Homologation

Geradwerkzeug

Typ: Cleco-48ESE1502ZB

Seriennummer: ZG0501

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: ZG0501

		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. **ZG0501**

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

Harte Verbindung (H)	400,86	Nm/Umdrehung	Winkel	30 °
Weiche Verbindung (L)	33,27	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	66,81 Nm	66,53 Nm
	Standardabweichung	0,74 Nm	0,45 Nm
	Streubreite (99,73%)	4,43 Nm	2,70 Nm
	Cm	2,11	3,46
	Cmk	2,06	3,34

b)	Min (Cm - Hart, Cm - Weich) (der kleinste Wert)	2,11
	Min (Cmk - Hart, Cmk - Weich) (der kleinste Wert)	2,06

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

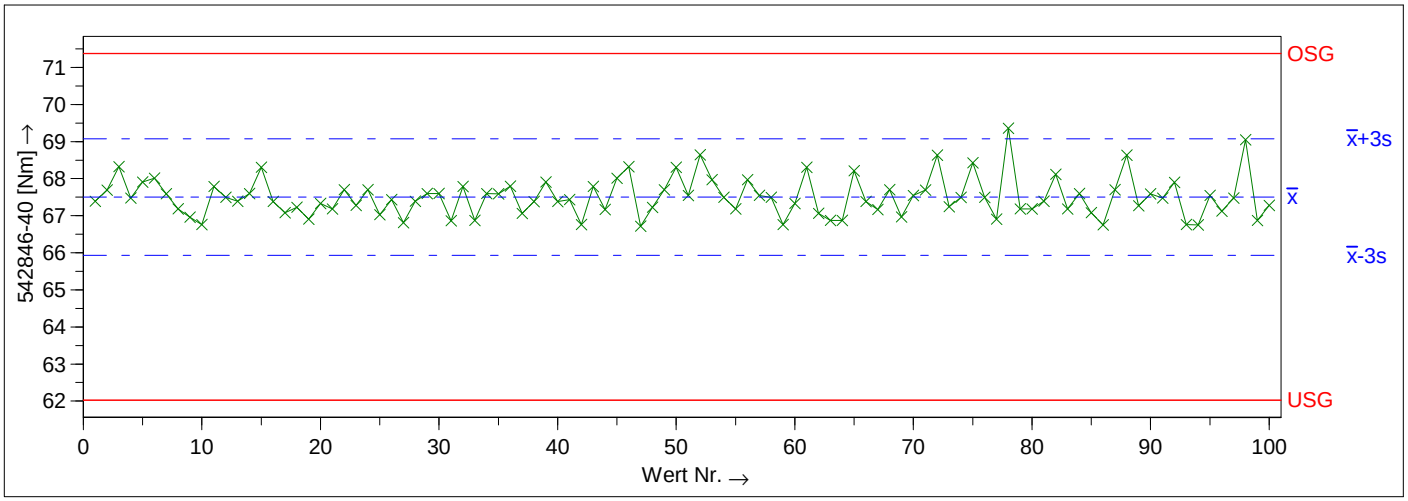
Bemerkung:

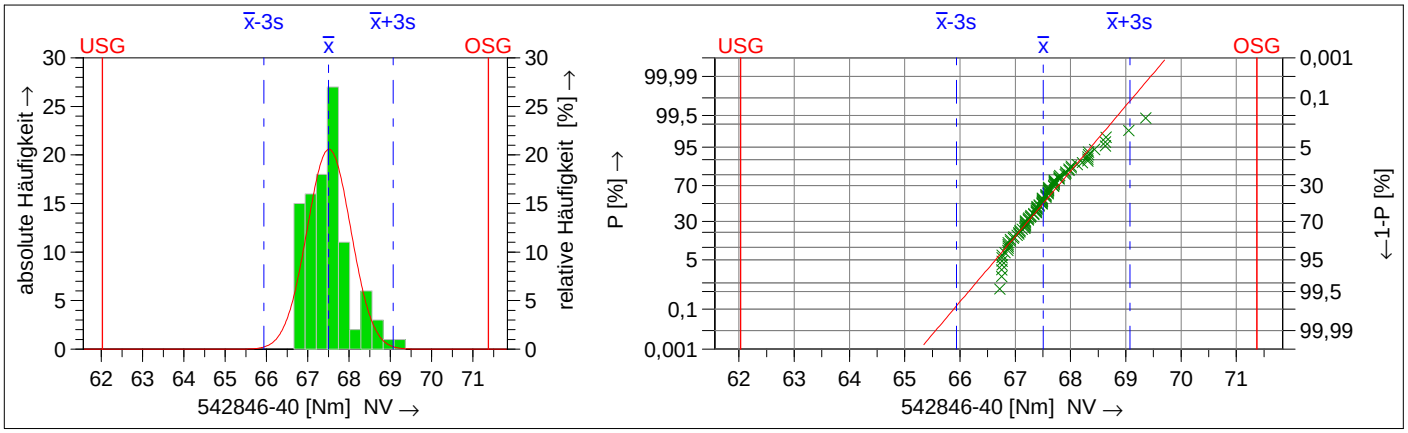
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen	Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501d	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 66,70	4,67	OSG 71,37	
	Serienr. 50765506	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 23.07.2014 11:21:23 bis 23.07.2014 11:35:51

Bem. hart 30% +/-7% * Kal: 151,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50765506	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	66,70			x̄	67,5037
USG	62,03	x_{min}	66,72	x̄-3s	65,9347
OSG	71,37	x_{max}	69,36	x̄+3s	69,0727
T	9,34	R	2,64	6s	3,1380
		$n_{<T>}$	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	2,56 ≤ **2,98** ≤ 3,39
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	2,11 ≤ **2,46** ≤ 2,81

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501d	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	hart 30% +/-7% * Kal: 151,0 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}
5076550	542846-40	67,39	67,69	68,32	67,48	67,91	68,01	67,59	67,18	66,96	66,76
5076550	542846-40	29,00	30,00	30,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	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}
5076550	542846-40	67,79	67,49	67,39	67,60	68,31	67,38	67,08	67,23	66,91	67,33
5076550	542846-40	29,00	30,00	28,00	29,00	30,00	30,00	31,00	30,00	29,00	30,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5076550	542846-40	67,18	67,70	67,28	67,70	67,03	67,43	66,81	67,39	67,60	67,60
5076550	542846-40	28,00	30,00	30,00	31,00	30,00	31,00	30,00	29,00	29,00	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5076550	542846-40	66,86	67,79	66,87	67,60	67,59	67,80	67,06	67,38	67,91	67,38
5076550	542846-40	28,00	30,00	29,00	29,00	29,00	30,00	28,00	28,00	30,00	30,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5076550	542846-40	67,43	66,76	67,79	67,17	68,01	68,32	66,72	67,23	67,70	68,31
5076550	542846-40	30,00	29,00	29,00	30,00	32,00	32,00	30,00	30,00	30,00	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}
5076550	542846-40	67,55	68,64	67,97	67,49	67,18	67,97	67,55	67,49	66,76	67,33
5076550	542846-40	31,00	32,00	29,00	29,00	31,00	32,00	30,00	29,00	29,00	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}
5076550	542846-40	68,31	67,06	66,87	66,87	68,21	67,38	67,17	67,70	66,97	67,55
5076550	542846-40	29,00	28,00	30,00	29,00	30,00	29,00	30,00	32,00	29,00	32,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5076550	542846-40	67,69	68,63	67,24	67,49	68,43	67,49	66,91	69,36	67,18	67,18
5076550	542846-40	30,00	30,00	30,00	31,00	31,00	29,00	28,00	30,00	30,00	33,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501d	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	hart 30% +/-7% * Kal: 151,0 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}
5076550	542846-40	67,39	68,12	67,18	67,60	67,08	66,75	67,70	68,63	67,27	67,59
5076550	542846-40	34,00	33,00	32,00	32,00	30,00	30,00	30,00	32,00	30,00	31,00

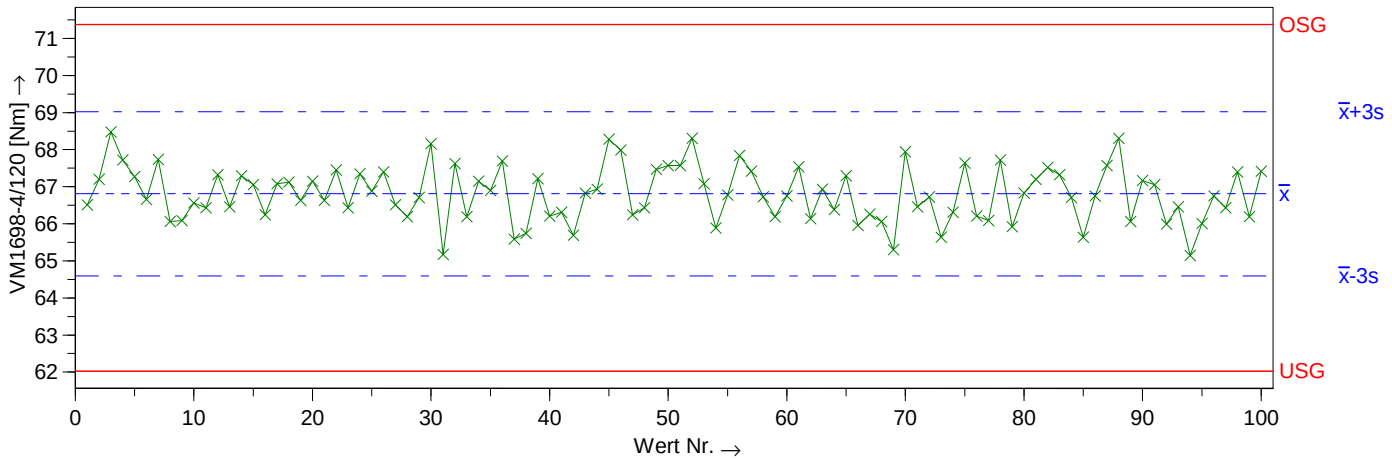
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5076550	542846-40	67,48	67,90	66,76	66,75	67,55	67,12	67,48	69,05	66,87	67,28
5076550	542846-40	31,00	30,00	29,00	29,00	28,00	30,00	30,00	31,00	31,00	32,00

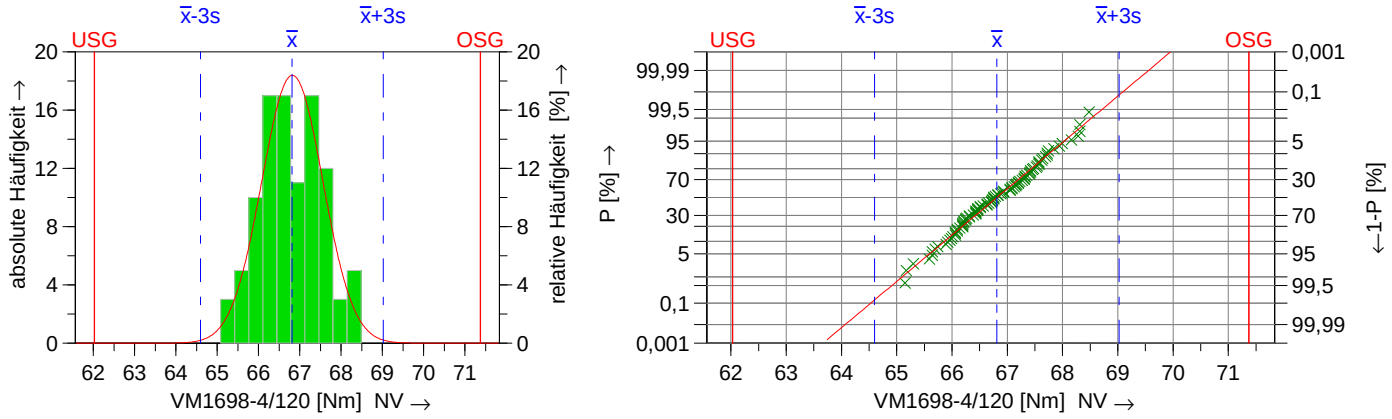
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen	Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501d	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 23.07.2014 11:21:24 bis 23.07.2014 11:35:51

Bem. hart 30% +/-7% * Kal: 151,0 Nm





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

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	66,70			x̄	66,8102
USG	62,03	x_{min}	65,15	x̄-3s	64,5977
OSG	71,37	x_{max}	68,48	x̄+3s	69,0227
T	9,34	R	3,33	6s	4,4250
		$n_{<T>}$	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	1,82 ≤ **2,11** ≤ 2,40
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	1,77 ≤ **2,06** ≤ 2,36

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501d	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: 151,0 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	66,51	67,20	68,48	67,72	67,27	66,66	67,74	66,06	66,09	66,56
1023469	VM1698-4/120	29,00	29,00	29,75	30,00	29,75	29,00	29,00	27,50	28,00	28,50

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	66,43	67,32	66,46	67,30	67,05	66,24	67,08	67,12	66,63	67,15
1023469	VM1698-4/120	28,75	29,25	27,75	28,75	29,25	29,75	30,25	29,75	28,75	29,75

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	66,63	67,45	66,43	67,35	66,88	67,40	66,51	66,19	66,71	68,16
1023469	VM1698-4/120	27,50	29,75	29,25	30,00	30,00	30,75	29,75	29,25	29,50	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	65,17	67,62	66,19	67,15	66,90	67,69	65,59	65,74	67,22	66,21
1023469	VM1698-4/120	28,00	29,50	28,50	29,00	29,25	29,50	28,00	28,00	29,75	30,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023469	VM1698-4/120	66,31	65,69	66,83	66,93	68,28	67,99	66,24	66,43	67,47	67,57
1023469	VM1698-4/120	30,25	28,25	29,00	29,75	31,25	31,00	29,50	29,50	29,25	30,25

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	67,57	68,31	67,08	65,89	66,78	67,84	67,42	66,73	66,19	66,75
1023469	VM1698-4/120	30,00	31,75	29,50	28,00	30,50	31,50	30,25	29,00	28,50	29,75

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	67,54	66,14	66,93	66,38	67,30	65,96	66,26	66,06	65,30	67,94
1023469	VM1698-4/120	29,25	27,50	29,25	29,25	29,50	28,75	30,50	31,25	29,25	30,75

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	66,46	66,73	65,64	66,31	67,64	66,21	66,09	67,72	65,92	66,83
1023469	VM1698-4/120	30,25	30,00	29,75	31,25	31,00	29,00	28,00	29,75	30,00	32,75

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501d	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: 151,0 Nm				

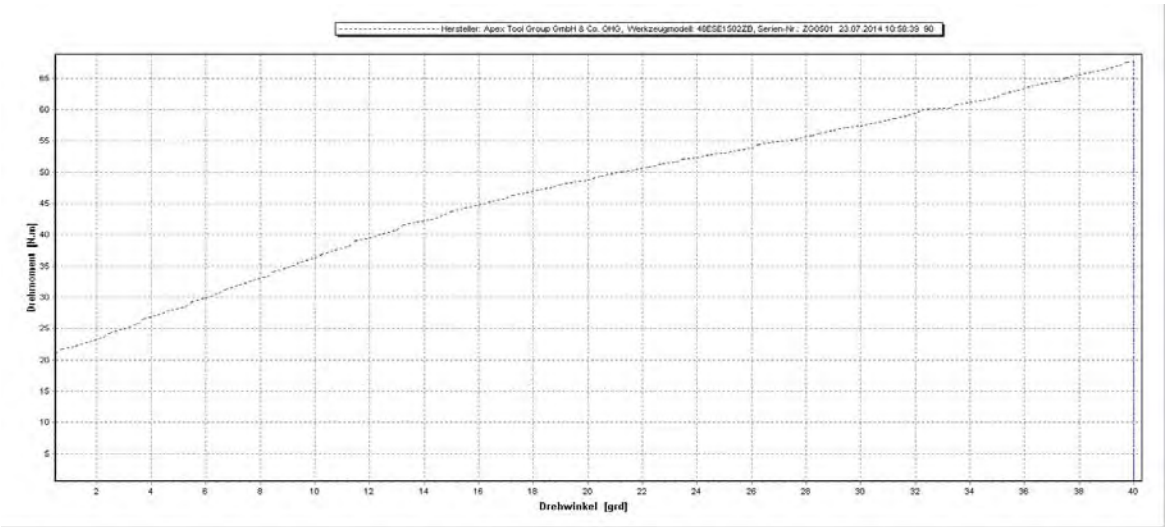
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	67,20	67,52	67,32	66,71	65,64	66,75	67,57	68,31	66,06	67,17
1023469	VM1698-4/120	32,75	33,25	32,50	31,75	30,25	29,50	29,50	31,00	29,50	31,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023469	VM1698-4/120	67,05	65,99	66,46	65,15	66,01	66,75	66,43	67,40	66,19	67,42
1023469	VM1698-4/120	31,50	29,75	29,50	28,25	27,50	29,50	29,75	30,25	31,00	31,75

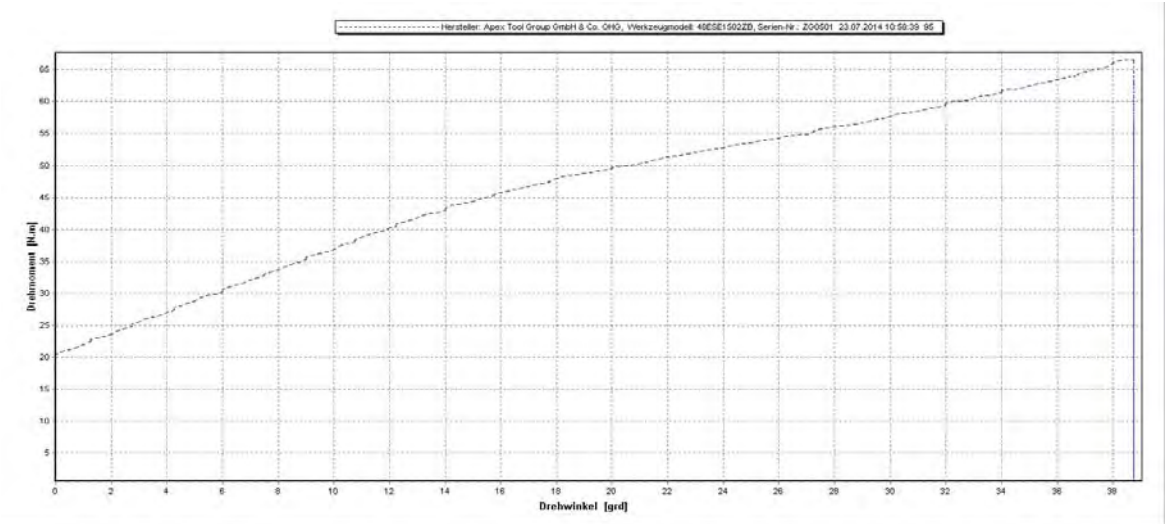
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZG0501**	
Drehmoment	**66,7 Nm**	Drehmomentermittlung 30 %
Drehwinkel	**30 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung



Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

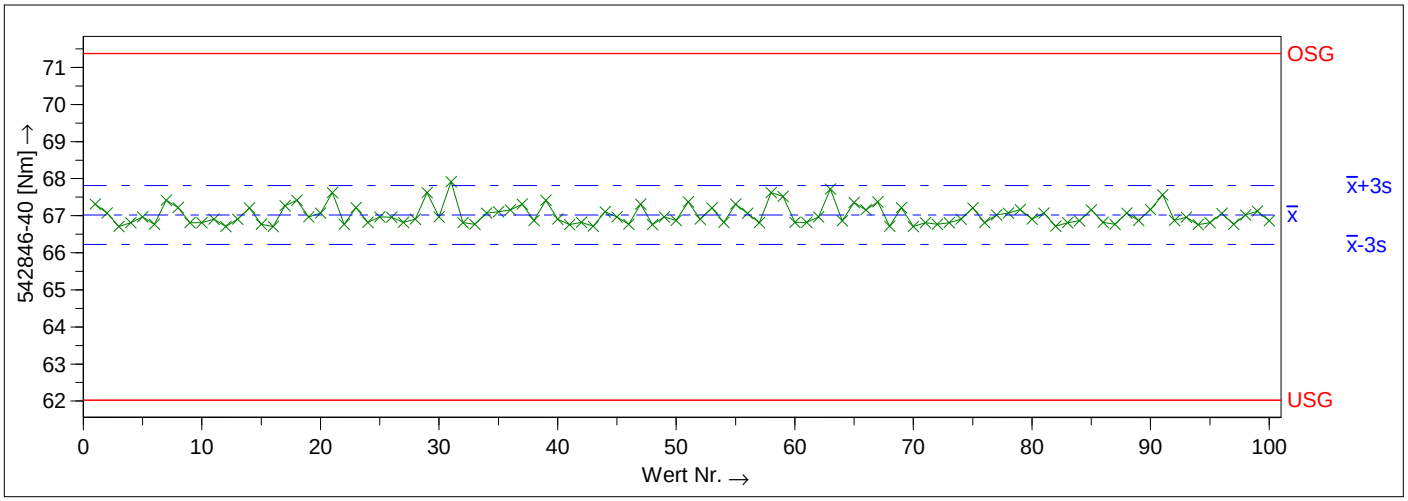
Seite 1 / 1

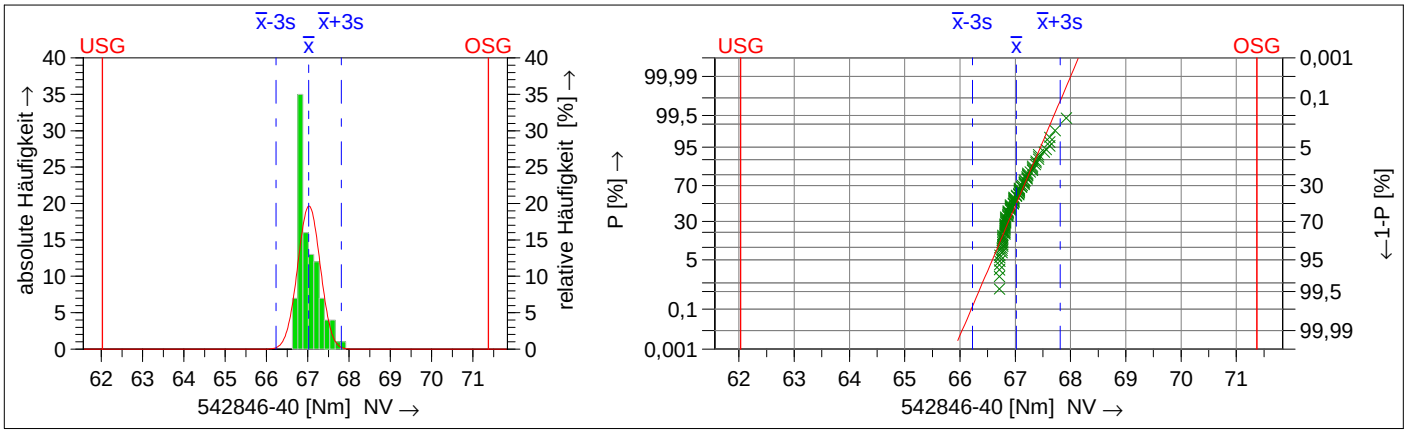
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501c	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 66,70	4,67	OSG 71,37	
	Serienr. 50765506	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 23.07.2014 10:29:29 bis 23.07.2014 10:47:51

Bem. weich 30% +/-7% * Kal: 146,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50765506	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	66,70			x̄	67,0190
USG	62,03	x_{min}	66,71	x̄-3s	66,2275
OSG	71,37	x_{max}	67,92	x̄+3s	67,8105
T	9,34	R	1,21	6s	1,5831
		$n_{<T>}$	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	5,08 ≤ **5,90** ≤ 6,72
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	4,73 ≤ **5,50** ≤ 6,27

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501c	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	weich 30% +/-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}
5076550	542846-40	67,31	67,07	66,71	66,81	66,97	66,77	67,42	67,22	66,81	66,81
5076550	542846-40	354,00	346,00	347,00	352,00	361,00	349,00	347,00	345,00	331,00	334,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5076550	542846-40	66,91	66,71	66,91	67,21	66,77	66,71	67,27	67,42	66,97	67,07
5076550	542846-40	335,00	329,00	347,00	332,00	332,00	331,00	341,00	332,00	340,00	340,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5076550	542846-40	67,62	66,77	67,22	66,82	66,97	66,96	66,82	66,91	67,62	66,97
5076550	542846-40	346,00	333,00	353,00	354,00	345,00	340,00	355,00	361,00	346,00	340,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5076550	542846-40	67,92	66,81	66,77	67,07	67,11	67,16	67,31	66,87	67,42	66,91
5076550	542846-40	345,00	353,00	354,00	353,00	346,00	342,00	361,00	348,00	344,00	340,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5076550	542846-40	66,76	66,82	66,72	67,11	66,97	66,77	67,31	66,76	66,97	66,87
5076550	542846-40	333,00	341,00	353,00	360,00	349,00	347,00	347,00	341,00	339,00	336,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5076550	542846-40	67,37	66,91	67,21	66,82	67,31	67,06	66,81	67,62	67,52	66,82
5076550	542846-40	353,00	362,00	332,00	369,00	360,00	333,00	352,00	353,00	353,00	332,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5076550	542846-40	66,82	66,97	67,72	66,86	67,36	67,16	67,37	66,72	67,22	66,71
5076550	542846-40	348,00	346,00	346,00	342,00	345,00	347,00	341,00	350,00	347,00	346,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5076550	542846-40	66,81	66,77	66,81	66,91	67,21	66,81	67,02	67,07	67,17	66,91
5076550	542846-40	335,00	353,00	360,00	341,00	339,00	341,00	344,00	347,00	343,00	344,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501c	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	66,70
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	62,03
				OSG	71,37
Bemerkung	weich 30% +/-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}
5076550	542846-40	67,07	66,72	66,81	66,86	67,16	66,82	66,77	67,07	66,87	67,17
5076550	542846-40	353,00	340,00	341,00	350,00	342,00	346,00	321,00	346,00	360,00	368,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5076550	542846-40	67,56	66,87	66,96	66,76	66,81	67,06	66,77	67,02	67,12	66,86
5076550	542846-40	354,00	341,00	354,00	346,00	347,00	361,00	380,00	347,00	354,00	353,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

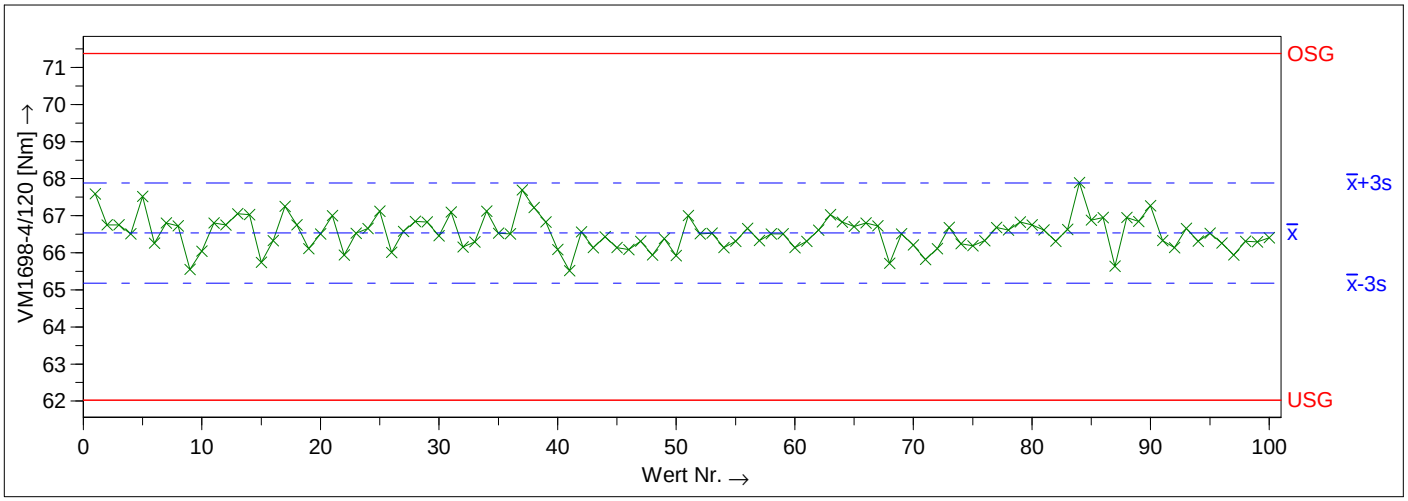
Seite 1 / 1

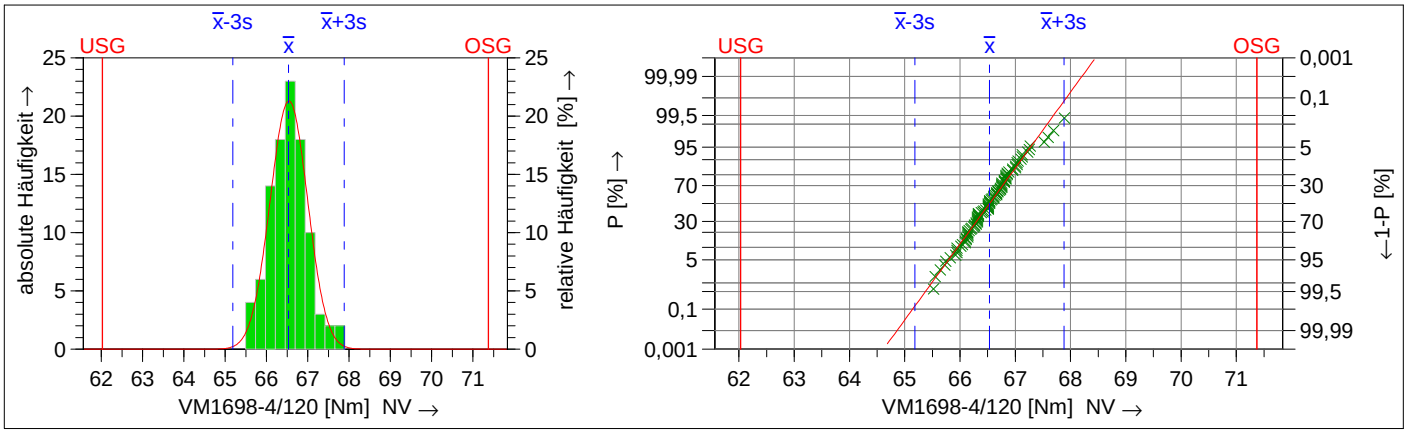
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501c	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 23.07.2014 10:29:29 bis 23.07.2014 10:47:52

Bem. weich 30% +/-7% * Kal: 146,0 Nm





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

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	66,70			x̄	66,5327
USG	62,03	x_{min}	65,52	x̄-3s	65,1842
OSG	71,37	x_{max}	67,89	x̄+3s	67,8812
T	9,34	R	2,37	6s	2,6971
		$n_{<T>}$	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	2,98 ≤ **3,46** ≤ 3,94
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	2,87 ≤ **3,34** ≤ 3,81

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501c	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: 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}
1023469	VM1698-4/120	67,59	66,75	66,75	66,51	67,52	66,26	66,80	66,73	65,55	66,04
1023469	VM1698-4/120	355,75	351,25	356,00	355,25	366,00	356,75	352,50	351,75	338,00	335,75

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	66,80	66,75	67,05	67,03	65,74	66,33	67,25	66,75	66,11	66,51
1023469	VM1698-4/120	346,50	342,25	355,50	349,50	339,25	342,25	350,25	338,50	346,50	348,50

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	67,00	65,94	66,53	66,66	67,12	66,01	66,58	66,85	66,83	66,46
1023469	VM1698-4/120	356,00	338,75	357,50	359,25	354,25	349,25	374,75	370,75	350,50	346,50

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	67,10	66,16	66,29	67,12	66,53	66,51	67,69	67,22	66,83	66,09
1023469	VM1698-4/120	349,00	362,25	359,25	358,00	346,75	347,50	368,00	353,00	346,50	343,50

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	65,52	66,56	66,14	66,43	66,14	66,09	66,31	65,94	66,38	65,92
1023469	VM1698-4/120	340,50	352,75	361,25	369,75	354,75	353,50	351,75	348,00	344,00	349,75

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	67,00	66,51	66,53	66,14	66,31	66,66	66,33	66,51	66,51	66,14
1023469	VM1698-4/120	361,00	370,75	344,25	387,75	371,75	356,50	366,00	364,50	359,50	344,75

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	66,31	66,61	67,03	66,83	66,71	66,80	66,73	65,72	66,51	66,21
1023469	VM1698-4/120	357,25	347,50	351,25	350,75	352,25	356,00	351,50	358,00	361,75	365,50

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	65,82	66,11	66,68	66,24	66,19	66,33	66,68	66,61	66,83	66,75
1023469	VM1698-4/120	346,50	358,25	366,00	353,25	354,50	347,50	348,50	347,25	348,50	352,75

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501c	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: 146,0 Nm				

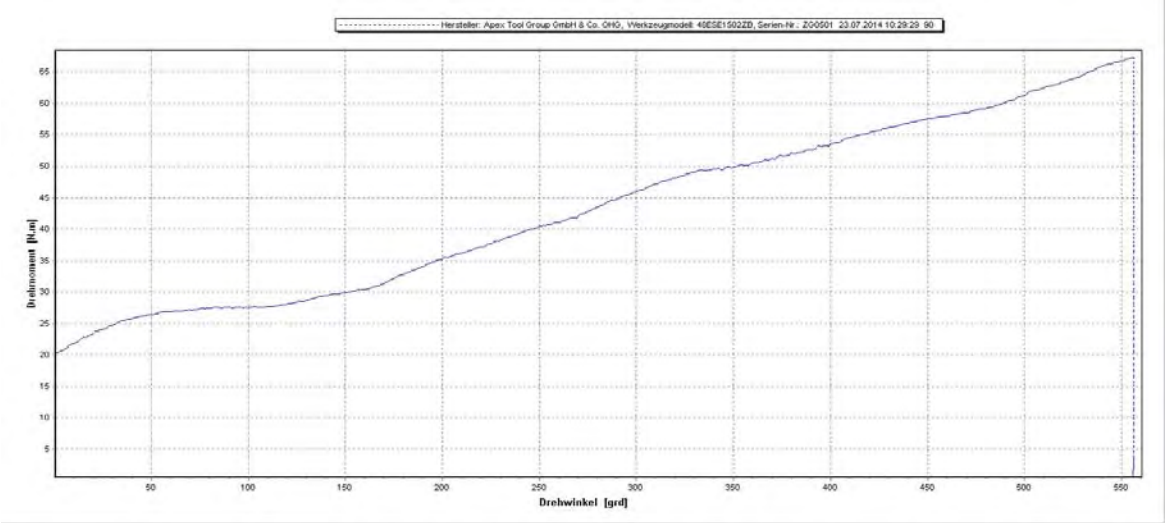
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	66,61	66,31	66,63	67,89	66,88	66,95	65,64	66,95	66,85	67,27
1023469	VM1698-4/120	360,00	347,00	349,00	358,25	349,75	351,75	333,50	352,75	366,00	372,50

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	66,33	66,14	66,66	66,31	66,53	66,26	65,94	66,31	66,29	66,41
1023469	VM1698-4/120	361,50	352,25	362,25	353,50	359,00	367,50	394,50	384,00	373,25	365,50

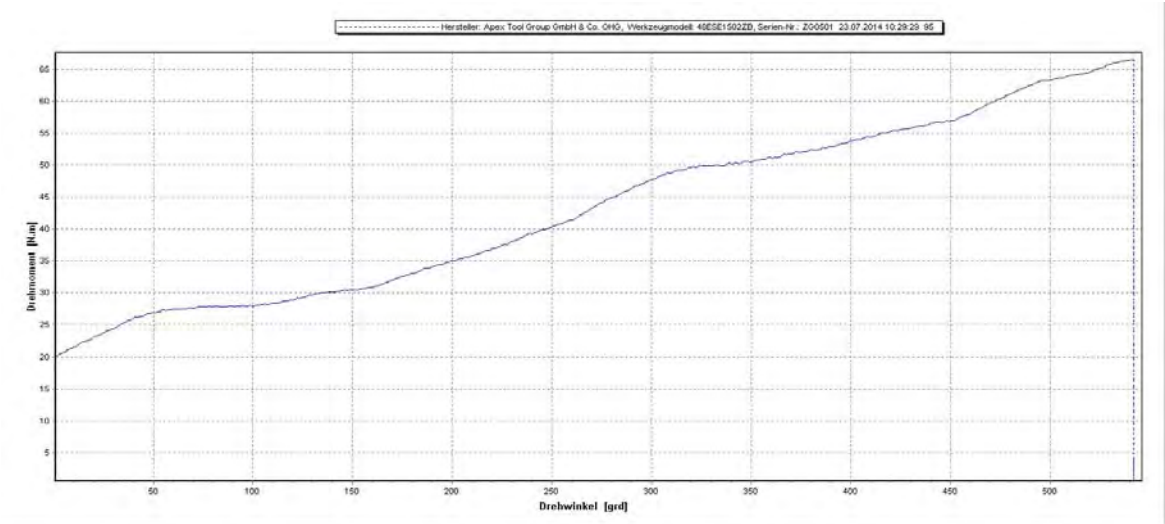
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZG0501**	
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. **ZG0501**

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

Harte Verbindung (H)	761,61	Nm/Umdrehung	Winkel	30 °
Weiche Verbindung (L)	62,78	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	126,94 Nm	125,55 Nm
	Standardabweichung	0,90 Nm	0,60 Nm
	Streubreite (99,73%)	5,42 Nm	3,61 Nm
	Cm	3,26	4,90
	Cmk	2,99	4,54

b)	Min (Cm - Hart, Cm - Weich) (der kleinste Wert)	3,26
	Min (Cmk - Hart, Cmk - Weich) (der kleinste Wert)	2,99

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

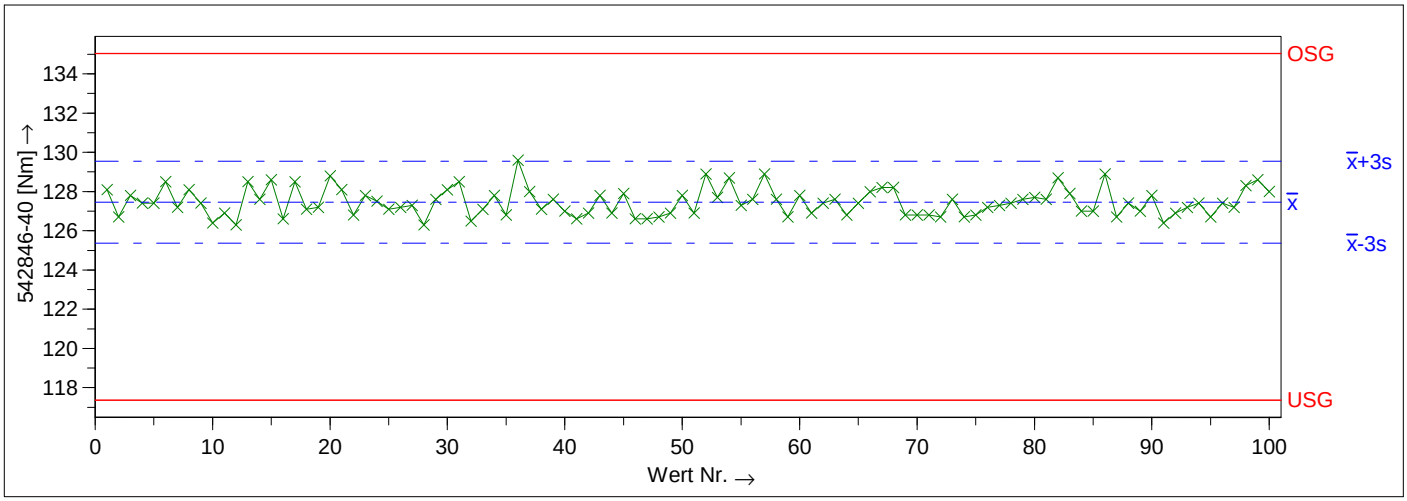
Bemerkung:

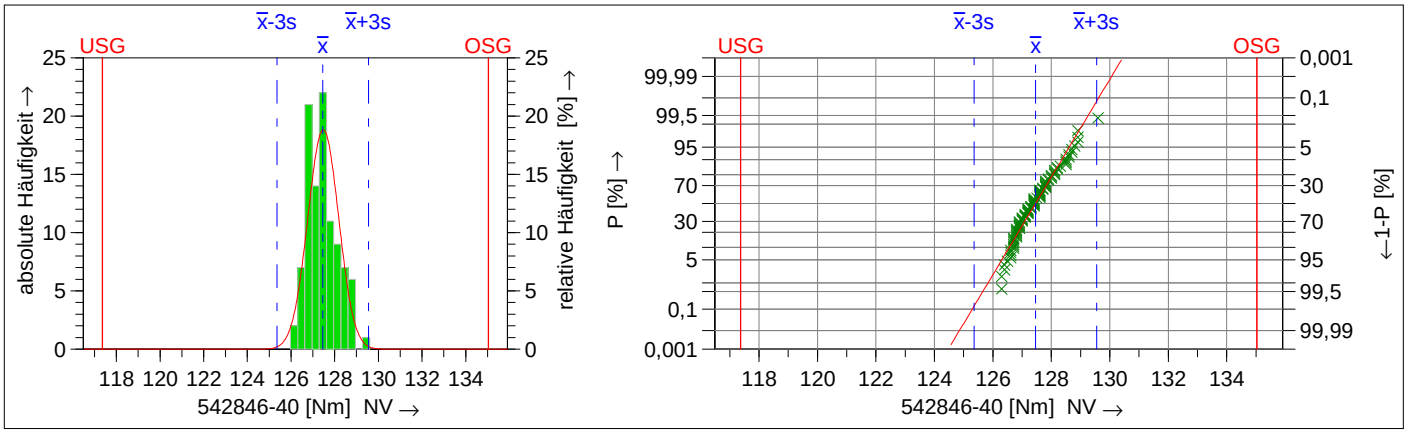
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen	Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501h	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 126,20	8,83	OSG 135,03	
	Serienr. 50765506	Einh. Nm	-8,83	USG 117,37	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023873	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 23.07.2014 07:54:35 bis 23.07.2014 08:15:02

Bem. hart 80% +/-7% * Kal: 146,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50765506	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	126,20			x̄	127,4570
USG	117,37	x_{min}	126,30	x̄-3s	125,3597
OSG	135,03	x_{max}	129,60	x̄+3s	129,5543
T	17,66	R	3,30	6s	4,1946
		$n_{<T>}$	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	3,62 ≤ **4,21** ≤ 4,80
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	3,10 ≤ **3,61** ≤ 4,12

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501h	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	hart 80% +/-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}
5076550	542846-40	128,10	126,70	127,80	127,40	127,40	128,50	127,20	128,10	127,40	126,40
5076550	542846-40	32,00	32,00	32,00	33,00	34,00	33,00	33,00	32,00	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}
5076550	542846-40	126,90	126,30	128,50	127,60	128,60	126,60	128,50	127,10	127,20	128,80
5076550	542846-40	32,00	32,00	34,00	33,00	32,00	32,00	32,00	32,00	31,00	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5076550	542846-40	128,10	126,80	127,80	127,50	127,10	127,20	127,30	126,30	127,60	128,10
5076550	542846-40	33,00	32,00	32,00	32,00	31,00	31,00	31,00	32,00	31,00	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5076550	542846-40	128,50	126,50	127,10	127,80	126,80	129,60	128,00	127,10	127,60	127,00
5076550	542846-40	32,00	31,00	31,00	31,00	32,00	32,00	30,00	32,00	32,00	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}
5076550	542846-40	126,60	126,90	127,80	126,90	127,90	126,60	126,60	126,70	126,90	127,80
5076550	542846-40	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	30,00	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}
5076550	542846-40	126,90	128,90	127,70	128,70	127,30	127,60	128,90	127,60	126,70	127,80
5076550	542846-40	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	32,00	31,00	31,00	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5076550	542846-40	126,90	127,40	127,60	126,80	127,40	128,00	128,20	128,20	126,80	126,80
5076550	542846-40	31,00	31,00	31,00	32,00	30,00	30,00	30,00	31,00	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}
5076550	542846-40	126,80	126,70	127,60	126,70	126,80	127,20	127,30	127,40	127,60	127,70
5076550	542846-40	31,00	31,00	31,00	33,00	32,00	33,00	31,00	31,00	31,00	32,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501h	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	hart 80% +/-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}
5076550	542846-40	127,60	128,70	127,90	127,00	127,00	128,90	126,70	127,40	127,00	127,80
5076550	542846-40	32,00	31,00	32,00	31,00	32,00	31,00	32,00	31,00	31,00	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}
5076550	542846-40	126,40	126,90	127,20	127,40	126,70	127,40	127,20	128,30	128,60	128,00
5076550	542846-40	31,00	32,00	32,00	31,00	30,00	31,00	31,00	32,00	32,00	31,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

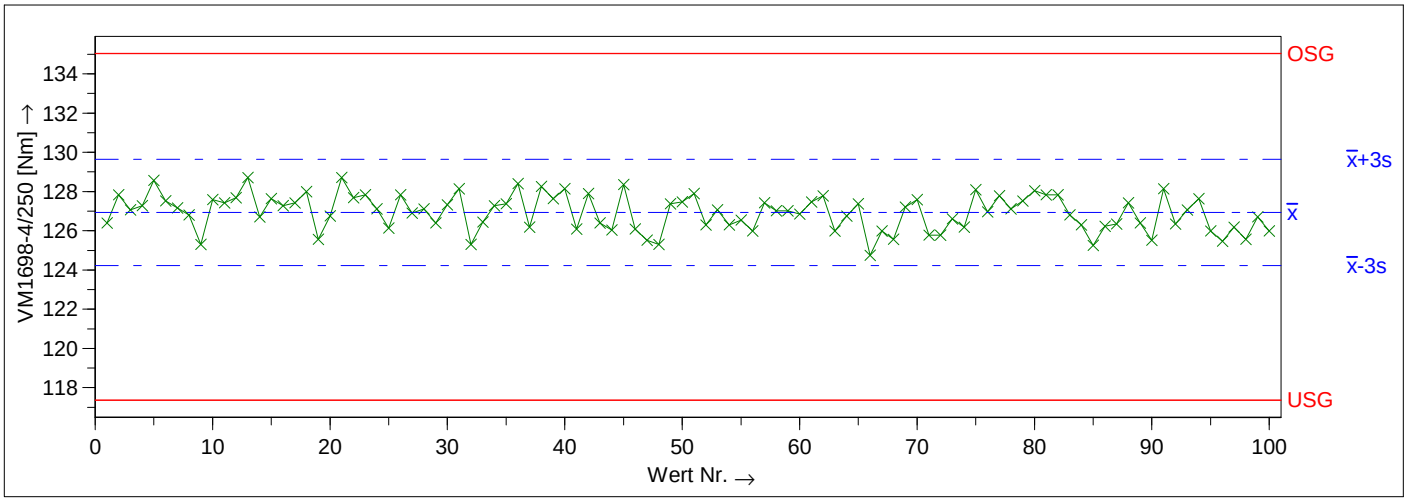
Seite 1 / 1

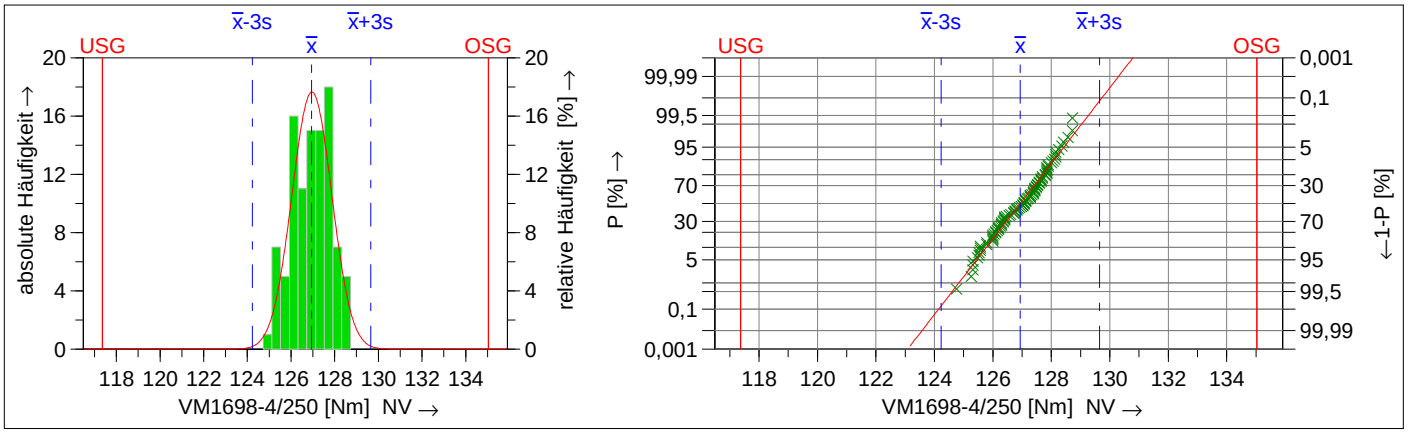
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501h	Merkm.Bez. VM1698-4/250	Prüfmoment 126,20	8,83	OSG 135,03	
	Serienr. 1023873	Einh. Nm	-8,83	USG 117,37	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023873	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 23.07.2014 07:54:35 bis 23.07.2014 08:11:51

Bem. hart 80% +/-7% * Kal: 146,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023873	Merkm.Bez.	VM1698-4/250

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	126,20			$\bar{x}$	126,9357
USG	117,37	x_{min}	124,75	$\bar{x}$-3s	124,2256
OSG	135,03	x_{max}	128,72	$\bar{x}$+3s	129,6458
T	17,66	R	3,97	6s	5,4202
		$n_{<T>}$	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	2,80 ≤ **3,26** ≤ 3,71
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	2,57 ≤ **2,99** ≤ 3,41

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501h	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023873	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	hart 80% +/-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}
1023873	VM1698-4/250	126,40	127,84	127,07	127,27	128,56	127,53	127,17	126,81	125,31	127,58
1023873	VM1698-4/250	30,75	30,75	31,00	31,25	32,50	31,75	31,50	30,75	30,25	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023873	VM1698-4/250	127,43	127,69	128,72	126,71	127,64	127,27	127,43	128,00	125,57	126,76
1023873	VM1698-4/250	30,75	30,75	31,75	31,25	30,75	30,75	30,75	31,00	29,50	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}
1023873	VM1698-4/250	128,72	127,69	127,84	127,12	126,14	127,84	126,91	127,12	126,40	127,33
1023873	VM1698-4/250	31,00	30,25	30,50	30,25	29,50	30,50	30,00	30,75	30,00	30,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023873	VM1698-4/250	128,15	125,31	126,45	127,27	127,38	128,41	126,19	128,25	127,64	128,15
1023873	VM1698-4/250	30,25	29,75	30,00	30,00	30,25	30,50	29,25	30,25	30,50	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}
1023873	VM1698-4/250	126,09	127,89	126,40	126,04	128,36	126,09	125,52	125,31	127,38	127,48
1023873	VM1698-4/250	29,75	30,25	29,75	29,75	30,75	29,75	28,75	29,25	30,25	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}
1023873	VM1698-4/250	127,89	126,29	127,07	126,29	126,55	125,99	127,43	127,02	127,02	126,86
1023873	VM1698-4/250	30,00	29,25	29,75	29,25	29,50	29,50	29,75	30,25	30,00	29,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023873	VM1698-4/250	127,48	127,79	125,99	126,76	127,38	124,75	125,99	125,57	127,22	127,58
1023873	VM1698-4/250	29,75	30,25	29,75	30,00	30,00	29,00	29,00	29,00	29,50	30,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023873	VM1698-4/250	125,78	125,78	126,60	126,19	128,10	126,97	127,79	127,12	127,53	128,05
1023873	VM1698-4/250	30,00	30,00	29,75	30,00	31,25	30,75	30,75	30,00	29,75	30,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501h	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023873	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	hart 80% +/-7% * Kal: 146,0 Nm				

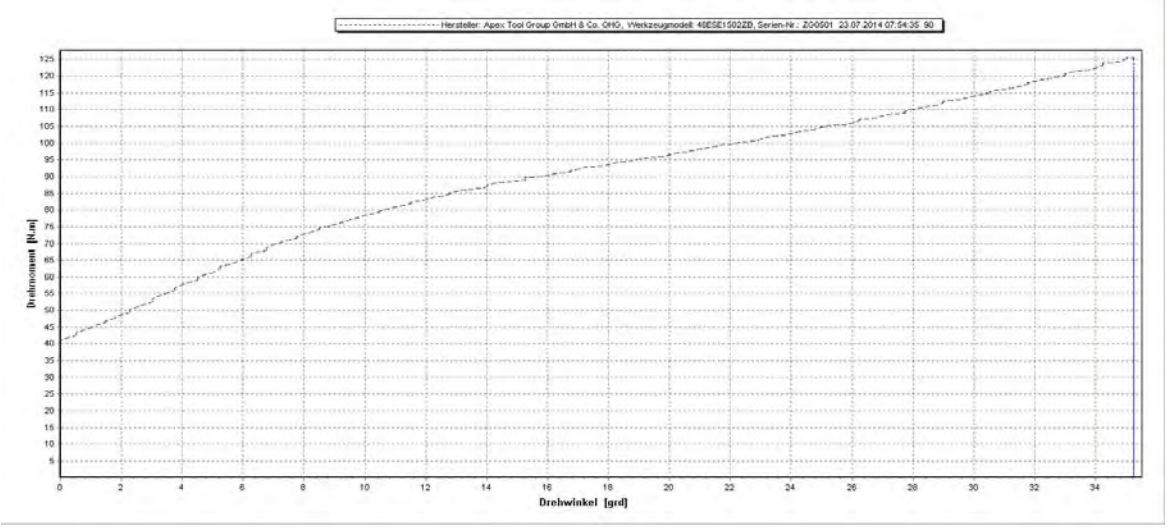
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023873	VM1698-4/250	127,84	127,84	126,81	126,29	125,26	126,24	126,35	127,43	126,40	125,52
1023873	VM1698-4/250	30,50	30,00	29,75	30,25	29,75	30,00	30,00	29,75	29,75	30,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023873	VM1698-4/250	128,15	126,35	127,07	127,64	125,99	125,47	126,19	125,57	126,71	125,99
1023873	VM1698-4/250	30,75	29,75	30,25	30,25	29,25	29,00	29,50	29,50	30,75	30,25

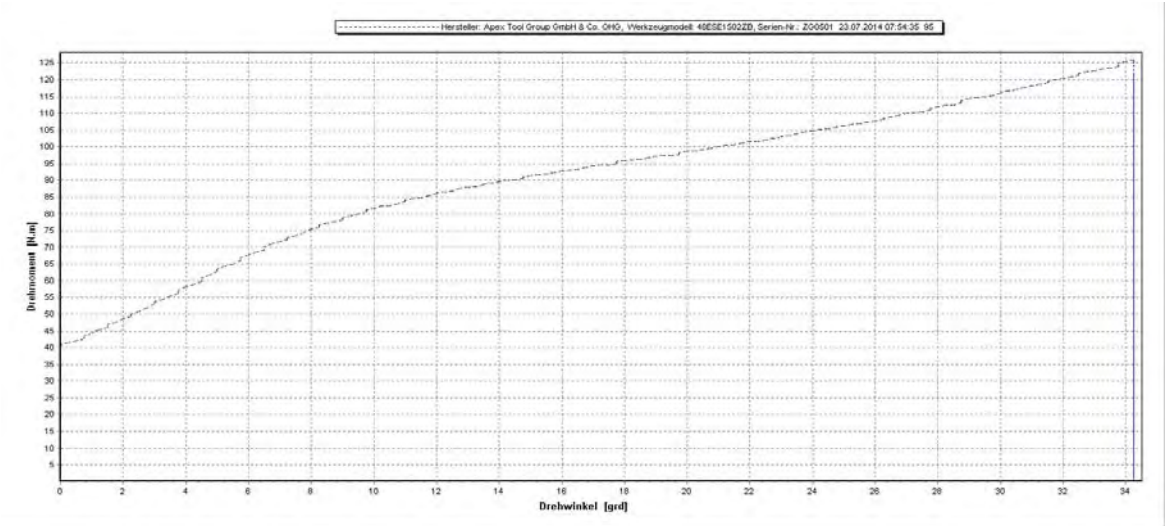
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZG0501**	
Drehmoment	**126,2 Nm**	Drehmomentermittlung 80 %
Drehwinkel	**30 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung



Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

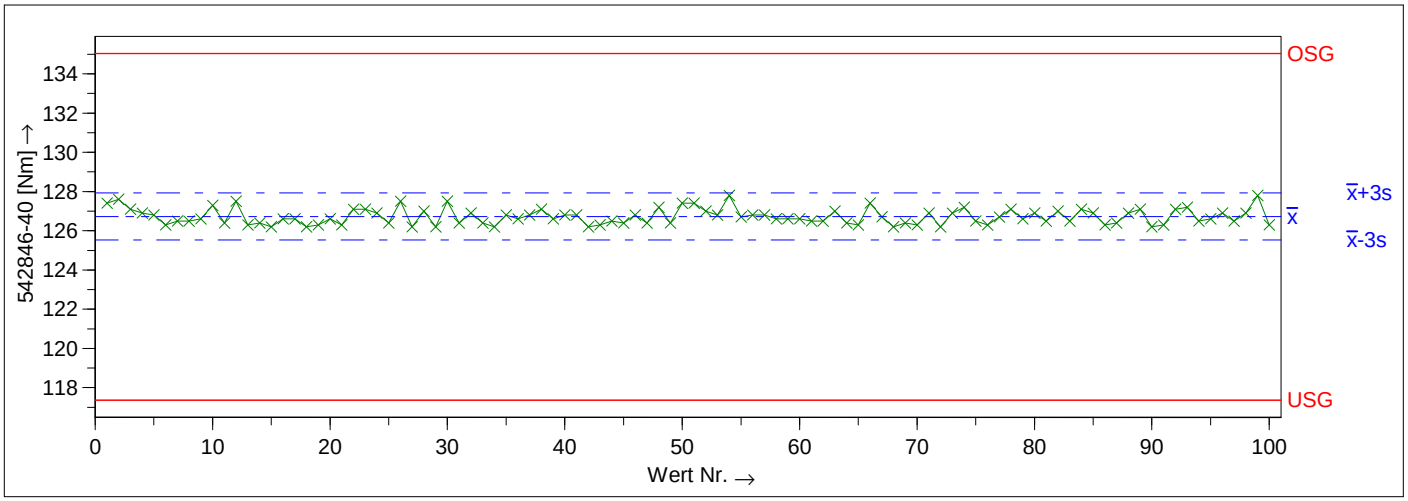
Seite 1 / 1

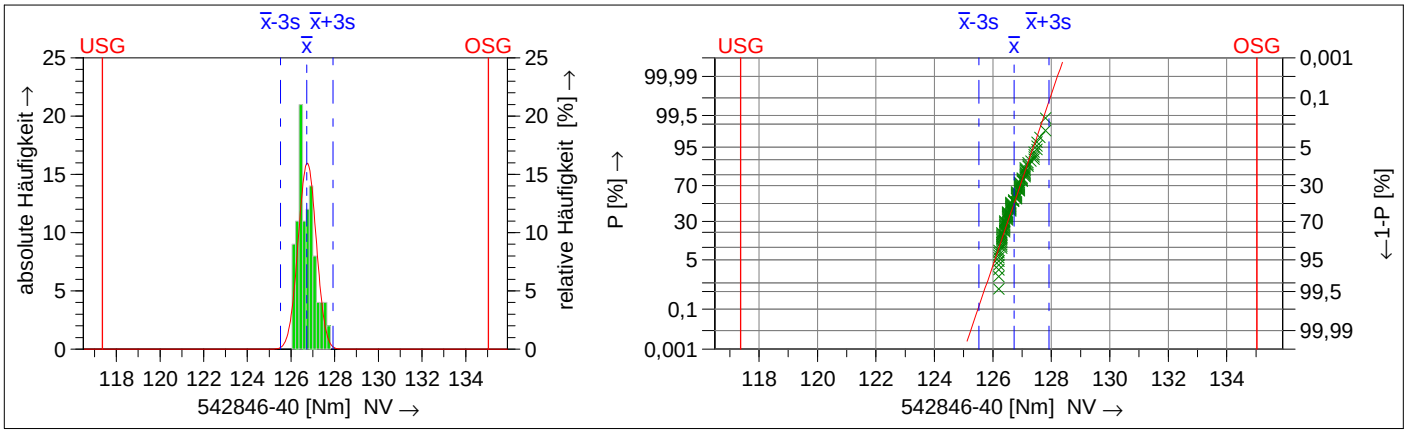
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501g	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 126,20	8,83	OSG 135,03	
	Serienr. 50765506	Einh. Nm	-8,83	USG 117,37	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023873	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 23.07.2014 07:12:30 bis 23.07.2014 07:48:14

Bem. weich 80% +/-7% * Kal: 144,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50765506	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	126,20			x̄	126,7240
USG	117,37	x_{min}	126,20	x̄-3s	125,5254
OSG	135,03	x_{max}	127,80	x̄+3s	127,9226
T	17,66	R	1,60	6s	2,3971
		$n_{<T>}$	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	6,34 ≤ **7,37** ≤ 8,39
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	5,96 ≤ **6,93** ≤ 7,90

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501g	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	weich 80% +/-7% * Kal: 144,0 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}
5076550	542846-40	127,40	127,60	127,10	126,90	126,80	126,30	126,50	126,50	126,60	127,30
5076550	542846-40	346,00	360,00	351,00	365,00	357,00	355,00	369,00	362,00	375,00	373,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5076550	542846-40	126,40	127,50	126,30	126,40	126,20	126,60	126,60	126,20	126,30	126,60
5076550	542846-40	363,00	352,00	355,00	349,00	360,00	359,00	354,00	353,00	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}
5076550	542846-40	126,30	127,10	127,10	126,90	126,40	127,50	126,20	127,00	126,20	127,50
5076550	542846-40	360,00	360,00	365,00	373,00	351,00	349,00	349,00	353,00	355,00	360,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5076550	542846-40	126,40	126,90	126,40	126,20	126,80	126,60	126,80	127,10	126,60	126,80
5076550	542846-40	346,00	364,00	360,00	358,00	368,00	367,00	365,00	360,00	367,00	359,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5076550	542846-40	126,80	126,20	126,30	126,50	126,40	126,80	126,40	127,20	126,40	127,40
5076550	542846-40	367,00	355,00	367,00	365,00	359,00	375,00	358,00	364,00	356,00	360,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5076550	542846-40	127,40	127,00	126,80	127,80	126,70	126,80	126,80	126,60	126,60	126,60
5076550	542846-40	367,00	364,00	366,00	367,00	365,00	366,00	361,00	358,00	362,00	361,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5076550	542846-40	126,50	126,50	127,00	126,40	126,30	127,40	126,70	126,20	126,40	126,30
5076550	542846-40	367,00	361,00	369,00	353,00	360,00	373,00	356,00	360,00	357,00	353,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
5076550	542846-40	126,90	126,20	126,90	127,20	126,50	126,30	126,70	127,10	126,60	126,90
5076550	542846-40	353,00	367,00	358,00	364,00	360,00	352,00	360,00	353,00	358,00	362,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Schraubsystem	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501g	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	weich 80% +/-7% * Kal: 144,0 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}
5076550	542846-40	126,50	127,00	126,50	127,10	126,90	126,30	126,40	126,90	127,10	126,20
5076550	542846-40	355,00	367,00	353,00	360,00	354,00	362,00	367,00	366,00	353,00	374,00

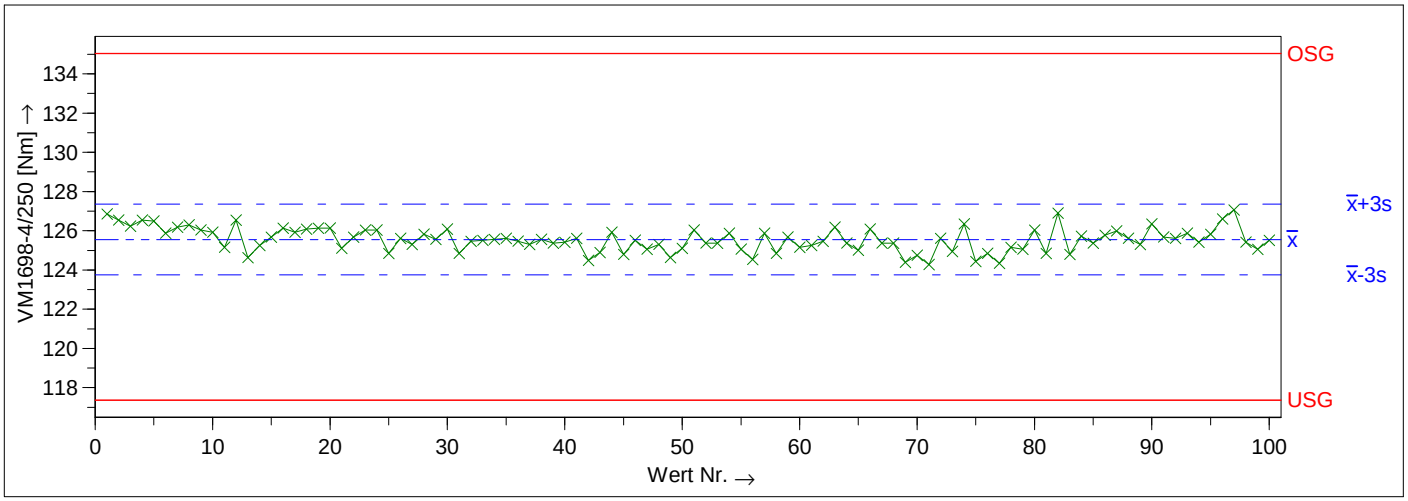
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5076550	542846-40	126,30	127,10	127,20	126,50	126,60	126,90	126,50	126,90	127,80	126,30
5076550	542846-40	360,00	362,00	360,00	354,00	365,00	373,00	368,00	360,00	352,00	362,00

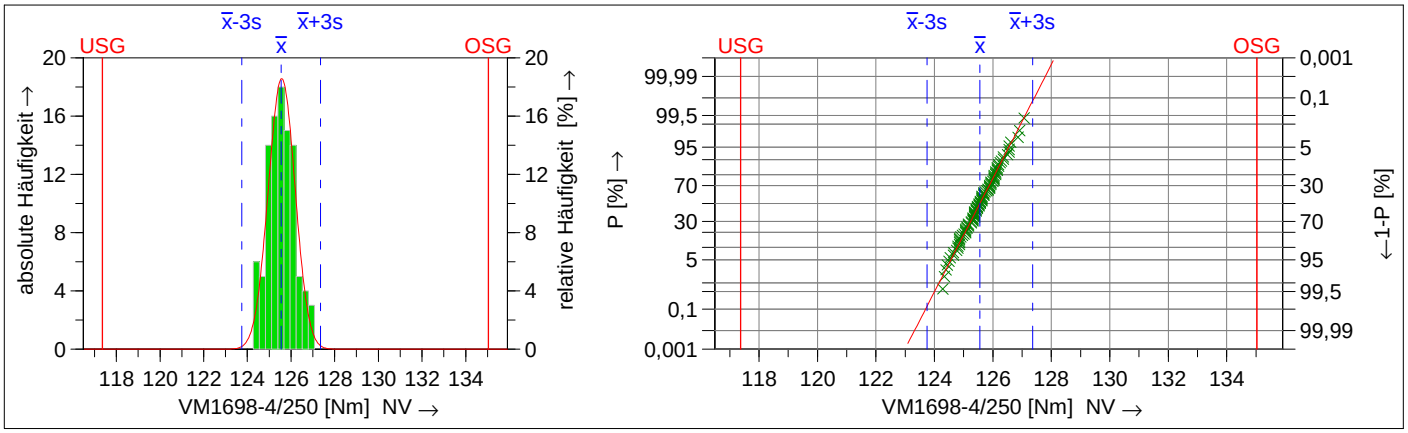
Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 1 / 1
Werk ATG Westhausen	Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr.	48ESE1502ZB	Typ	48ESE1502ZB		Doku.pflicht ja
Serienr.	ZG0501g	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Prüfmoment 126,20 8,83	OSG 135,03
		Serienr.	1023873	Einh. Nm -8,83	USG 117,37
Merkm.Art	variabel			Toleranzwert 7 %	Nachkommst. 2
Knd.Name	Homologation	Referenz System	1023873	Prüfelektronik	mpro400 (RDL)
Auftr.Nr.	202601440	Referenz Aufnehmer	VM1698-4/250	nges.	100

Auswertung von 23.07.2014 07:12:31 bis 23.07.2014 07:48:14

Bem. weich 80% +/-7% * Kal: 144,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023873	Merkm.Bez.	VM1698-4/250

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	126,20			x̄	125,5545
USG	117,37	x_{min}	124,28	x̄-3s	123,7512
OSG	135,03	x_{max}	127,07	x̄+3s	127,3578
T	17,66	R	2,79	6s	3,6066
		$n_{<T>}$	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	4,22 ≤ **4,90** ≤ 5,58
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	3,90 ≤ **4,54** ≤ 5,17

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501g	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023873	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	weich 80% +/-7% * Kal: 144,0 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}
1023873	VM1698-4/250	126,86	126,55	126,24	126,55	126,50	125,88	126,19	126,29	126,04	125,93
1023873	VM1698-4/250	350,75	361,00	353,00	364,00	357,25	358,75	371,50	363,50	371,75	371,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023873	VM1698-4/250	125,16	126,55	124,64	125,26	125,68	126,14	125,93	126,09	126,14	126,14
1023873	VM1698-4/250	364,00	356,75	354,50	351,00	359,75	362,00	356,50	352,00	360,00	361,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
1023873	VM1698-4/250	125,11	125,68	126,04	126,04	124,85	125,62	125,31	125,83	125,57	126,09
1023873	VM1698-4/250	358,50	358,75	362,50	375,75	351,50	350,75	353,25	353,50	356,00	363,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023873	VM1698-4/250	124,85	125,47	125,52	125,57	125,62	125,47	125,31	125,57	125,37	125,42
1023873	VM1698-4/250	348,50	363,00	360,75	355,75	363,00	366,00	360,75	357,00	366,50	357,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023873	VM1698-4/250	125,62	124,49	124,90	125,93	124,80	125,52	125,06	125,31	124,64	125,11
1023873	VM1698-4/250	364,00	356,75	361,00	362,75	353,50	369,25	356,00	362,75	352,75	356,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023873	VM1698-4/250	126,04	125,37	125,37	125,88	125,06	124,54	125,88	124,85	125,68	125,16
1023873	VM1698-4/250	359,50	361,50	361,50	367,25	361,00	363,50	364,25	353,25	358,50	359,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023873	VM1698-4/250	125,26	125,47	126,19	125,37	125,01	126,09	125,37	125,37	124,39	124,75
1023873	VM1698-4/250	361,00	355,75	367,00	351,25	358,00	367,00	359,25	357,75	356,00	356,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023873	VM1698-4/250	124,28	125,62	124,95	126,35	124,44	124,85	124,34	125,16	125,06	126,04
1023873	VM1698-4/250	344,50	365,50	355,50	361,50	355,00	349,00	356,75	352,75	353,50	361,50

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501g	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Nennm.	126,20
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023873	USG	117,37
				OSG	135,03
Bemerkung	weich 80% +/-7% * Kal: 144,0 Nm				

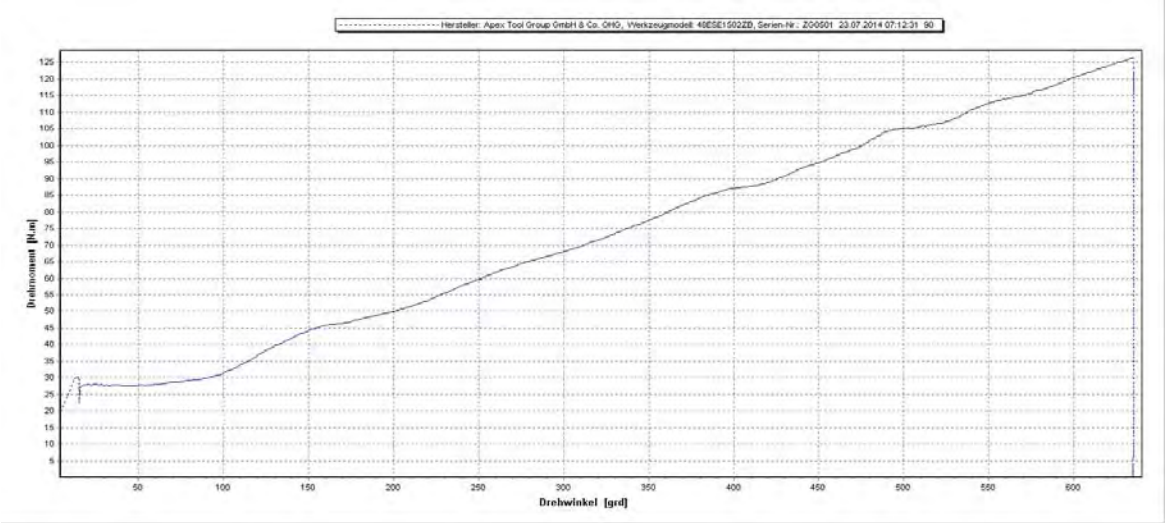
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023873	VM1698-4/250	124,85	126,91	124,80	125,73	125,37	125,78	125,99	125,62	125,31	126,35
1023873	VM1698-4/250	352,50	364,50	351,00	358,50	353,50	359,00	366,00	364,50	350,50	367,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023873	VM1698-4/250	125,68	125,62	125,88	125,42	125,83	126,60	127,07	125,42	125,06	125,52
1023873	VM1698-4/250	358,50	361,75	362,25	351,50	367,50	371,50	368,25	362,25	350,75	361,25

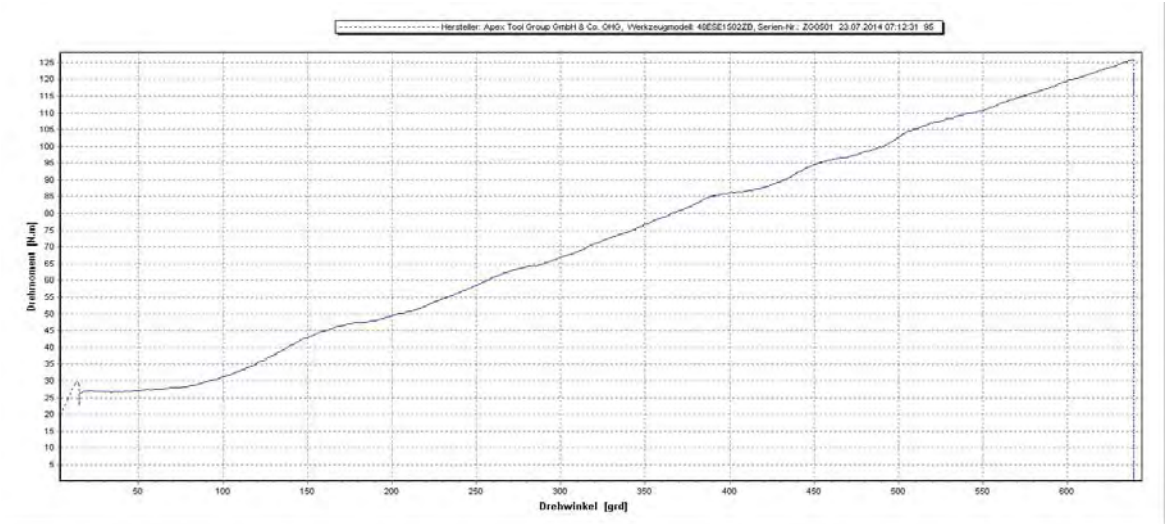
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZG0501**	
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. **ZG0501**

Prüfdrehmoment Md max. 150,00 Nm

Harte Verbindung (H)	901,86	Nm/Umdrehung	Winkel	30 °
Weiche Verbindung (L)	75,43	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	150,31 Nm	150,85 Nm
	Standardabweichung	1,22 Nm	0,85 Nm
	Streubreite (99,73%)	7,34 Nm	5,11 Nm
	Cm	2,86	4,11
	Cmk	2,78	3,78

b)	Min (Cm - Hart, Cm - Weich) (der kleinste Wert)	2,86
	Min (Cmk - Hart, Cmk - Weich) (der kleinste Wert)	2,78

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

Bemerkung:

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

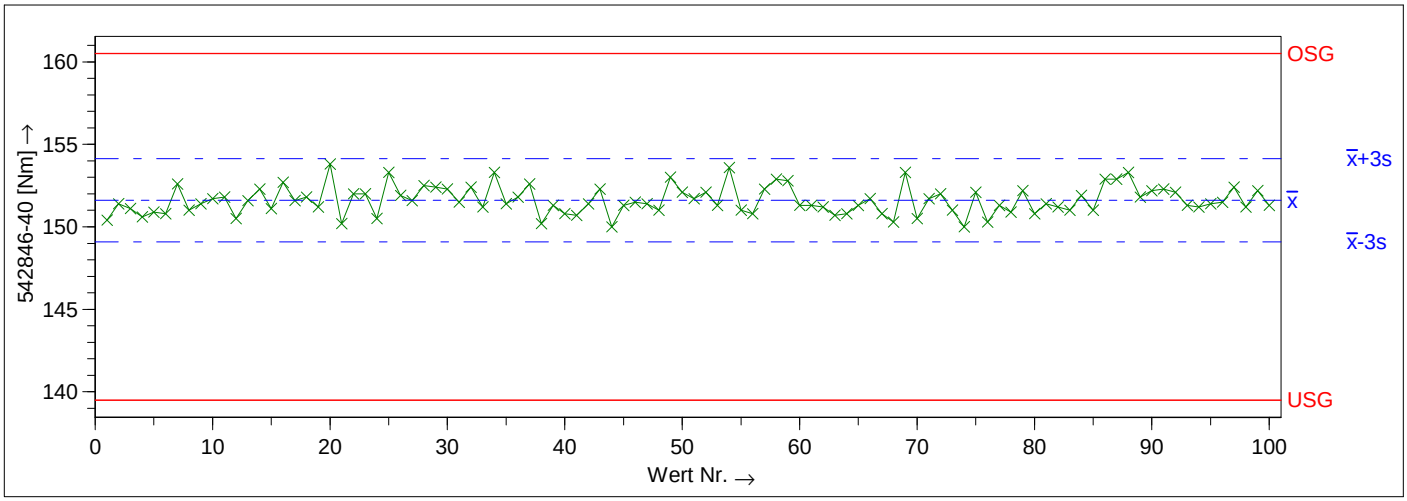
Seite 1 / 1

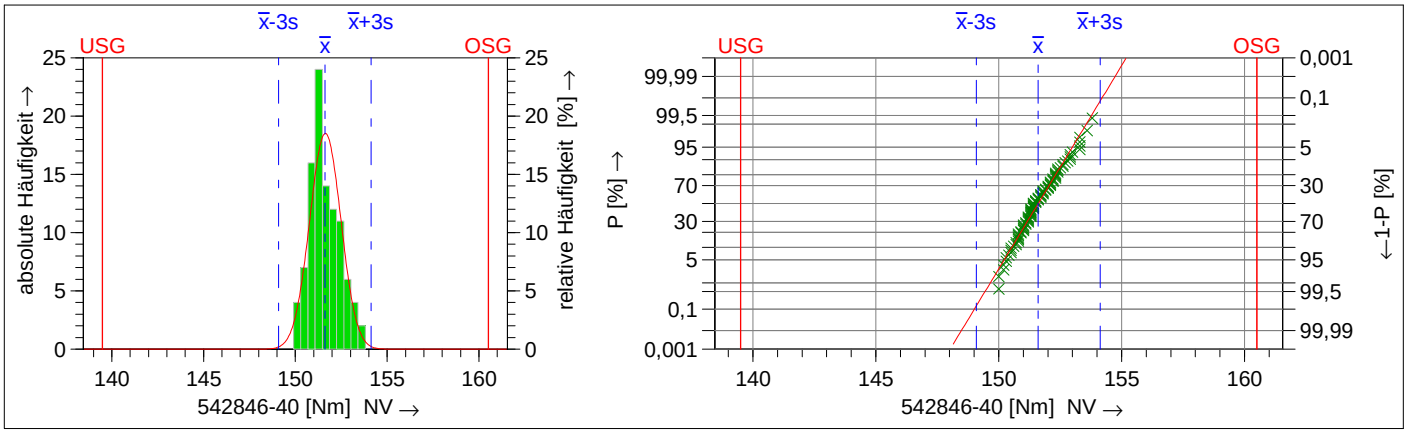
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501b	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 150,00	10,50	OSG 160,50	
	Serienr. 50765506	Einh. Nm	-10,50	USG 139,50	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023873	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 23.07.2014 09:36:26 bis 23.07.2014 09:53:46

Bem. hart 100% +/-7% * Kal: 148,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50765506	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	150,00			x̄	151,6070
USG	139,50	x_{min}	150,00	x̄-3s	149,0868
OSG	160,50	x_{max}	153,80	x̄+3s	154,1272
T	21,00	R	3,80	6s	5,0404
		$n_{<T>}$	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	3,59 ≤ **4,17** ≤ 4,75
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	3,03 ≤ **3,53** ≤ 4,02

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501b	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	hart 100% +/-7% * Kal: 148,0 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}
5076550	542846-40	150,40	151,40	151,10	150,60	150,90	150,80	152,60	151,00	151,40	151,70
5076550	542846-40	32,00	32,00	32,00	31,00	31,00	32,00	32,00	31,00	31,00	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}
5076550	542846-40	151,80	150,50	151,60	152,30	151,10	152,70	151,60	151,80	151,20	153,80
5076550	542846-40	32,00	32,00	33,00	32,00	32,00	33,00	33,00	31,00	32,00	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}
5076550	542846-40	150,20	152,00	152,00	150,50	153,30	151,90	151,60	152,50	152,40	152,30
5076550	542846-40	31,00	32,00	32,00	32,00	32,00	31,00	32,00	33,00	32,00	30,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5076550	542846-40	151,50	152,40	151,20	153,30	151,40	151,80	152,60	150,20	151,30	150,80
5076550	542846-40	31,00	32,00	31,00	32,00	32,00	33,00	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}
5076550	542846-40	150,70	151,40	152,30	150,00	151,30	151,50	151,40	151,00	153,00	152,10
5076550	542846-40	32,00	31,00	32,00	31,00	31,00	31,00	33,00	31,00	32,00	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}
5076550	542846-40	151,70	152,10	151,30	153,60	151,00	150,80	152,30	152,90	152,80	151,30
5076550	542846-40	31,00	31,00	31,00	32,00	31,00	32,00	31,00	32,00	32,00	31,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5076550	542846-40	151,30	151,20	150,70	150,80	151,30	151,70	150,80	150,30	153,30	150,50
5076550	542846-40	32,00	32,00	32,00	33,00	31,00	31,00	32,00	31,00	32,00	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}
5076550	542846-40	151,70	152,00	151,00	150,00	152,10	150,30	151,30	150,90	152,20	150,80
5076550	542846-40	32,00	32,00	31,00	32,00	31,00	32,00	32,00	31,00	33,00	31,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501b	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	hart 100% +/-7% * Kal: 148,0 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}
5076550	542846-40	151,40	151,20	151,00	151,90	151,00	152,90	152,90	153,30	151,80	152,20
5076550	542846-40	32,00	31,00	31,00	31,00	31,00	33,00	32,00	33,00	33,00	33,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5076550	542846-40	152,30	152,10	151,30	151,20	151,40	151,50	152,40	151,20	152,20	151,30
5076550	542846-40	32,00	32,00	32,00	31,00	33,00	33,00	32,00	32,00	33,00	33,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

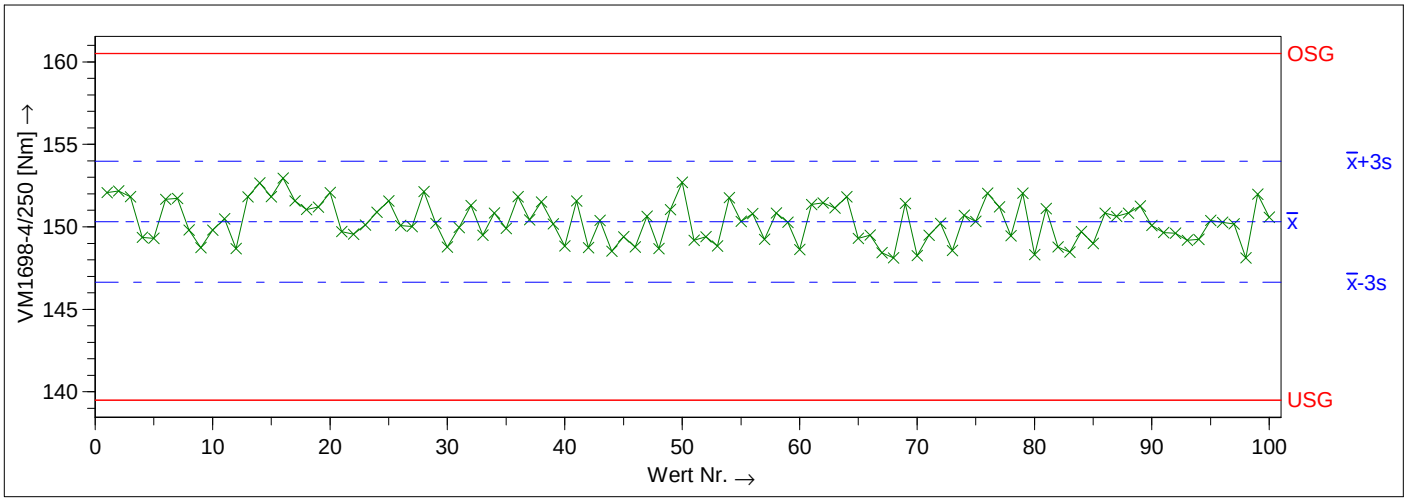
Seite 1 / 1

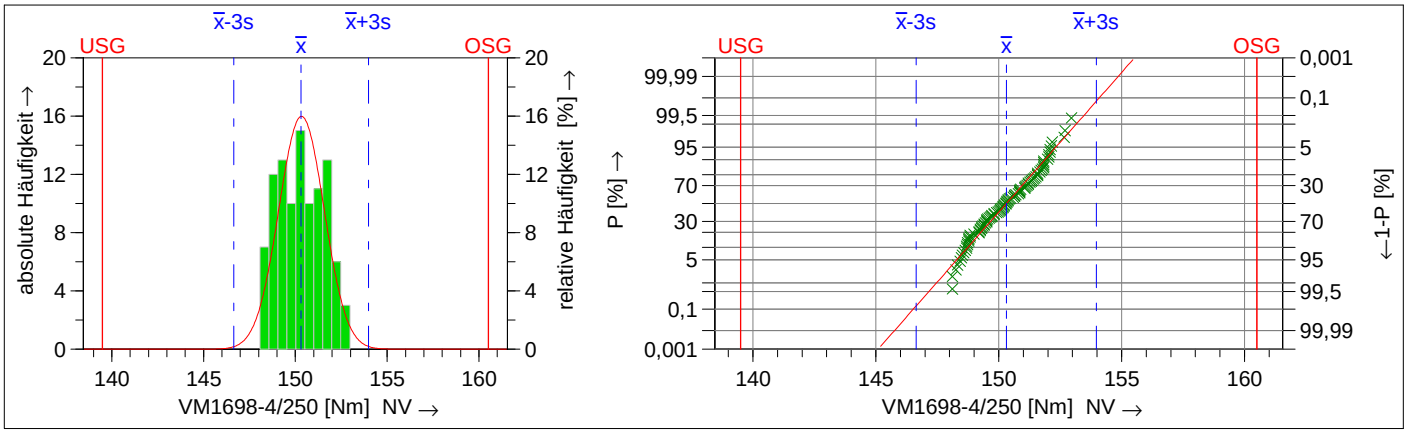
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501b	Merkm.Bez. VM1698-4/250	Prüfmoment 150,00	10,50	OSG 160,50	
	Serienr. 1023873	Einh. Nm	-10,50	USG 139,50	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023873	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 23.07.2014 09:36:26 bis 23.07.2014 09:53:45

Bem. hart 100% +/-7% * Kal: 148,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023873	Merkm.Bez.	VM1698-4/250

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	150,00			x̄	150,3092
USG	139,50	x_{min}	148,11	x̄-3s	146,6411
OSG	160,50	x_{max}	152,96	x̄+3s	153,9773
T	21,00	R	4,85	6s	7,3362
		$n_{<T>}$	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	2,46 ≤ **2,86** ≤ 3,26
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	2,39 ≤ **2,78** ≤ 3,17

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501b	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023873	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	hart 100% +/-7% * Kal: 148,0 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}
1023873	VM1698-4/250	152,08	152,18	151,82	149,35	149,30	151,67	151,72	149,81	148,73	149,81
1023873	VM1698-4/250	30,25	30,50	30,25	28,75	29,25	30,50	30,00	29,50	29,50	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}
1023873	VM1698-4/250	150,48	148,68	151,82	152,65	151,82	152,96	151,57	151,05	151,20	152,08
1023873	VM1698-4/250	30,25	29,50	30,50	30,25	29,75	31,25	30,25	29,75	30,25	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}
1023873	VM1698-4/250	149,71	149,55	150,12	150,89	151,57	150,07	150,02	152,13	150,22	148,78
1023873	VM1698-4/250	29,50	29,75	30,00	30,00	30,25	29,75	30,25	30,75	30,00	28,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023873	VM1698-4/250	149,97	151,31	149,50	150,84	149,91	151,82	150,43	151,51	150,17	148,83
1023873	VM1698-4/250	29,75	30,50	29,50	30,25	30,00	30,75	30,25	30,25	29,50	29,75

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023873	VM1698-4/250	151,57	148,73	150,38	148,52	149,40	148,78	150,64	148,68	151,05	152,70
1023873	VM1698-4/250	30,25	29,75	30,00	29,50	29,25	29,75	30,25	29,50	30,25	30,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023873	VM1698-4/250	149,19	149,40	148,83	151,77	150,33	150,79	149,24	150,84	150,28	148,63
1023873	VM1698-4/250	29,25	29,75	29,50	30,25	29,75	30,00	29,50	30,25	29,75	29,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023873	VM1698-4/250	151,36	151,46	151,15	151,82	149,30	149,50	148,42	148,11	151,41	148,26
1023873	VM1698-4/250	30,00	30,00	30,25	30,50	29,50	29,50	29,25	29,00	30,25	29,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023873	VM1698-4/250	149,50	150,22	148,57	150,69	150,33	152,03	151,20	149,45	152,03	148,32
1023873	VM1698-4/250	30,00	30,00	29,50	30,00	29,75	30,75	29,75	29,50	30,75	29,50

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501b	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023873	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	hart 100% +/-7% * Kal: 148,0 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}
1023873	VM1698-4/250	151,10	148,78	148,47	149,71	148,99	150,84	150,64	150,84	151,26	150,07
1023873	VM1698-4/250	30,25	29,25	29,00	29,25	29,50	30,50	30,00	30,75	31,25	30,50

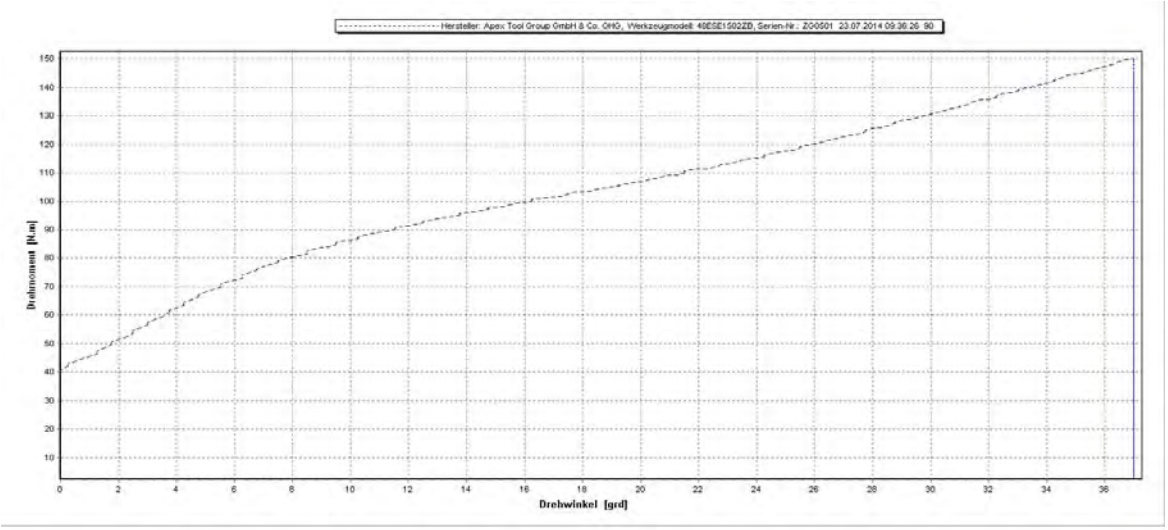
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023873	VM1698-4/250	149,66	149,61	149,19	149,24	150,38	150,28	150,17	148,11	151,98	150,59
1023873	VM1698-4/250	30,00	30,50	30,00	30,00	30,50	30,75	30,25	30,25	31,25	30,50

Drehmomentkurven

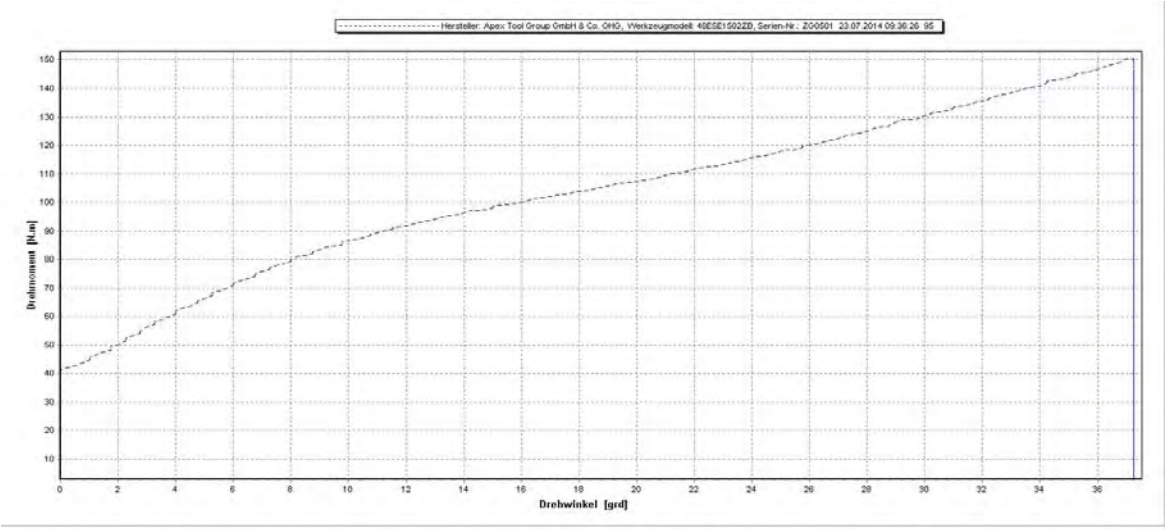
Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**
Seriennummer	**ZG0501**

Drehmoment	**150,0 Nm**	Drehmomentermittlung 100 %
Drehwinkel	**30 °**	

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung



Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

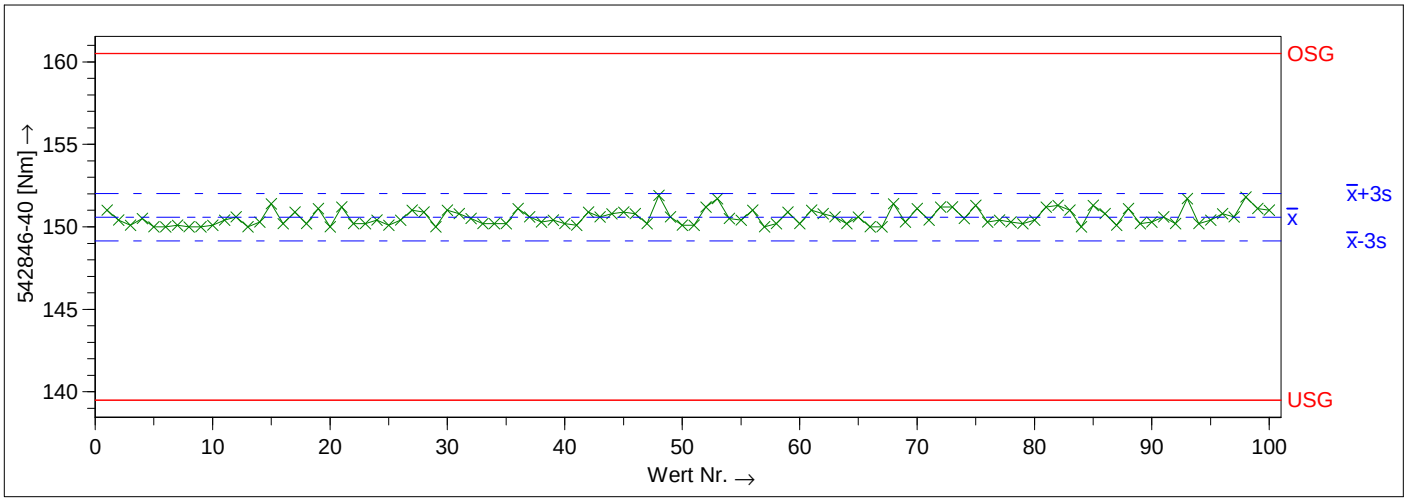
Seite 1 / 1

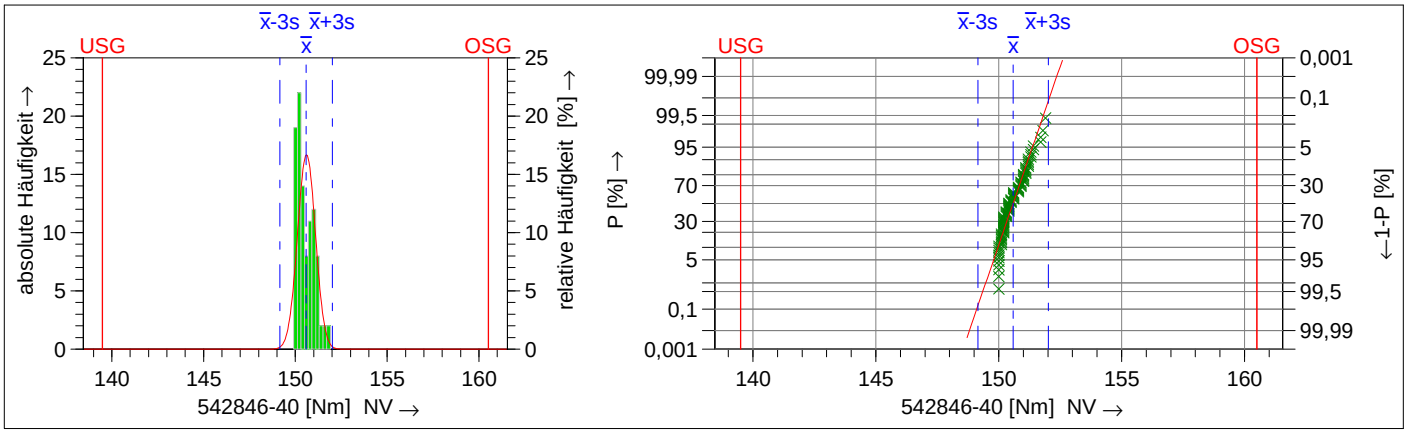
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501a	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 150,00	10,50	OSG 160,50	
	Serienr. 50765506	Einh. Nm	-10,50	USG 139,50	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023873	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 23.07.2014 08:22:01 bis 23.07.2014 09:23:53

Bem. weich 100% +/-7% * Kal: 142,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50765506	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	150,00			x̄	150,5820
USG	139,50	x_{min}	150,00	x̄-3s	149,1478
OSG	160,50	x_{max}	151,90	x̄+3s	152,0162
T	21,00	R	1,90	6s	2,8685
		$n_{<T>}$	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	6,30 ≤ **7,32** ≤ 8,34
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	5,95 ≤ **6,92** ≤ 7,88

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501a	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	weich 100% +/-7% * Kal: 142,0 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}
5076550	542846-40	151,00	150,40	150,10	150,50	150,00	150,00	150,10	150,00	150,00	150,10
5076550	542846-40	360,00	367,00	356,00	367,00	367,00	362,00	360,00	362,00	360,00	360,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
5076550	542846-40	150,40	150,60	150,00	150,30	151,40	150,20	150,90	150,20	151,10	150,00
5076550	542846-40	363,00	362,00	367,00	360,00	361,00	367,00	367,00	367,00	373,00	353,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
5076550	542846-40	151,20	150,20	150,20	150,40	150,10	150,40	151,00	150,90	150,00	151,00
5076550	542846-40	366,00	360,00	367,00	347,00	361,00	356,00	360,00	360,00	356,00	365,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
5076550	542846-40	150,80	150,50	150,20	150,20	150,20	151,10	150,60	150,30	150,40	150,20
5076550	542846-40	361,00	367,00	353,00	369,00	360,00	362,00	360,00	361,00	362,00	360,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
5076550	542846-40	150,10	150,90	150,60	150,80	150,90	150,80	150,20	151,90	150,60	150,10
5076550	542846-40	358,00	358,00	360,00	367,00	359,00	360,00	360,00	360,00	360,00	357,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
5076550	542846-40	150,10	151,20	151,70	150,50	150,40	151,00	150,00	150,20	150,90	150,20
5076550	542846-40	354,00	360,00	373,00	360,00	359,00	360,00	354,00	353,00	365,00	360,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
5076550	542846-40	151,00	150,80	150,60	150,20	150,60	150,00	150,00	151,40	150,30	151,10
5076550	542846-40	360,00	362,00	360,00	355,00	368,00	362,00	367,00	360,00	367,00	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}
5076550	542846-40	150,40	151,20	151,20	150,50	151,30	150,30	150,40	150,30	150,20	150,40
5076550	542846-40	362,00	360,00	360,00	353,00	362,00	367,00	354,00	355,00	352,00	356,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501a	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	weich 100% +/-7% * Kal: 142,0 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}
5076550	542846-40	151,20	151,30	151,00	150,00	151,30	150,80	150,10	151,10	150,20	150,30
5076550	542846-40	353,00	360,00	366,00	360,00	355,00	359,00	355,00	360,00	362,00	358,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
5076550	542846-40	150,60	150,20	151,70	150,20	150,40	150,80	150,60	151,80	151,10	151,00
5076550	542846-40	349,00	347,00	366,00	353,00	352,00	366,00	361,00	365,00	366,00	350,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

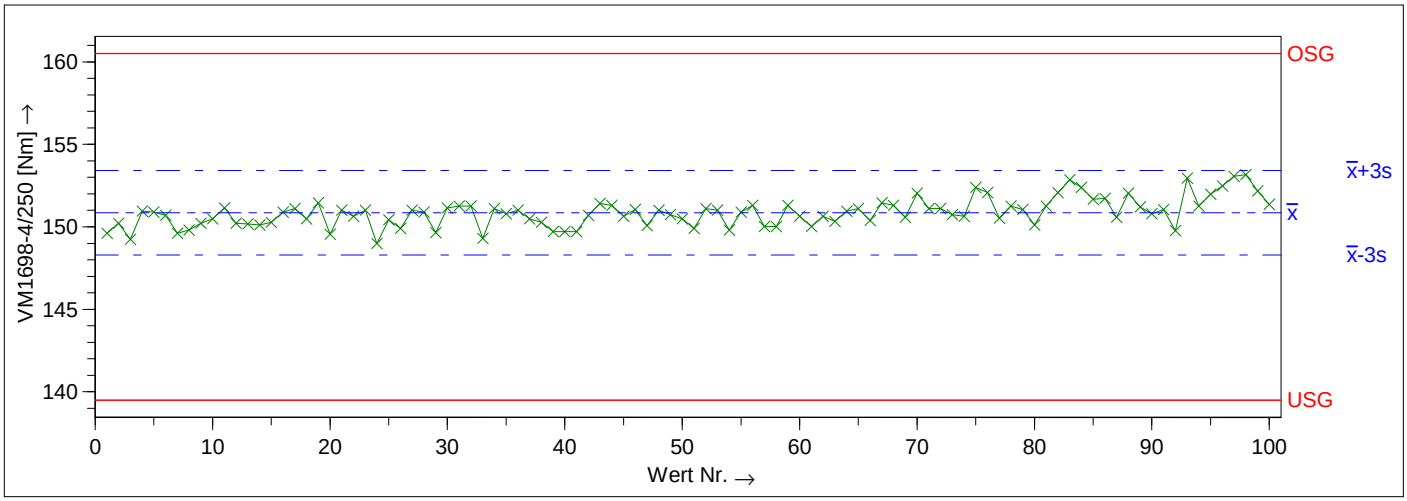
Seite 1 / 1

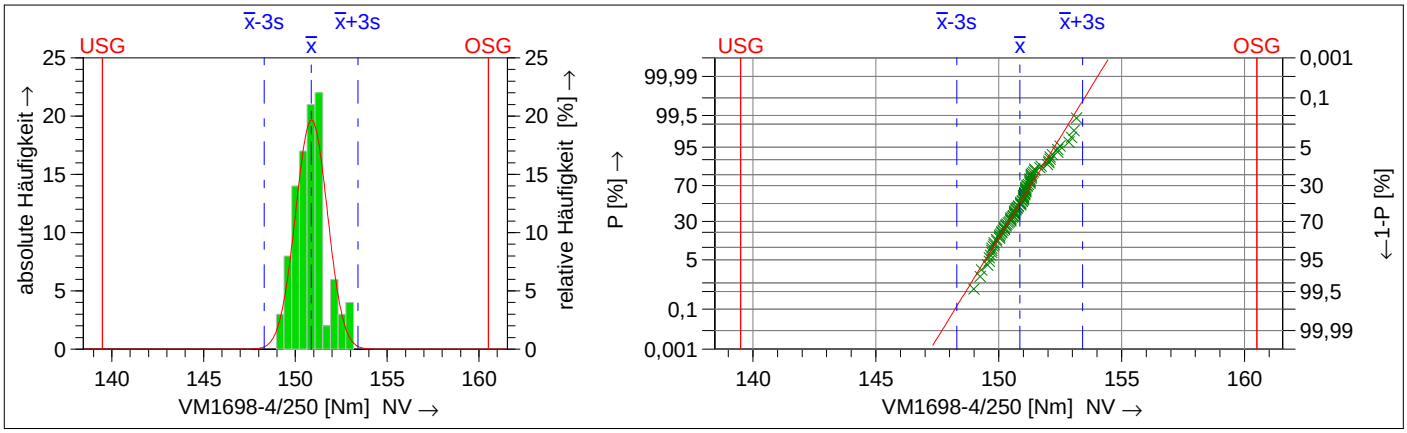
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501a	Merkm.Bez. VM1698-4/250	Prüfmoment 150,00	10,50	OSG 160,50	
	Serienr. 1023873	Einh. Nm	-10,50	USG 139,50	
Merkm.Art variabel		Toleranzwert 7 %		Nachkommst. 2	
Knd.Name Homologation	Referenz System 1023873	Prüfelektronik mpro400 (RDL)			
Auftr.Nr. 202601440	Referenz Aufnehmer VM1698-4/250	nges. 100			

Auswertung von 23.07.2014 08:22:01 bis 23.07.2014 09:23:53

Bem. weich 100% +/-7% * Kal: 142,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	1023873	Merkm.Bez.	VM1698-4/250

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	150,00			x̄	150,8547
USG	139,50	x_{min}	148,99	x̄-3s	148,2998
OSG	160,50	x_{max}	153,16	x̄+3s	153,4096
T	21,00	R	4,17	6s	5,1099
		$n_{<T>}$	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	3,54 ≤ **4,11** ≤ 4,68
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	3,25 ≤ **3,78** ≤ 4,31

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501a	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023873	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	weich 100% +/-7% * Kal: 142,0 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}
1023873	VM1698-4/250	149,61	150,22	149,24	150,95	150,89	150,69	149,61	149,81	150,22	150,48
1023873	VM1698-4/250	362,50	368,25	361,00	368,25	370,25	366,75	362,50	364,50	364,25	361,50

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}
1023873	VM1698-4/250	151,15	150,22	150,17	150,12	150,28	150,89	151,10	150,48	151,46	149,55
1023873	VM1698-4/250	369,25	365,00	370,50	362,25	367,25	373,00	370,50	370,75	376,50	356,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	x_{30}
1023873	VM1698-4/250	151,00	150,64	151,00	148,99	150,43	149,91	151,00	150,89	149,66	151,15
1023873	VM1698-4/250	367,25	364,75	371,75	356,25	363,25	365,50	363,25	364,25	359,75	366,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}	x_{40}
1023873	VM1698-4/250	151,26	151,26	149,30	151,10	150,79	151,00	150,48	150,28	149,71	149,71
1023873	VM1698-4/250	369,75	369,75	354,50	364,00	364,75	365,25	364,50	365,00	361,00	363,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023873	VM1698-4/250	149,71	150,69	151,41	151,31	150,64	151,05	150,07	151,00	150,74	150,48
1023873	VM1698-4/250	359,75	359,75	368,00	368,75	360,50	362,50	362,75	361,75	366,25	364,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	x_{56}	x_{57}	x_{58}	x_{59}	x_{60}
1023873	VM1698-4/250	149,91	151,10	151,00	149,81	150,89	151,31	150,02	150,02	151,31	150,64
1023873	VM1698-4/250	362,75	364,00	374,75	364,00	364,25	365,25	359,25	357,50	367,00	365,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023873	VM1698-4/250	150,02	150,64	150,33	150,95	151,10	150,38	151,46	151,31	150,59	152,03
1023873	VM1698-4/250	360,00	364,50	363,75	359,25	373,75	363,75	369,25	366,75	366,25	373,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_{80}
1023873	VM1698-4/250	151,10	151,10	150,74	150,64	152,39	152,08	150,53	151,26	151,05	150,12
1023873	VM1698-4/250	367,75	362,25	361,25	360,25	366,50	368,25	360,50	362,50	355,75	361,75

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501a	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/250	Nennm.	150,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023873	USG	139,50
				OSG	160,50
Bemerkung	weich 100% +/-7% * Kal: 142,0 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}
1023873	VM1698-4/250	151,26	152,08	152,85	152,39	151,67	151,72	150,59	152,03	151,20	150,79
1023873	VM1698-4/250	358,00	365,25	370,75	368,00	363,25	364,25	358,25	367,50	365,00	361,00

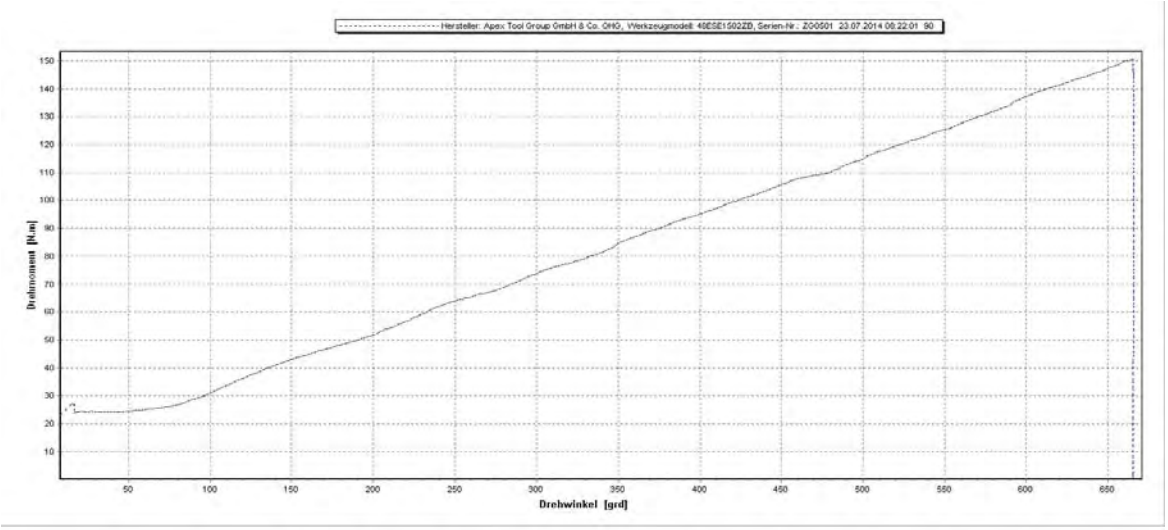
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	x_{97}	x_{98}	x_{99}	x_{100}
1023873	VM1698-4/250	151,05	149,76	152,96	151,26	151,98	152,49	153,06	153,16	152,18	151,36
1023873	VM1698-4/250	358,25	350,50	371,75	361,25	362,50	369,25	369,00	369,50	368,00	359,25

Drehmomentkurven

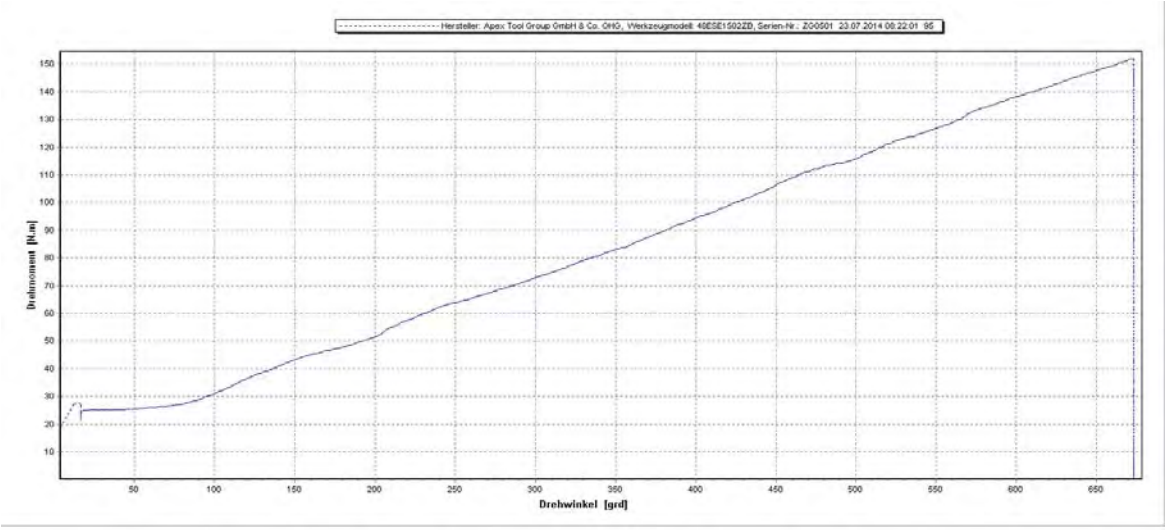
Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**
Seriennummer	**ZG0501**

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**	ZG0501

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	6,88 %	±	**3,44 %**
Drehwinkel	**40 °**	Toleranz	2,7°	±	**1,3 °**

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

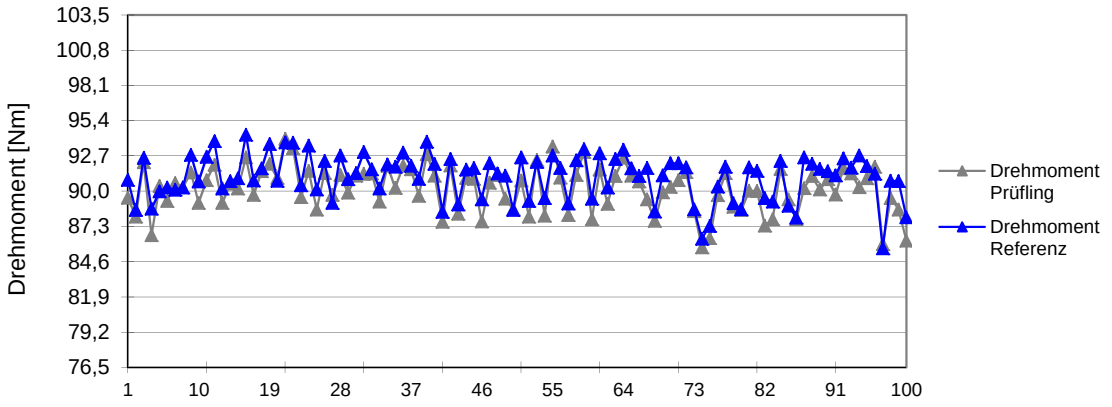
Schrauber ohne Winkelkorrektur

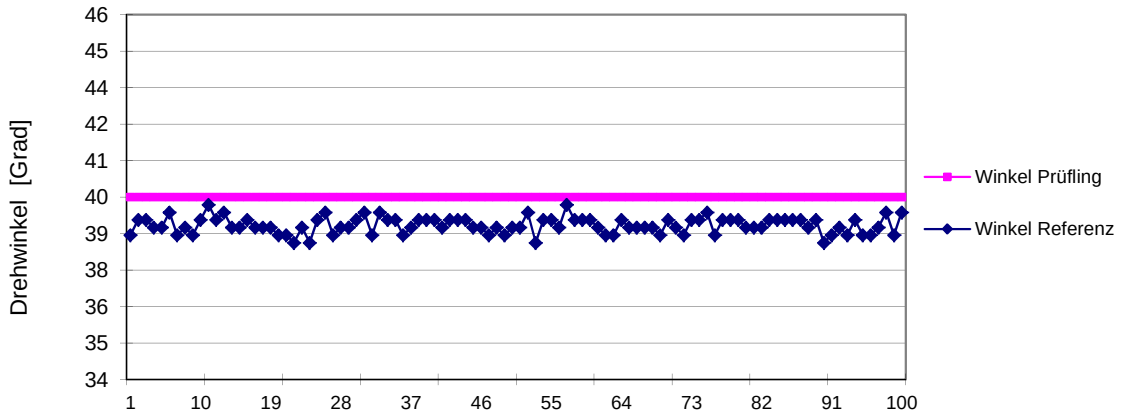
Messung	Prüfling		Referenz		Differenz	
Nr.	Drehmoment	Winkel	Drehmoment	Winkel	Drehmoment	Winkel
1	89,50	40,00	90,87	38,75	1,37	1,25
2	88,05	40,00	88,55	39,25	0,50	0,75
3	92,21	40,00	92,55	39,25	0,34	0,75
4	86,63	40,00	88,65	39,00	2,02	1,00
5	90,41	40,00	89,98	39,00	0,43	1,00
6	89,24	40,00	90,27	39,50	1,03	0,50
7	90,63	40,00	90,10	38,75	0,53	1,25
8	90,30	40,00	90,27	39,00	0,03	1,00
9	91,43	40,00	92,77	38,75	1,34	1,25
10	89,11	40,00	90,74	39,25	1,63	0,75
11	90,84	40,00	92,62	39,75	1,78	0,25
12	92,01	40,00	93,83	39,25	1,82	0,75
13	89,09	40,00	90,20	39,50	1,11	0,50
14	90,57	40,00	90,77	39,00	0,20	1,00
15	90,20	40,00	90,99	39,00	0,79	1,00
16	92,59	40,00	94,32	39,25	1,73	0,75
17	89,71	40,00	90,82	39,00	1,11	1,00
18	91,53	40,00	91,76	39,00	0,23	1,00
19	92,09	40,00	93,61	39,00	1,52	1,00
20	91,02	40,00	90,79	38,75	0,23	1,25
21	94,00	40,00	93,73	38,75	0,27	1,25
22	93,28	40,00	93,70	38,50	0,42	1,50
	89,54	40,00	90,45	39,00	0,91	1,00
24	91,56	40,00	93,48	38,50	1,92	1,50
25	88,58	40,00	90,13	39,25	1,55	0,75
26	91,39	40,00	92,32	39,50	0,93	0,50
27	89,71	40,00	89,09	38,75	0,62	1,25
28	91,23	40,00	92,74	39,00	1,51	1,00
29	89,89	40,00	90,92	39,00	1,03	1,00
30	91,19	40,00	91,39	39,25	0,20	0,75
31	91,33	40,00	92,99	39,50	1,66	0,50
32	91,35	40,00	91,68	38,75	0,33	1,25
33	89,19	40,00	90,20	39,50	1,01	0,50
34	91,94	40,00	92,05	39,25	0,11	0,75
35	90,26	40,00	91,88	39,25	1,62	0,75
36	91,94	40,00	92,96	38,75	1,02	1,25
37	91,68	40,00	91,95	39,00	0,27	1,00
38	89,65	40,00	90,94	39,25	1,29	0,75
39	92,83	40,00	93,78	39,25	0,95	0,75
40	91,19	40,00	92,08	39,25	0,89	0,75
41	87,65	40,00	88,42	39,00	0,77	1,00
42	91,97	40,00	92,47	39,25	0,50	0,75
43	88,27	40,00	88,99	39,25	0,72	0,75
44	91,02	40,00	91,66	39,25	0,64	0,75
45	90,94	40,00	91,78	39,00	0,84	1,00
46	87,68	40,00	89,36	39,00	1,68	1,00
47	90,65	40,00	92,15	38,75	1,50	1,25
48	91,23	40,00	91,36	39,00	0,13	1,00
49	89,42	40,00	91,19	38,75	1,77	1,25
50	88,60	40,00	88,57	39,00	0,03	1,00
51	90,82	40,00	92,57	39,00	1,75	1,00
52	88,05	40,00	89,24	39,50	1,19	0,50
53	92,38	40,00	92,25	38,50	0,13	1,50
54	88,11	40,00	89,46	39,25	1,35	0,75
55	93,41	40,00	92,74	39,25	0,67	0,75
56	91,04	40,00	91,78	39,00	0,74	1,00
57	88,17	40,00	89,04	39,75	0,87	0,25
58	91,23	40,00	92,35	39,25	1,12	0,75
59	93,00	40,00	93,21	39,25	0,21	0,75
60	87,84	40,00	89,41	39,25	1,57	0,75
61	91,64	40,00	92,89	39,00	1,25	1,00
62	89,03	40,00	90,27	38,75	1,24	1,25
63	91,15	40,00	92,47	38,75	1,32	1,25
64	92,56	40,00	93,16	39,25	0,60	0,75
65	91,19	40,00	91,76	39,00	0,57	1,00
66	90,74	40,00	91,16	39,00	0,42	1,00
67	89,38	40,00	91,78	39,00	2,40	1,00
68	87,74	40,00	88,45	39,00	0,71	1,00
69	89,91	40,00	91,21	38,75	1,30	1,25
70	90,32	40,00	92,15	39,25	1,83	0,75
71	90,84	40,00	92,13	39,00	1,29	1,00
72	91,46	40,00	91,83	38,75	0,37	1,25
73	88,46	40,00	88,62	39,25	0,16	0,75
74	85,69	40,00	86,35	39,25	0,66	0,75
75	86,40	40,00	87,34	39,50	0,94	0,50
76	89,69	40,00	90,35	38,75	0,66	1,25
77	91,37	40,00	91,88	39,25	0,51	0,75
78	88,81	40,00	89,07	39,25	0,26	0,75
79	88,56	40,00	88,62	39,25	0,06	0,75
80	90,04	40,00	91,83	39,00	1,79	1,00
81	90,02	40,00	91,56	39,00	1,54	1,00
82	87,37	40,00	89,46	39,00	2,09	1,00
83	87,86	40,00	89,19	39,25	1,33	0,75
84	91,70	40,00	92,30	39,25	0,60	0,75
85	89,38	40,00	88,87	39,25	0,51	0,75
86	87,84	40,00	87,98	39,25	0,14	0,75
87	90,22	40,00	92,59	39,25	2,37	0,75
88	91,15	40,00	92,08	39,00	0,93	1,00
89	90,12	40,00	91,71	39,25	1,59	0,75
90	90,92	40,00	91,53	38,50	0,61	1,50
91	89,73	40,00	91,21	38,75	1,48	1,25
92	91,76	40,00	92,52	39,00	0,76	1,00
93	91,35	40,00	91,80	38,75	0,45	1,25
94	90,30	40,00	92,74	39,25	2,44	0,75
95	90,98	40,00	91,93	38,75	0,95	1,25
96	91,87	40,00	91,34	38,75	0,53	1,25
97	85,93	40,00	85,61	39,00	0,32	1,00
98	89,48	40,00	90,79	39,50	1,31	0,50
99	88,58	40,00	90,77	38,75	2,19	1,25
100	86,20	40,00	88,00	39,50	1,80	0,50
				Standardabweichung:	0,618	0,269

Grafische Darstellung der Einzelwerte

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZG0501**	
Drehmoment	**90,0 Nm**	60% von max Drehmoment
Drehwinkel	**40 °**	Schrauber ohne Winkelkorrektur

Schrauber ohne Winkelkorrektur





Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

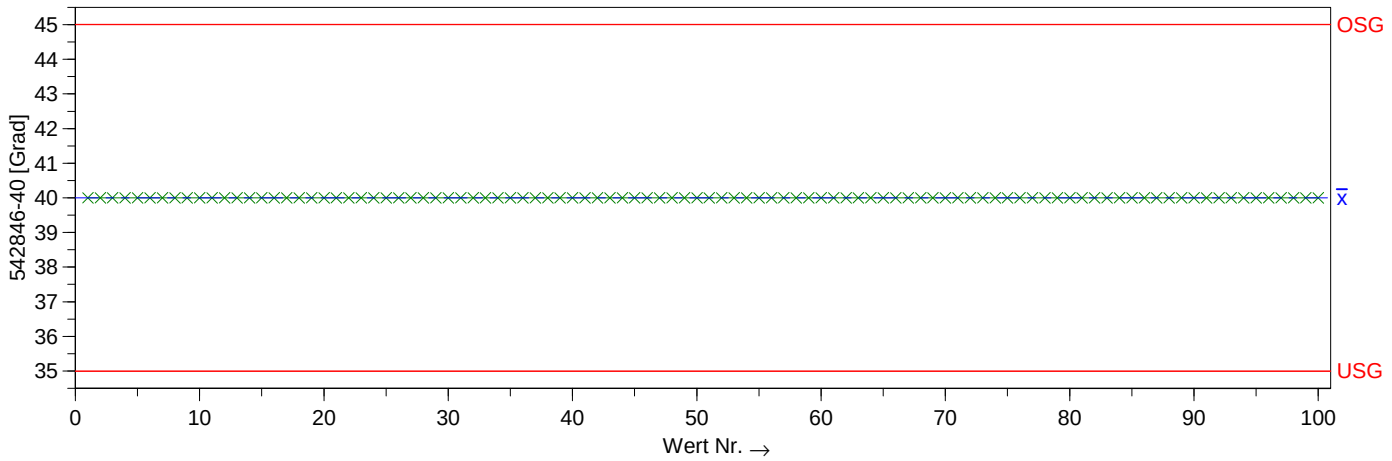
Seite 1 / 1

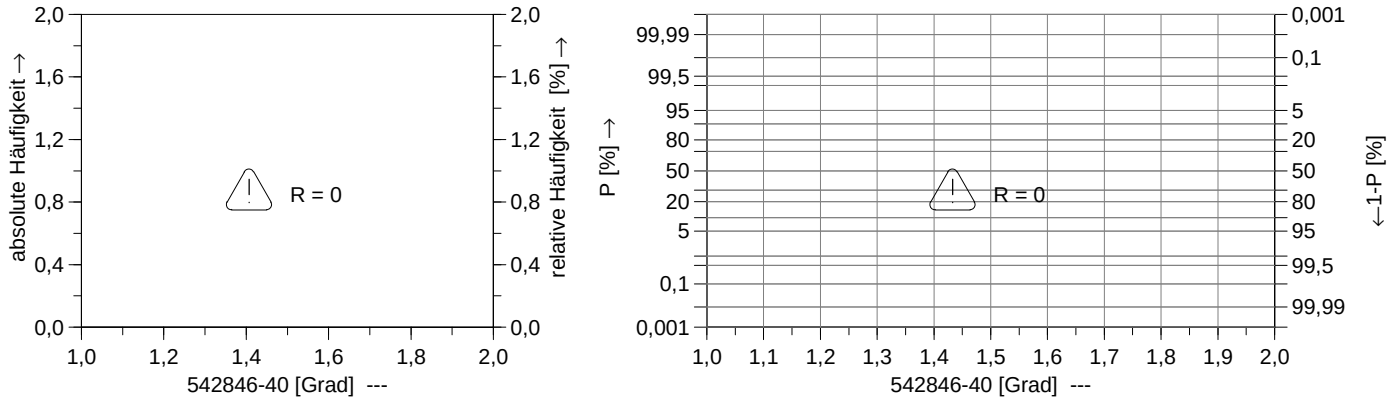
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501k	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 40,00	5,00	OSG 45,00	
	Serienr. 50765506	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 23.07.2014 11:45:18 bis 23.07.2014 12:00:26

Bem. 40° +/-5° * Kal: 149,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50765506	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 23.07.2014

Serienr.	ZG0501k	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	47,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	0,00
				OSG	112,80
Bemerkung	40°+/-5°* Kal: 149,0 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}
5076550	542846-40	89,50	88,05	92,21	86,63	90,41	89,24	90,63	90,30	91,43	89,11
5076550	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}
5076550	542846-40	90,84	92,01	89,09	90,57	90,20	92,59	89,71	91,53	92,09	91,02
5076550	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}
5076550	542846-40	94,00	93,28	89,54	91,56	88,58	91,39	89,71	91,23	89,89	91,19
5076550	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}
5076550	542846-40	91,33	91,35	89,19	91,94	90,26	91,94	91,68	89,65	92,83	91,19
5076550	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}
5076550	542846-40	87,65	91,97	88,27	91,02	90,94	87,68	90,65	91,23	89,42	88,60
5076550	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}
5076550	542846-40	90,82	88,05	92,38	88,11	93,41	91,04	88,17	91,23	93,00	87,84
5076550	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}
5076550	542846-40	91,64	89,03	91,15	92,56	91,19	90,74	89,38	87,74	89,91	90,32
5076550	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}
5076550	542846-40	90,84	91,46	88,46	85,69	86,40	89,69	91,37	88,81	88,56	90,04
5076550	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 23.07.2014

Serienr.	ZG0501k	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	47,00
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	0,00
				OSG	112,80
Bemerkung	40°+/-5°* Kal: 149,0 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}
5076550	542846-40	90,02	87,37	87,86	91,70	89,38	87,84	90,22	91,15	90,12	90,92
5076550	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}
5076550	542846-40	89,73	91,76	91,35	90,30	90,98	91,87	85,93	89,48	88,58	86,20
5076550	542846-40	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

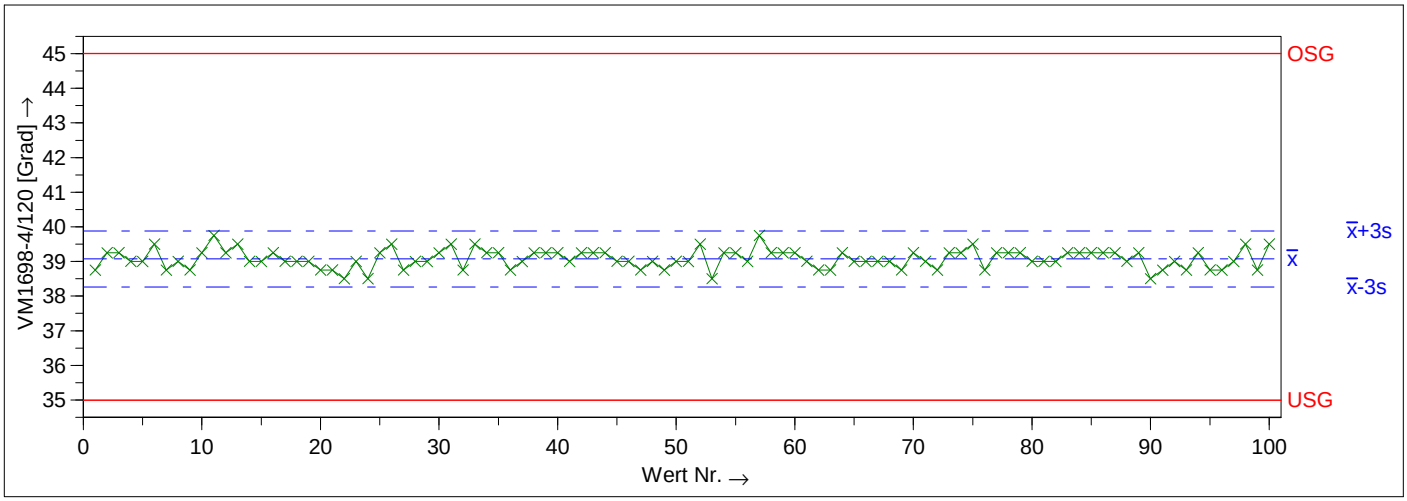
Seite 1 / 1

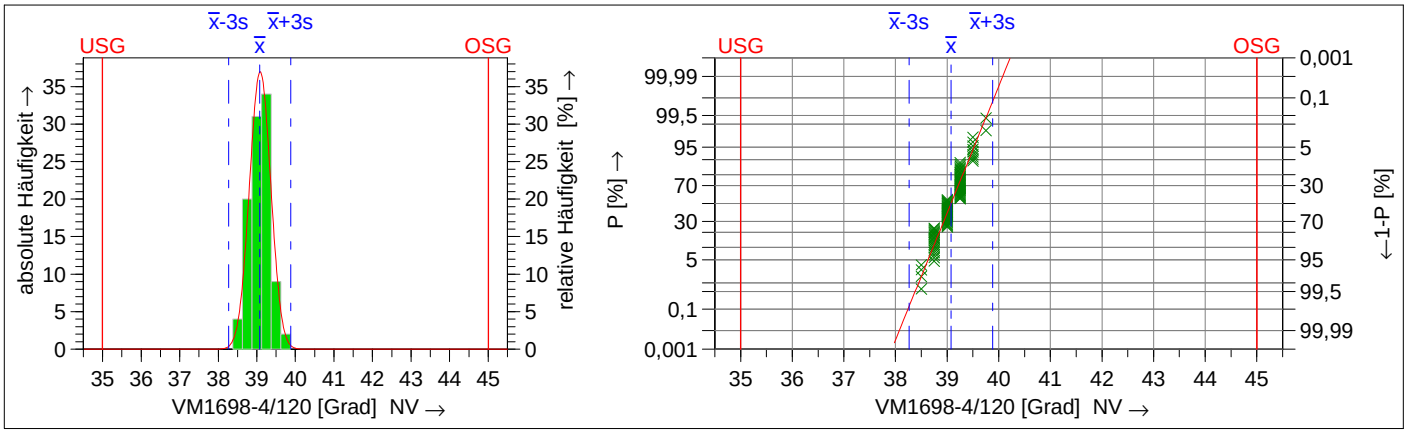
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501k	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 23.07.2014 11:45:18 bis 23.07.2014 12:00:26

Bem. 40° +/-5° * Kal: 149,0 Nm





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

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	40,00			x̄	39,0750
USG	35,00	x_{min}	38,50	x̄-3s	38,2667
OSG	45,00	x_{max}	39,75	x̄+3s	39,8833
T	10,00	R	1,25	6s	1,6167
		$n_{<T>}$	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	5,32 ≤ **6,19** ≤ 7,04
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	4,34 ≤ **5,04** ≤ 5,75

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501k	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	89,96
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	68,49
				OSG	113,18
Bemerkung	40°+/-5°* Kal: 149,0 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	90,87	88,55	92,55	88,65	89,98	90,27	90,10	90,27	92,77	90,74
1023469	VM1698-4/120	38,75	39,25	39,25	39,00	39,00	39,50	38,75	39,00	38,75	39,25

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	92,62	93,83	90,20	90,77	90,99	94,32	90,82	91,76	93,61	90,79
1023469	VM1698-4/120	39,75	39,25	39,50	39,00	39,00	39,25	39,00	39,00	39,00	38,75

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	93,73	93,70	90,45	93,48	90,13	92,32	89,09	92,74	90,92	91,39
1023469	VM1698-4/120	38,75	38,50	39,00	38,50	39,25	39,50	38,75	39,00	39,00	39,25

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	92,99	91,68	90,20	92,05	91,88	92,96	91,95	90,94	93,78	92,08
1023469	VM1698-4/120	39,50	38,75	39,50	39,25	39,25	38,75	39,00	39,25	39,25	39,25

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	88,42	92,47	88,99	91,66	91,78	89,36	92,15	91,36	91,19	88,57
1023469	VM1698-4/120	39,00	39,25	39,25	39,25	39,00	39,00	38,75	39,00	38,75	39,00

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	92,57	89,24	92,25	89,46	92,74	91,78	89,04	92,35	93,21	89,41
1023469	VM1698-4/120	39,00	39,50	38,50	39,25	39,25	39,00	39,75	39,25	39,25	39,25

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{61}	x_{62}	x_{63}	x_{64}	x_{65}	x_{66}	x_{67}	x_{68}	x_{69}	x_{70}
1023469	VM1698-4/120	92,89	90,27	92,47	93,16	91,76	91,16	91,78	88,45	91,21	92,15
1023469	VM1698-4/120	39,00	38,75	38,75	39,25	39,00	39,00	39,00	39,00	38,75	39,25

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	92,13	91,83	88,62	86,35	87,34	90,35	91,88	89,07	88,62	91,83
1023469	VM1698-4/120	39,00	38,75	39,25	39,25	39,50	38,75	39,25	39,25	39,25	39,00

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501k	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	89,96
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	68,49
				OSG	113,18
Bemerkung	40°+/-5°* Kal: 149,0 Nm				

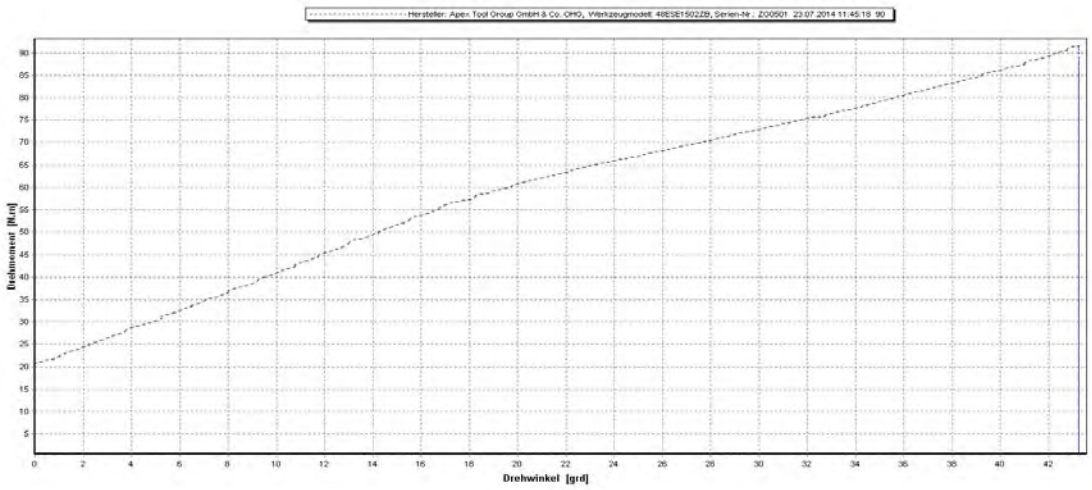
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	91,56	89,46	89,19	92,30	88,87	87,98	92,59	92,08	91,71	91,53
1023469	VM1698-4/120	39,00	39,00	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,00	39,25	38,50

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	91,21	92,52	91,80	92,74	91,93	91,34	85,61	90,79	90,77	88,00
1023469	VM1698-4/120	38,75	39,00	38,75	39,25	38,75	38,75	39,00	39,50	38,75	39,50

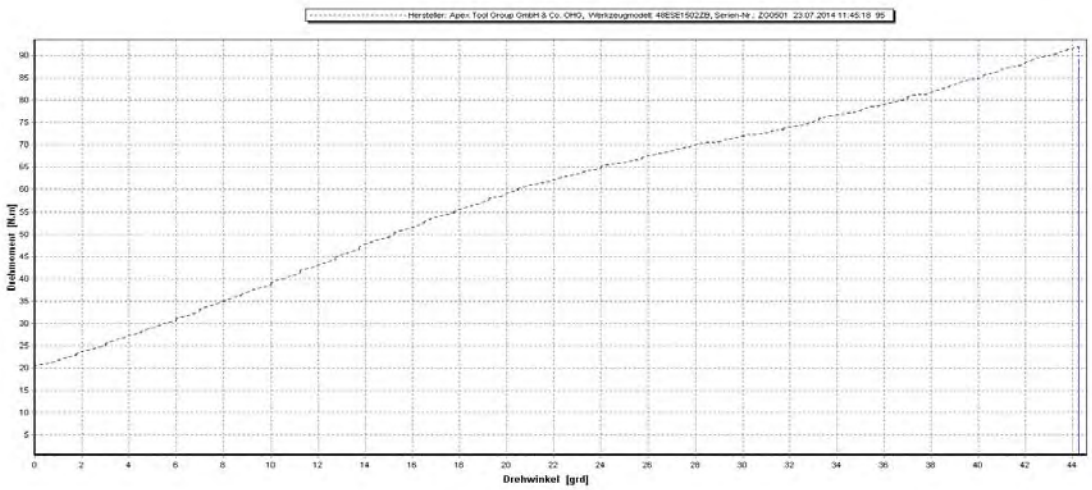
Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZG0501**	
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**	ZG0501

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	5,13 %	±	**2,56 %**
Drehwinkel	**180 °**	Toleranz	5,4°	±	**2,7 °**

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

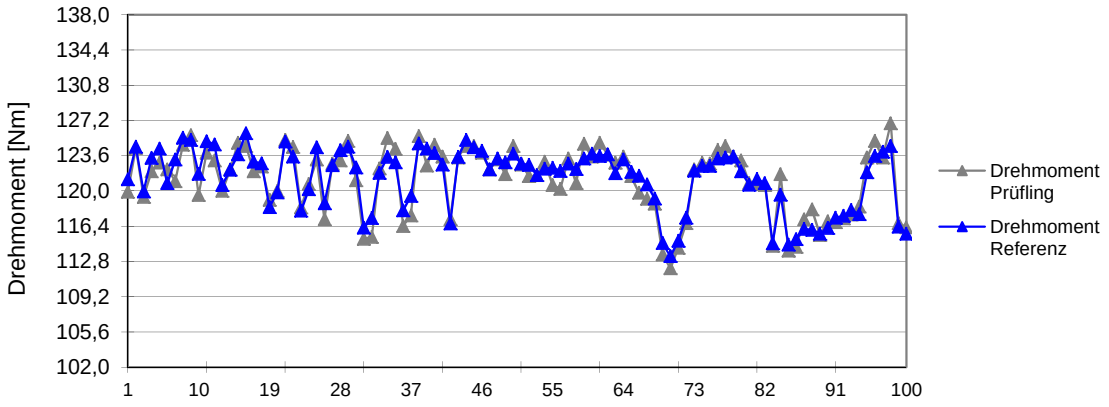
Schrauber ohne Winkelkorrektur

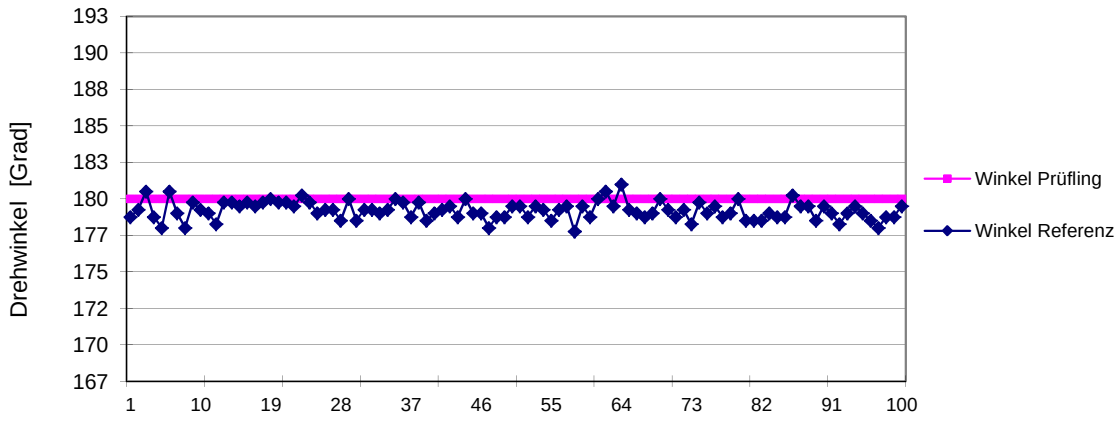
Messung	Prüfling		Referenz		Differenz	
Nr.	Drehmoment	Winkel	Drehmoment	Winkel	Drehmoment	Winkel
1	119,90	180,00	121,20	178,75	1,30	1,25
2	124,40	180,00	124,53	179,25	0,13	0,75
3	119,40	180,00	119,96	180,50	0,56	0,50
4	122,00	180,00	123,37	178,75	1,37	1,25
5	122,90	180,00	124,31	178,00	1,41	2,00
6	122,20	180,00	120,78	180,50	1,42	0,50
7	121,00	180,00	123,20	179,00	2,20	1,00
8	124,70	180,00	125,44	178,00	0,74	2,00
9	125,70	180,00	125,22	179,75	0,48	0,25
10	119,60	180,00	121,74	179,25	2,14	0,75
11	123,90	180,00	125,07	179,00	1,17	1,00
12	123,10	180,00	124,75	178,25	1,65	1,75
13	120,00	180,00	120,61	179,75	0,61	0,25
14	122,20	180,00	122,16	179,75	0,04	0,25
15	124,90	180,00	123,72	179,50	1,18	0,50
16	124,60	180,00	125,89	179,75	1,29	0,25
17	122,00	180,00	123,00	179,50	1,00	0,50
18	122,50	180,00	122,83	179,75	0,33	0,25
19	119,10	180,00	118,34	180,00	0,76	0,00
20	120,00	180,00	119,84	179,75	0,16	0,25
21	125,20	180,00	125,05	179,75	0,15	0,25
22	124,50	180,00	123,52	179,50	0,98	0,50
23	118,30	180,00	117,97	180,25	0,33	0,25
24	120,70	180,00	120,16	179,75	0,54	0,25
25	123,20	180,00	124,46	179,00	1,26	1,00
26	117,10	180,00	118,73	179,25	1,63	0,75
27	122,80	180,00	122,61	179,25	0,19	0,75
28	123,10	180,00	124,16	178,50	1,06	1,50
29	125,10	180,00	124,53	180,00	0,57	0,00
30	121,10	180,00	122,38	178,50	1,28	1,50
31	115,10	180,00	116,24	179,25	1,14	0,75
32	115,30	180,00	117,23	179,25	1,93	0,75
33	122,30	180,00	121,84	179,00	0,46	1,00
34	125,40	180,00	123,49	179,25	1,91	0,75
35	124,30	180,00	122,93	180,00	1,37	0,00
36	116,40	180,00	118,01	179,75	1,61	0,25
37	117,50	180,00	119,50	178,75	2,00	1,25
38	125,60	180,00	124,85	179,75	0,75	0,25
39	122,60	180,00	124,33	178,50	1,73	1,50
40	124,70	180,00	123,86	179,00	0,84	1,00
41	123,50	180,00	122,70	179,25	0,80	0,75
42	117,10	180,00	116,68	179,50	0,42	0,50
43	123,40	180,00	123,49	178,75	0,09	1,25
44	124,60	180,00	125,22	180,00	0,62	0,00
45	124,60	180,00	124,46	179,00	0,14	1,00
46	123,90	180,00	124,09	179,00	0,19	1,00
47	122,20	180,00	122,21	178,00	0,01	2,00
48	123,20	180,00	123,32	178,75	0,12	1,25
49	121,70	180,00	122,93	178,75	1,23	1,25
50	124,60	180,00	123,79	179,50	0,81	0,50
51	122,70	180,00	122,80	179,50	0,10	0,50
52	121,50	180,00	122,65	178,75	1,15	1,25
53	121,60	180,00	121,62	179,50	0,02	0,50
54	123,00	180,00	122,28	179,25	0,72	0,75
55	120,60	180,00	122,36	178,50	1,76	1,50
56	120,20	180,00	122,04	179,25	1,84	0,75
57	123,30	180,00	122,78	179,50	0,52	0,50
58	120,80	180,00	122,24	177,75	1,44	2,25
59	124,80	180,00	123,32	179,50	1,48	0,50
60	123,50	180,00	123,81	178,75	0,31	1,25
61	124,90	180,00	123,57	180,00	1,33	0,00
62	123,70	180,00	123,74	180,50	0,04	0,50
63	122,90	180,00	121,82	179,50	1,08	0,50
64	123,50	180,00	123,20	181,00	0,30	1,00
65	121,50	180,00	121,94	179,25	0,44	0,75
66	119,80	180,00	121,54	179,00	1,74	1,00
67	119,20	180,00	120,66	178,75	1,46	1,25
68	118,70	180,00	119,22	179,00	0,52	1,00
69	113,50	180,00	114,68	180,00	1,18	0,00
70	112,10	180,00	113,33	179,25	1,23	0,75
71	114,20	180,00	114,91	178,75	0,71	1,25
72	116,70	180,00	117,27	179,25	0,57	0,75
73	122,20	180,00	122,06	178,25	0,14	1,75
74	122,90	180,00	122,56	179,75	0,34	0,25
75	122,80	180,00	122,56	179,00	0,24	1,00
76	124,20	180,00	123,30	179,50	0,90	0,50
77	124,60	180,00	123,42	178,75	1,18	1,25
78	123,50	180,00	123,52	179,00	0,02	1,00
79	123,10	180,00	121,99	180,00	1,11	0,00
80	120,80	180,00	120,63	178,50	0,17	1,50
81	120,70	180,00	121,22	178,50	0,52	1,50
82	120,60	180,00	120,78	178,50	0,18	1,50
83	114,40	180,00	114,66	179,00	0,26	1,00
84	121,70	180,00	119,62	178,75	2,08	1,25
85	113,90	180,00	114,51	178,75	0,61	1,25
86	114,30	180,00	115,08	180,25	0,78	0,25
87	117,10	180,00	116,11	179,50	0,99	0,50
88	118,10	180,00	116,02	179,50	2,08	0,50
89	115,50	180,00	115,62	178,50	0,12	1,50
90	116,90	180,00	116,21	179,50	0,69	0,50
91	116,80	180,00	117,27	179,00	0,47	1,00
92	117,20	180,00	117,45	178,25	0,25	1,75
93	117,60	180,00	118,06	179,00	0,46	1,00
94	118,40	180,00	117,62	179,50	0,78	0,50
95	123,40	180,00	121,89	179,00	1,51	1,00
96	125,10	180,00	123,57	178,50	1,53	1,50
97	123,40	180,00	123,99	178,00	0,59	2,00
98	126,90	180,00	124,58	178,75	2,32	1,25
99	116,70	180,00	116,36	178,75	0,34	1,25
100	116,30	180,00	115,62	179,50	0,68	0,50
				Standardabweichung:	0,614	0,536

