

**KALIBRIERUNGSANLEITUNG
PNEUMATISCHE DREHMOMENTSCHLÜSSEL DER
PTW-SERIE**



Inhaltsverzeichnis

Einführung Seite 3

Erforderliche Ausrüstung Seite 3

Kalibrierungsverfahren Seite 4

Simulation eines dynamischen Drehmoments Seite 7

Einführung

Das folgende Dokument enthält eine Kalibrierungsanleitung für pneumatische Drehmomentschlüssel der PTW-Serie. Lesen Sie sich bitte vor der Inbetriebnahme des Werkzeugs die Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Eine Kopie dieser Bedienungsanleitung finden Sie im zugehörigen Werkzeugkasten oder auf der Website von Enerpac.

Beachten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen, um Verletzungen, Schäden am Drehmomentschlüssel oder sonstige Sachschäden während des Systembetriebs zu vermeiden. Enerpac haftet nicht für Schäden oder Verletzungen infolge unsachgemäßer Benutzung, fehlender Wartung oder falscher Bedienung.

Erforderliche Ausrüstung



Für die Kalibrierung wird folgende Ausrüstung benötigt:

- Das zu kalibrierende PTW-System, einschließlich Drehmomentschlüssel, Luft-Wartungseinheit (FRL) und Werkzeugschlauch mit Kupplungen
- Ein dynamischer Kalibrierungsstand mit einem Bereich von mindestens 200 bis 6.000 Ft.Lbs (270 – 8135 Nm)
- Eine Digitalanzeige für den Kalibrierungsstand
- Eine Luftquelle, mindestens für 50 CFM (85 CMH) bei 100 psi (6,9 bar) ausgelegt ist
 - o Die Luftquelle muss auf 120 psi (8,3 bar) reguliert oder begrenzt werden können
- Ein ½" (13 mm) Luftschlauch

Kalibrierungsverfahren

Bringen Sie den Schlauch des Luftkompressors an der Luft-Wartungseinheit und den Werkzeugschlauch an der Luft-Wartungseinheit und am Drehmomentschlüssel an. Stellen Sie den Luftdruck auf die Minimaleinstellung des zu kalibrierenden, frei beweglichen Drehmomentschlüssels ein (halten Sie den Abzugshebel bei der Einstellung des Luftdrucks gedrückt):

Modell	Anfangseinstellung des Drucks
PTW1000	20 psi (1,38 bar)
PTW2000	30 psi (2,07 bar)
PTW3000	20 psi (1,38 bar)
PTW6000	30 psi (2,07 bar)



Stellen Sie sicher, dass der Abstützarm am Werkzeug gesichert ist. Montieren Sie das Werkzeug anschließend unter Verwendung des entsprechenden Einsatzes am Kalibrierungsstand, um den Vierkantantrieb des Drehmomentschlüssels mit dem Stand zu verbinden.



Drücken Sie den Abzugshebel und notieren Sie das Drehmoment der Anzeige, wenn das Werkzeug blockiert.



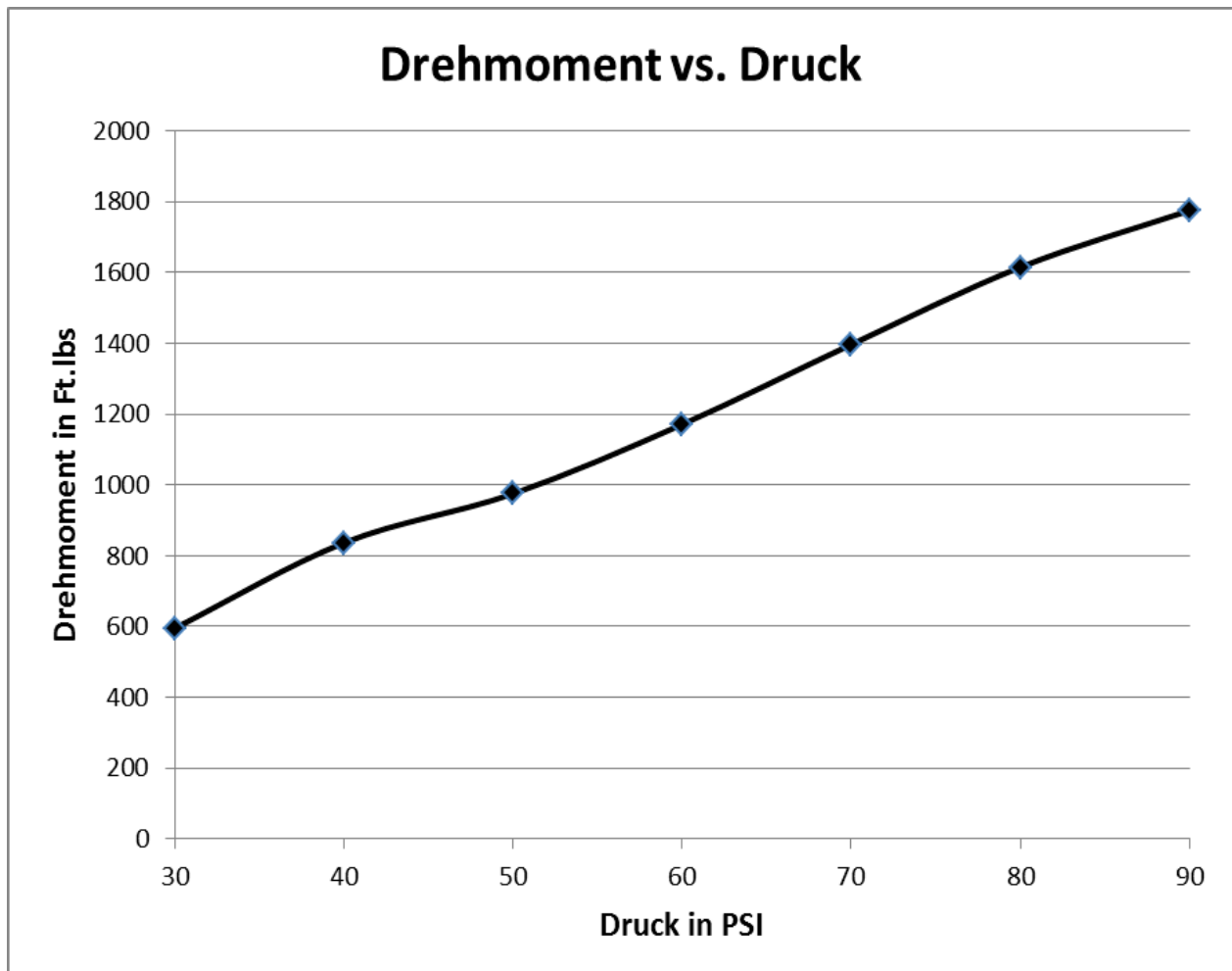
Wiederholen Sie diesen Vorgang, um 3 bis 5 Datenpunkte zu erhalten. Der Durchschnitt dieser Werte entspricht einem Kalibrierpunkt. Wiederholen Sie dieses Verfahren schrittweise bei 10 psi (0,69 bar), bis das Nennmoment des Werkzeugs abgedeckt ist.

⚠ VORSICHT: Das Nennmoment des Drehmomentschlüssels darf keinesfalls überschritten werden.

Beispiel für schrittweise bei 10 psi genommene Datenpunkte

Luftdruck (psi)	30	40	50	60	70	80	90
1 (Ausgabe in Ft.Lbs)	597	845	981	1166	1411	1589	1794
2 (Ausgabe in Ft.Lbs)	602	845	979	1184	1362	1616	1749
3 (Ausgabe in Ft.Lbs)	589	821	966	1164	1418	1641	1783
Durchschnittliches Drehmoment (Ausgabe in Ft.Lbs)	596	837	975	1171	1397	1615	1775
Standardabweichung des Drehmoments	6,6	13,9	8,1	11,0	30,5	26,0	23,5
2 Sigma Wiederholgenauigkeit.	2,2%	3,3%	1,7%	1,9%	4,4%	3,2%	2,6%

Verwenden Sie die Durchschnittswerte der Datenpunkte bei jedem Druck als Datenpunkt für diesen Druck. Die Ergebnisse können aufgezeichnet und/oder grafisch dargestellt werden. Für Drehmomenteinstellungen zwischen Datenpunkten kann Interpolation verwendet werden. Darüber hinaus kann eine Gleichung für die Mittelwertsgerade der Daten aufgestellt werden. Diese Gleichung kann zur Bestimmung der Druckeinstellung jedes gewünschten Drehmoments verwendet werden.



Simulation eines dynamischen Drehmoments

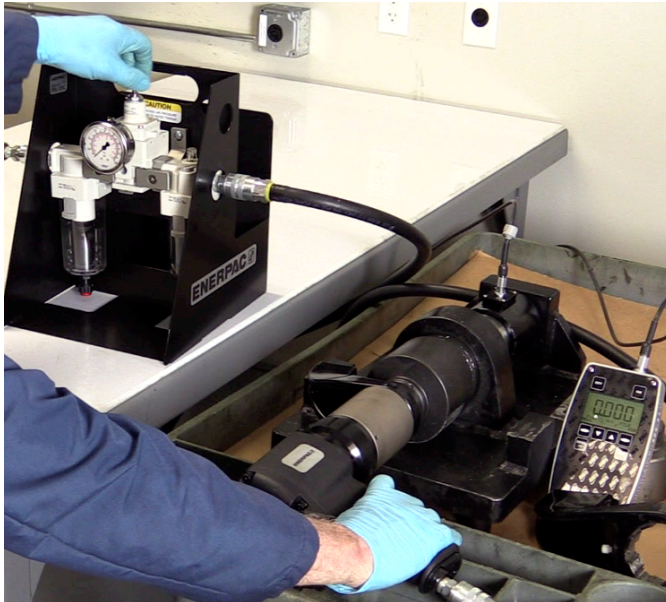
Wenn der Reaktionsarm zuvor an einem Fixpunkt positioniert wird (statische Kalibrierung), ergibt die Betätigung eines Drehmomentschlüssels bei einem gegebenen Druck höhere Drehmomentwerte als bei einem Kalibrierungsverfahren an einem dynamischen Teststand. Da es allgemein üblich ist, pneumatische Drehmomentschlüssel mithilfe von dynamischen Testständen zu kalibrieren, kann es wünschenswert sein, ein dynamisches Anziehen an einem statischen Stand zu simulieren. Gehen Sie zu diesem Zweck wie folgt vor:

1: Setzen Sie den Reaktionsarm gegen das Widerlager.

Beachten Sie bitte, dass es sich bei dem nachstehend abgebildeten Teststand um einen dynamischen Teststand handelt. Dennoch gilt das beschriebene Verfahren auch für einen statischen Teststand.



2: Stellen Sie den Luftdruck bei frei beweglichem Werkzeug auf etwa 10 psi (0,69 bar) unterhalb des Solldrucks ein.



3: Drücken Sie weiterhin den Abzugshebel des Werkzeugs und drehen Sie langsam den Einstellknopf des Luftdrucks, um den Druck auf etwa 0,5 psi/Sek. (0,034 bar/Sek.) des Solldrucks ansteigen zu lassen. Beachten Sie, dass sich ein langsames Drehen des Knopfes nicht negativ auf die Ergebnisse auswirkt, ein schnelleres Drehen hingegen schon. Sobald der Solldruck erreicht ist und die Bewegung des Werkzeugs stoppt, lassen Sie den Abzugshebel los und notieren den auf dem Digitaldisplay angezeigten Wert. Das ist der erste Datenpunkt für diese Luftdruckeinstellung.

4: Nehmen Sie anschließend den Luftdruck weg und wiederholen Sie mehrmals dieses Verfahren, bis Sie die gewünschte Anzahl an Datenpunkten bei dieser Druckeinstellung genommen haben.

Reproduzierbare Ergebnisse sind ein Indikator für eine gute Technik. Das gleiche Verfahren kann anschließend verwendet werden, um bei zusätzlichen Druckeinstellungen Datenpunkte für den gesamten Leistungsbereich des Werkzeugs zu erhalten.