieller Fähigkeitsindex	=	C_m	4,99 ≤ **5,79** ≤ 6,60
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	4,02 ≤ **4,68** ≤ 5,33

Die Anforderungen sind erfüllt (C_m,C_{mk})

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662l	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	122,40
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	92,56
				OSG	154,92
Bemerkung	180°+/-10°* Kal: 147,0 Nm				

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1023469	VM1698-4/120	125,17	120,26	124,26	126,13	121,64	124,09	126,43	127,34	123,62	120,19
1023469	VM1698-4/120	179,00	178,50	177,75	177,25	179,25	178,00	178,75	178,50	178,00	178,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023469	VM1698-4/120	124,63	124,68	123,54	119,25	121,57	125,12	125,89	127,34	128,31	121,96
1023469	VM1698-4/120	178,75	177,75	177,75	178,25	178,75	177,50	177,50	177,50	178,00	178,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
1023469	VM1698-4/120	117,69	122,83	123,74	126,87	122,98	118,68	120,75	125,49	122,90	117,84
1023469	VM1698-4/120	178,00	178,50	177,50	178,50	178,75	178,25	177,75	178,50	178,25	177,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023469	VM1698-4/120	120,93	125,17	123,64	119,17	121,40	124,16	123,05	127,66	120,88	121,54
1023469	VM1698-4/120	177,50	177,75	178,50	179,00	177,25	178,75	178,00	178,00	177,75	177,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023469	VM1698-4/120	125,49	118,80	119,59	123,05	125,17	119,74	120,66	124,41	120,46	119,72
1023469	VM1698-4/120	177,25	177,75	178,25	176,50	179,00	178,75	177,75	178,50	177,75	178,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023469	VM1698-4/120	120,80	124,09	124,85	127,15	127,69	122,31	118,09	119,59	123,52	122,31
1023469	VM1698-4/120	178,50	177,75	178,50	177,50	177,50	178,25	179,00	177,75	178,00	177,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023469	VM1698-4/120	117,92	120,80	123,17	123,62	126,23	122,46	117,69	118,80	121,91	121,27
1023469	VM1698-4/120	178,25	178,50	177,25	177,75	177,50	177,75	177,75	178,25	177,75	177,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023469	VM1698-4/120	117,15	117,77	121,15	121,20	116,78	117,64	121,45	124,31	121,32	117,89
1023469	VM1698-4/120	178,75	178,75	177,25	178,00	178,75	177,75	177,25	177,75	178,50	179,25

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 27.08.2014

Serienr.	ZH0662l	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	122,40
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	92,56
				OSG	154,92
Bemerkung	180°+/-10°* Kal: 147,0 Nm				

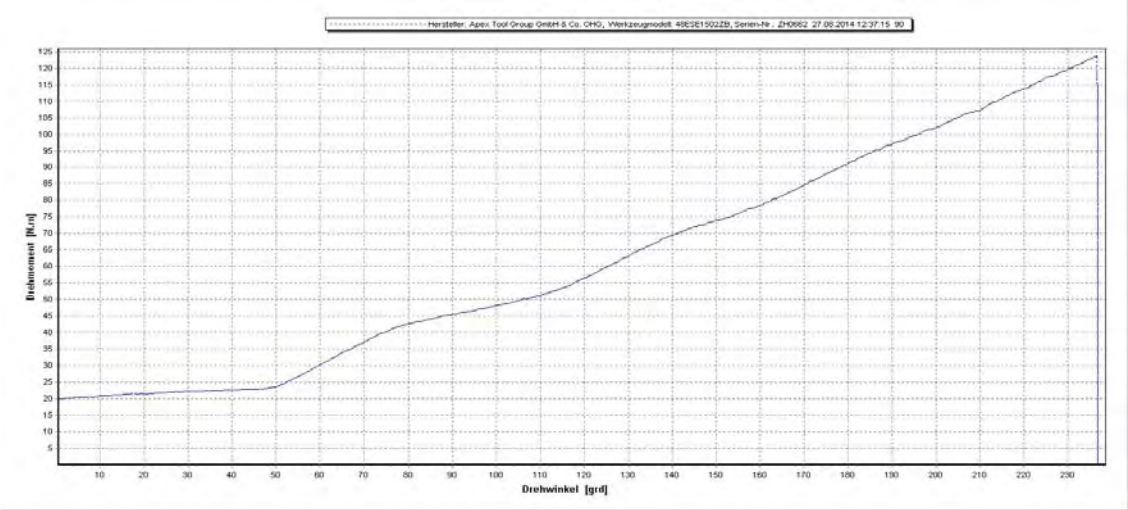
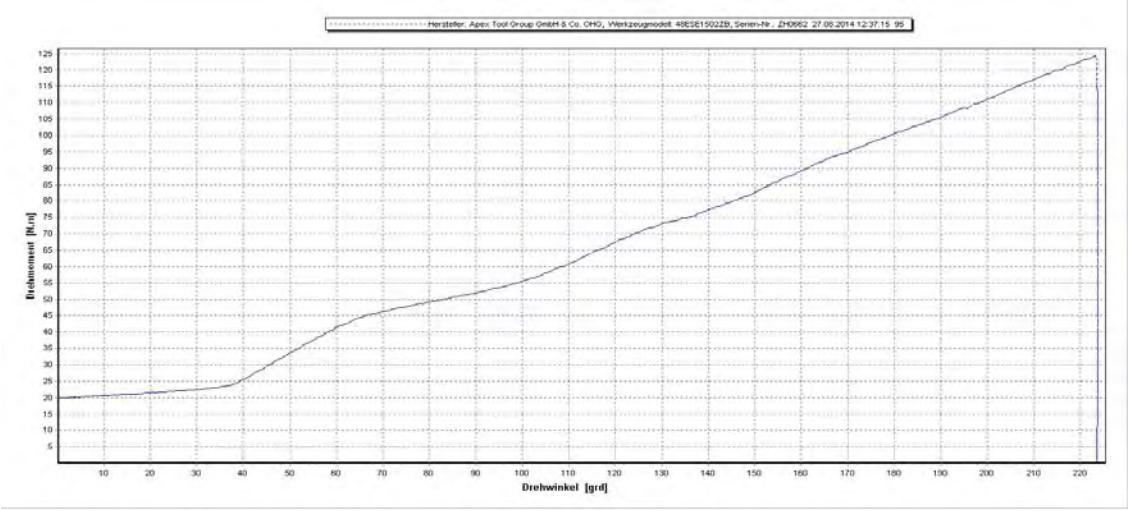
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	117,99	121,20	122,63	116,78	120,19	125,91	118,43	119,40	119,94	123,62
1023469	VM1698-4/120	179,00	178,75	178,50	178,25	179,00	178,50	178,00	178,00	178,25	177,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023469	VM1698-4/120	119,10	119,69	123,27	122,90	124,28	116,90	118,58	121,89	123,10	116,51
1023469	VM1698-4/120	179,00	177,50	178,25	177,25	178,50	177,75	177,75	176,75	178,00	178,00

Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZH0662**	
Drehmoment	**120,0 Nm**	80% von max Drehmoment
Drehwinkel	**180 °**	Schrauber ohne Winkelkorrektur

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung