



### CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 81 523-101

**Cliente:** Poliedro Com. e Assistência Técnica de Aparelhos de Medição Ltda.  
Rua Dr. Zuquim, 935  
CEP 02035-011 - São Paulo - SP

**Material:** Calibrador de torquímetro  
**Referência:** aprovação de nosso pedido 2599/07

#### DESCRIÇÃO DO MATERIAL

**Indicador**  
Fabricante: Mackena  
Identificação: não consta  
N° de série: 11401  
Tipo: digital  
Modelo: MITM 20/200  
Faixa nominal: 200 N.m  
Valor de uma divisão: 0,05 N.m

**Transdutor**  
Fabricante: Mackena  
Identificação: PE-137  
N° de série: 11401  
Modelo: MITM 20/200  
Faixa nominal: 200 N.m

#### RESULTADOS

Faixa nominal 200 N.m, sentido horário

Indicação	Valor verdadeiro convencional	
	média I1,I2,I3 crescente	média I'1,I'2,I'3 decrecente
( N.m )	( N.m )	( N.m )
0,00	0,00	0,00
20,00	19,67	19,92
40,00	39,41	39,77
60,00	59,11	59,48
80,00	78,78	79,01
100,00	98,56	98,75
120,00	118,38	118,50
140,00	138,20	138,27
160,00	158,06	158,11
180,00	177,91	177,92
200,00	197,74	

$U = ( 0,15 + I/1300 ) N.m$  , sendo I a indicação na unidade correspondente

Erro relativo de zero: 0,00 %

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

## Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Laboratório de Metrologia Mecânica/ CME

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número 0003.

Indicação	Erro relativo de repetitividade (%)	Erro relativo de reprodutibilidade (%)	Erro relativo de reversibilidade (%)	Erro relativo de indicação (%)
( N.m )	(%)	(%)	(%)	(%)
0,00	-	-	-	-
20,00	1,01	1,01	-1,26	1,65
40,00	0,38	0,50	-0,92	1,49
60,00	0,42	0,42	-0,62	1,49
80,00	0,32	0,31	-0,29	1,53
100,00	0,25	0,25	-0,18	1,44
120,00	0,25	0,25	-0,10	1,35
140,00	0,22	0,22	-0,05	1,28
160,00	0,19	0,19	-0,03	1,22
180,00	0,17	0,17	-0,01	1,16
200,00	0,15	0,15		1,13

### NOTAS

.A incerteza expandida relatada ( U ) é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência  $k = 2,9$ , fornecendo um nível de confiança de aproximadamente 95%.

.Calibração efetuada conforme procedimento interno F-01/05, baseado na norma NBR 12240:2000, utilizando-se um calibrador padrão de torquímetro por aplicação de pesos.

.Calibração efetuada para faixa nominal em N.m por solicitação do cliente.

.O aparelho possui outra(s) escala(s): kgf.m; Lf.ft; N.cm; kgf.cm e Lb.in.

.Calibração efetuada até 1500 N.m, por ser essa a capacitação deste Laboratório para esse serviço.

.Classificação sentido horário :

Classe 5 a partir de 20 N.m

.Incerteza do padrão utilizado: 0,05 % do ponto considerado até 200 N.m (inclusive)

0,03 % do ponto considerado de 200 N.m até 1000 N.m (inclusive)

0,02 % do ponto considerado de 1000 N.m até 1500 N.m

.Padrões utilizados:

Cal. Tor. 27560; Cert.IPT 57 018; Cal.21.06.2004

Col. 289-P; Cert.IPT 74 938-101; Cal.28.09.2006

Col. 771 590 ; Cert.IPT 72 056-101; Cal.15.05.2006

.Este certificado atende os requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro que avaliou a competência do Laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

**.Data da calibração: 29.08.2007**

.Temperatura ambiente: ( 20,5 ± 1,0 )°C

São Paulo, 29 de agosto de 2007

Centro de Metrologia Mecânica e Elétrica  
Laboratório de Metrologia Mecânica

Técnico Antonio Carlos Marques Garcia  
Supervisor da Calibração  
RE nº 6817.1

Centro de Metrologia Mecânica e Elétrica  
Laboratório de Metrologia Mecânica

Tecgº Mecânico Manuel Antonio Pires Castanho  
Responsável pelo Laboratório  
CREA nº 186.075/D - RE nº 7502.8

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.



### CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 81 524-101

**Cliente:** Poliedro Com. e Assistência Técnica de Aparelhos de Medição Ltda.  
Rua Dr. Zuquim, 935  
CEP 02035-011 - São Paulo - SP

**Material:** Calibrador de torquímetro  
**Referência:** aprovação de nosso pedido 2599/07

#### DESCRIÇÃO DO MATERIAL

**Indicador**  
Fabricante: Mackena  
Identificação: não consta  
N° de série: 11401  
Tipo: digital  
Modelo: MITM 20/200  
Faixa nominal: 2000 N.m  
Valor de uma divisão: 0,5 N.m

**Transdutor**  
Fabricante: Mackena  
Identificação: PE-137  
N° de série: 11401  
Modelo: MITM 20/200  
Faixa nominal: 2000 N.m

#### RESULTADOS

Faixa nominal 2000 N.m, sentido horário

Indicação ( N.m )	Valor verdadeiro convencional	
	média I1,I2,I3 crescente ( N.m )	média I'1,I'2,I'3 decrecente ( N.m )
0,0	0,00	0,00
150,0	150,90	160,06
300,0	296,88	316,85
450,0	441,91	472,15
600,0	586,49	623,95
750,0	731,40	763,94
900,0	876,32	901,62
1050,0	1021,73	1040,32
1200,0	1167,79	1179,21
1350,0	1312,87	1318,87
1500,0	1458,60	

U = 0,83 N.m

.Erro relativo de zero: 0,00 %

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Mecânica/ CME

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número 0003.

Indicação	Erro relativo de repetitividade	Erro relativo de reprodutibilidade	Erro relativo de reversibilidade	Erro relativo de indicação
( N.m )	(%)	(%)	(%)	(%)
0,0	-	-	-	-
150,0	0,34	0,34	-5,72	-0,60
300,0	0,17	0,17	-6,30	1,04
450,0	0,11	0,11	-6,40	1,80
600,0	0,08	0,08	-6,00	2,25
750,0	0,13	0,13	-4,26	2,48
900,0	0,06	0,11	-2,81	2,63
1050,0	0,05	0,05	-1,79	2,69
1200,0	0,04	0,04	-0,97	2,68
1350,0	0,04	0,04	-0,45	2,75
1500,0	0,03	0,07		2,76

**NOTAS**

.A incerteza expandida relatada ( U ) é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência  $k = 2,3$ , fornecendo um nível de confiança de aproximadamente 95%.

.Calibração efetuada conforme procedimento interno F-01/05, baseado na norma NBR 12240:2000, utilizando-se um calibrador padrão de torquímetro por aplicação de pesos.

.Calibração efetuada para faixa nominal em N.m por solicitação do cliente.

.O aparelho possui outra(s) escala(s): kgf.m; Lf.ft; N.cm; kgf.cm e Lb.in.

.Calibração efetuada até 1500 N.m, por ser essa a capacitação deste Laboratório para esse serviço.

.O torquímetro não se classifica por apresentar erros superiores aos especificados pela NBR 12240.

.Classificação sentido horário :

.O torquímetro não se classifica por apresentar erros superiores aos especificados pela NBR 12240.

.Incerteza do padrão utilizado: 0,05 % do ponto considerado até 200 N.m (inclusive)

0,03 % do ponto considerado de 200 N.m até 1000 N.m (inclusive)

0,02 % do ponto considerado de 1000 N.m até 1500 N.m

.Padrões utilizados:

Cal. Tor. 27560; Cert.IPT 57 018; Cal.21.06.2004

Col. 771 590 ; Cert.IPT 72 056-101; Cal.15.05.2006

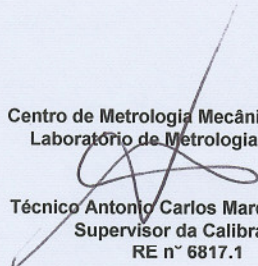
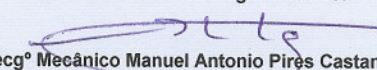
Col. 25 T7; Cert.IPT 72 050-101; Cal.25.05.2006

.Este certificado atende os requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro que avaliou a competência do Laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

**.Data da calibração: 29.08.2007**

.Temperatura ambiente: ( 20,8 ± 1,0 )°C

São Paulo, 29 de agosto de 2007

Centro de Metrologia Mecânica e Elétrica  
Laboratório de Metrologia Mecânica  
Técnico Antônio Carlos Marques Garcia  
Supervisor da Calibração  
RE nº 6817.1Centro de Metrologia Mecânica e Elétrica  
Laboratório de Metrologia Mecânica  
Técno Mecânico Manuel Antonio Pires Castanho  
Responsável pelo Laboratório  
CREA nº 186.075/D - RE nº 7502.8

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.