Grafische Darstellung der Einzelwerte

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZG0501**	
Drehmoment	**120,0 Nm**	80% von max Drehmoment
Drehwinkel	**180 °**	Schrauber ohne Winkelkorrektur

Schrauber ohne Winkelkorrektur





Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

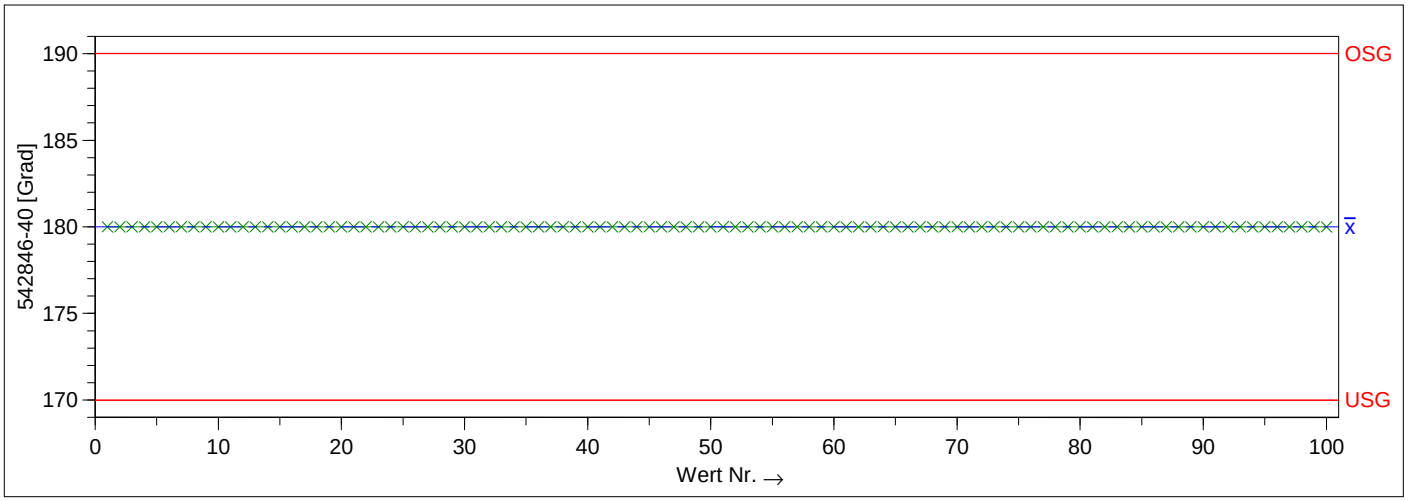
Seite 1 / 1

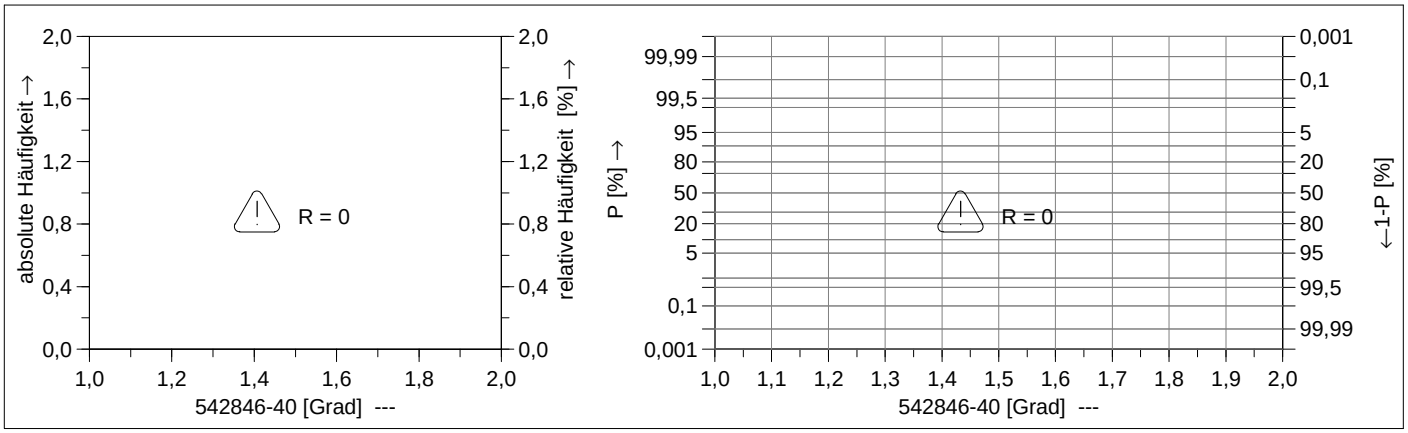
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501l	Merkm.Bez. 542846-40	Prüfmoment 180,00	10,00	OSG 190,00	
	Serienr. 50765506	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 23.07.2014 12:52:27 bis 23.07.2014 13:09:09

Bem. 180° +/-10° * Kal: 149,0 Nm





Teilnr.	48ESE1502ZB	Teilebez.	48ESE1502ZB
Merkm.Nr.	50765506	Merkm.Bez.	542846-40

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	180,00			x̄	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)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Schraubsystem

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501l	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	63,45
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	0,00
				OSG	152,28
Bemerkung	180°+/-10°* Kal: 149,0 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}
5076550	542846-40	119,90	124,40	119,40	122,00	122,90	122,20	121,00	124,70	125,70	119,60
5076550	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}
5076550	542846-40	123,90	123,10	120,00	122,20	124,90	124,60	122,00	122,50	119,10	120,00
5076550	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}
5076550	542846-40	125,20	124,50	118,30	120,70	123,20	117,10	122,80	123,10	125,10	121,10
5076550	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}
5076550	542846-40	115,10	115,30	122,30	125,40	124,30	116,40	117,50	125,60	122,60	124,70
5076550	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}
5076550	542846-40	123,50	117,10	123,40	124,60	124,60	123,90	122,20	123,20	121,70	124,60
5076550	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}
5076550	542846-40	122,70	121,50	121,60	123,00	120,60	120,20	123,30	120,80	124,80	123,50
5076550	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}
5076550	542846-40	124,90	123,70	122,90	123,50	121,50	119,80	119,20	118,70	113,50	112,10
5076550	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}
5076550	542846-40	114,20	116,70	122,20	122,90	122,80	124,20	124,60	123,50	123,10	120,80
5076550	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 23.07.2014

Serienr.	ZG0501l	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	542846-40	Nennm.	63,45
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	50765506	USG	0,00
				OSG	152,28
Bemerkung	180°+/-10°* Kal: 149,0 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}
5076550	542846-40	120,70	120,60	114,40	121,70	113,90	114,30	117,10	118,10	115,50	116,90
5076550	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}
5076550	542846-40	116,80	117,20	117,60	118,40	123,40	125,10	123,40	126,90	116,70	116,30
5076550	542846-40	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

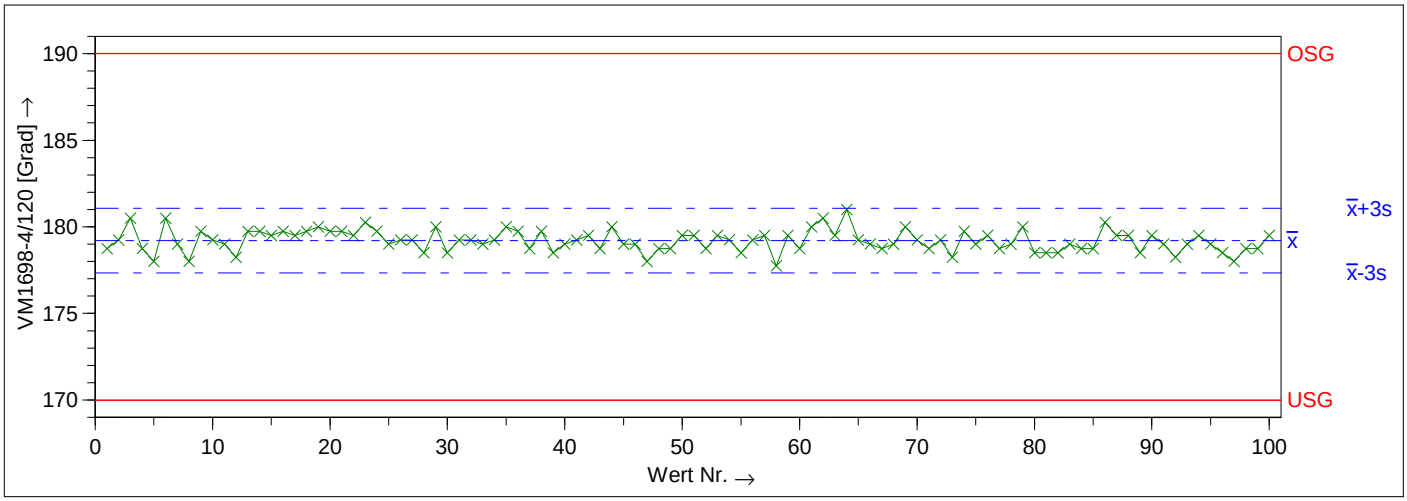
Seite 1 / 1

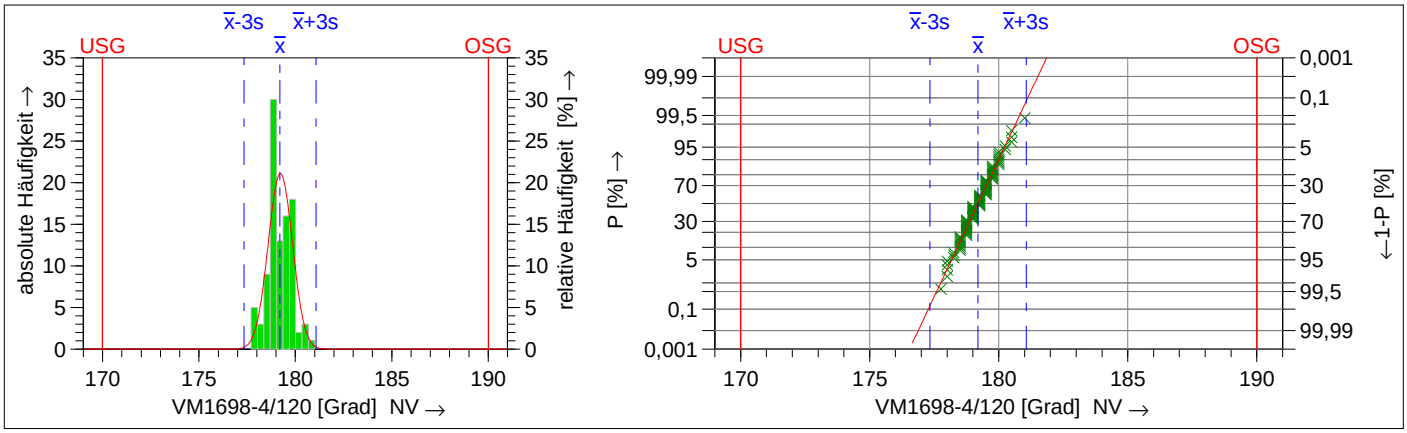
Werk ATG Westhausen		Prüfer-Name Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Best. Nr. 48ESE1502ZB	Typ 48ESE1502ZB				Doku.pflicht ja
Serienr. ZG0501l	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 23.07.2014 12:52:27 bis 23.07.2014 13:09:09

Bem. 180° +/-10° * Kal: 149,0 Nm





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

Zeichnungswerte		Gemessene Werte		Statistische Werte	
T_m	180,00			x̄	179,1975
USG	170,00	x_{min}	177,75	x̄-3s	177,3288
OSG	190,00	x_{max}	181,00	x̄+3s	181,0662
T	20,00	R	3,25	6s	3,7374
		$n_{<T>}$	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	4,61 ≤ **5,35** ≤ 6,09
kritischer Fähigkeitsindex	=	C_{mk}	4,23 ≤ **4,92** ≤ 5,61

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

BMW Cm (V1.0)

Maschinenfähigkeitsuntersuchung
Gegenmesseinrichtung

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501l	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	119,50
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	89,68
				OSG	152,28
Bemerkung	180°+/-10°* Kal: 149,0 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	121,20	124,53	119,96	123,37	124,31	120,78	123,20	125,44	125,22	121,74
1023469	VM1698-4/120	178,75	179,25	180,50	178,75	178,00	180,50	179,00	178,00	179,75	179,25

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	125,07	124,75	120,61	122,16	123,72	125,89	123,00	122,83	118,34	119,84
1023469	VM1698-4/120	179,00	178,25	179,75	179,75	179,50	179,75	179,50	179,75	180,00	179,75

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	125,05	123,52	117,97	120,16	124,46	118,73	122,61	124,16	124,53	122,38
1023469	VM1698-4/120	179,75	179,50	180,25	179,75	179,00	179,25	179,25	178,50	180,00	178,50

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	116,24	117,23	121,84	123,49	122,93	118,01	119,50	124,85	124,33	123,86
1023469	VM1698-4/120	179,25	179,25	179,00	179,25	180,00	179,75	178,75	179,75	178,50	179,00

Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	x_{46}	x_{47}	x_{48}	x_{49}	x_{50}
1023469	VM1698-4/120	122,70	116,68	123,49	125,22	124,46	124,09	122,21	123,32	122,93	123,79
1023469	VM1698-4/120	179,25	179,50	178,75	180,00	179,00	179,00	178,00	178,75	178,75	179,50

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	122,80	122,65	121,62	122,28	122,36	122,04	122,78	122,24	123,32	123,81
1023469	VM1698-4/120	179,50	178,75	179,50	179,25	178,50	179,25	179,50	177,75	179,50	178,75

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	123,57	123,74	121,82	123,20	121,94	121,54	120,66	119,22	114,68	113,33
1023469	VM1698-4/120	180,00	180,50	179,50	181,00	179,25	179,00	178,75	179,00	180,00	179,25

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	114,91	117,27	122,06	122,56	122,56	123,30	123,42	123,52	121,99	120,63
1023469	VM1698-4/120	178,75	179,25	178,25	179,75	179,00	179,50	178,75	179,00	180,00	178,50

Cleco Production Tools	Maschinenfähigkeitsuntersuchung Gegenmesseinrichtung	Seite 2 / 2

Werk	ATG Westhausen		Prüfer-Name	Anton Czapla	Datum 23.07.2014

Serienr.	ZG0501l	Merkmal			
Typ	48ESE1502ZB	Merkm.Bez.	VM1698-4/120	Nennm.	119,50
Best. Nr.	48ESE1502ZB	Serienr.	1023469	USG	89,68
				OSG	152,28
Bemerkung	180°+/-10°* Kal: 149,0 Nm				

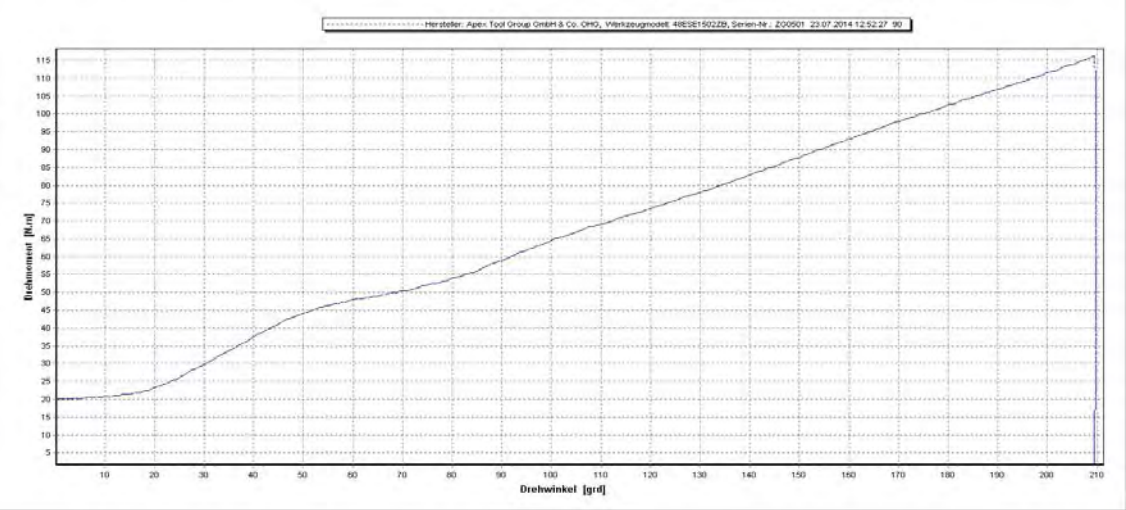
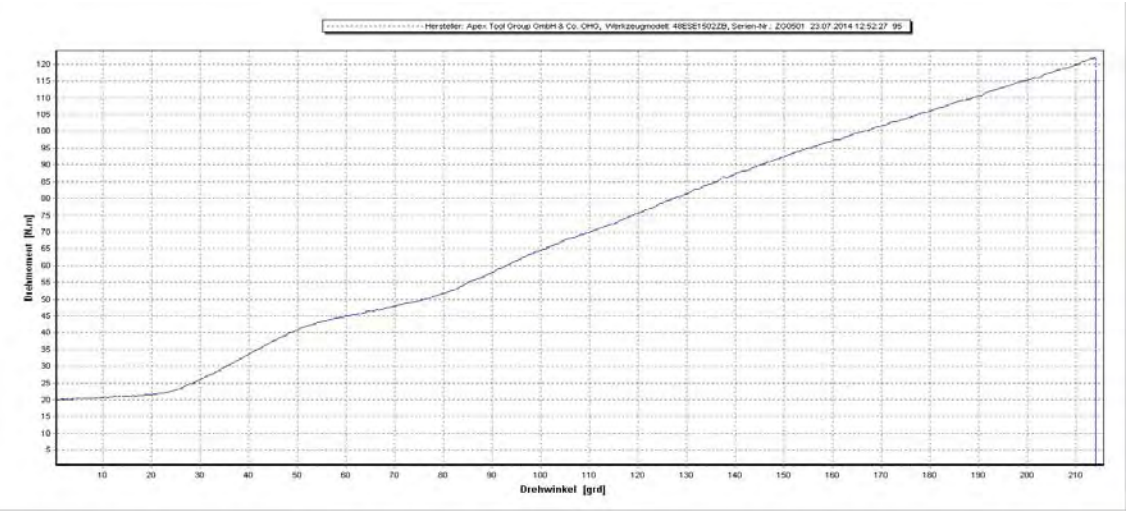
Merkm.N	Merkm.Bez.	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_{87}	x_{88}	x_{89}	x_{90}
1023469	VM1698-4/120	121,22	120,78	114,66	119,62	114,51	115,08	116,11	116,02	115,62	116,21
1023469	VM1698-4/120	178,50	178,50	179,00	178,75	178,75	180,25	179,50	179,50	178,50	179,50

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	117,27	117,45	118,06	117,62	121,89	123,57	123,99	124,58	116,36	115,62
1023469	VM1698-4/120	179,00	178,25	179,00	179,50	179,00	178,50	178,00	178,75	178,75	179,50

Drehmomentkurven

Modell	**Cleco-48ESE1502ZB**	
Seriennummer	**ZG0501**	
Drehmoment	**120,0 Nm**	80% von max Drehmoment
Drehwinkel	**180 °**	Schrauber ohne Winkelkorrektur

90. Einzelverschraubung



95. Einzelverschraubung