



JCSS
JCSS 0352

総数6頁の1頁
証明書番号2X-XXXX

校正証明書

依頼者名
依頼者住所

ユニパルス株式会社
埼玉県越谷市千間台西1-3

校正事業者名
校正実施場所

ユニパルス株式会社 JCSS校正室
埼玉県越谷市千間台西1-3

計量器名

トルクメータ

(1)トルク変換器

製造者名
型式及び容量
器物番号
管理番号

ユニパルス株式会社
UTS-100Nm (定格容量:100 N m)
XXXXXX
XXXXXX

(2)指示計器

製造者名
型式
器物番号
管理番号

ユニパルス株式会社
FS2000-X7
XXXXXXXX
XXXXXX

校正方法
校正実施条件
校正結果
受付年月日
校正年月日

JMIF015 (TTSG-T102) による
3頁のとおり
3~6頁のとおり
20XX年XX月XX日
20XX年XX月XX日

以上に相違ないことを証明する

発行日 20XX年XX月XX日

校正証明書発行責任者
埼玉県越谷市千間台西1-3
ユニパルス株式会社 JCSS校正室

室長 嶋本 篤

- この証明書は、計量法第144条(第1項)に基づくものであり、特定標準器(国家標準)にトレーサブルな標準器により校正した結果を示すものである。
- 認定シンボルは、校正した結果の国家標準へのトレーサビリティの証拠である。
- 発行機関の書面による承認なしにこの証明書の一部分のみを複製して用いることは禁じられている。
- 当JCSS校正室は、ISO/IEC 17025:2017 に適合している。
- この証明書は、ILAC(国際試験所認定協力機構)及びAPAC(アジア太平洋認定協力機構)のMRA(相互承認)に加盟しているIAJapanに認定された校正機関によって発行されている。
- この校正結果はILAC/APACのMRAを通じて、国際的に受け入れ可能である。

UNIPULSE

(CQM-104)

校正実施条件

- 1) トルクメータの校正は、3頁のトルク校正装置によって実施した。
- 2) トルク変換器の各設置方向における予備負荷の回数は3回であった。
但し、設置変更が20分以内に終了した次の設置方向での予備負荷は1回とした。
- 3) 校正は0°、120°、及び240°に設置を変えた3方向について、左ねじりと右ねじりそれぞれ実施した。
- 4) 予備負荷及び各負荷サイクル間の保持時間は120秒であった。
- 5) トルクメータの指示値の読取は、負荷が校正トルクに達してから30秒後に行った。
- 6) 設置方向0°ではトルクの増加及び減少方向について1回、増加方向について1回の負荷を行った。
設置方向120°及び240°ではトルクの増加及び減少方向について1回の負荷を行った。
- 7) 指示計器自身のデジタル分解能は0.000001 mV/Vであった。
- 8) 指示計器のローパスフィルタの設定は2 Hzであった。
- 9) トルク変換器への励起電圧は、DC 10 Vであった。
- 10) トルク変換器と指示計器の接続ケーブルは6線式で、その長さは5 mであった。
- 11) トルク変換器及び指示計器は、試験を始める1時間前から全ての測定が終了するまで連続した通電が行われた。
- 12) 校正を実施したときのトルク校正室の温度、気圧及び相対湿度は各々下記のとおりであった。

温度:	22.3 °C	～	23.1 °C
気圧:	1007.3 hPa	～	1008.5 hPa
相対湿度:	50.5 %	～	65.0 %
- 13) トルク校正装置に取付ける前とトルク校正装置から取外した後のトルク変換器の無負荷時の指示値は、下記のとおりであった。

取付け前:	-0.069361 mV/V
取外し後:	-0.069415 mV/V

校正に使用した実用標準器

1. 実用標準器

名称	トルク校正装置
型式及び定格容量	UTC-500Nm(定格容量: 500 N m)
器物番号	D220000
トルクの方向	右ねじり/左ねじり

トルクメータ基準機の相対拡張不確かさ	
トルクの範囲	相対拡張不確かさ U_{tcm} ($k = 2$)
10 N m ~ 100 N m	0.103 %

2. 基準トルクメータ(トルクメータ基準機に内蔵)

名称	基準トルクメータ
(1)トルク変換器	
製造者名	ユニパルス株式会社
型式及び定格容量	UTS-100Nm(定格容量:100 N m)
器物番号	C1A0009

(2)指示計器	
製造者名	ユニパルス株式会社
型式	FS2000-X7
器物番号	C130192

基準トルクメータの相対拡張不確かさ	
トルクの範囲	相対拡張不確かさ $U_{\text{trq-cal}}$ ($k = 2$)
10 N m ~ 100 N m	0.078 %

上記の相対拡張不確かさは信頼の水準約95%に相当し、相対合成標準不確かさに包含係数 $k = 2$ を乗じて求めたものである。

■ 校正結果

トルクメータの測定値(内挿校正式による値)及び校正の相対拡張不確かさ

	設定値 T / N m	測定値 S' / mV/V	校正の相対拡張不確かさ $U (k = 2)$ 注1
			増減含む, %
左ねじり (3次式)	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-100	-0.630658	0.114
	-80	-0.504541	0.114
	-60	-0.378406	0.114
	-50	-0.315334	0.114
	-40	-0.252260	0.114
	-30	-0.189186	0.114
右ねじり (3次式)	-20	-0.126114	0.114
	-10	-0.063043	0.114
	0	-----	-----
	0	-----	-----
	10	0.063017	0.114
	20	0.126061	0.114
	30	0.189119	0.114
	40	0.252186	0.114
	50	0.315262	0.114
	60	0.378342	0.114
	80	0.504503	0.114
	100	0.630649	0.114
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----
	-----	-----	-----

注1 $U^2 = U_{\text{tra}}^2 + U_{\text{tem}}^2$

下記の範囲における相対拡張不確かさ U の最大値と等級分類		
トルクの範囲, N m	相対拡張不確かさ $U (k = 2)$ の最大値	等級(参考)
左ねじり: -100 N m ～ -10 N m	0.114	1
右ねじり: 10 N m ～ 100 N m	0.114	1

- 上記の相対拡張不確かさは信頼の水準約 95%に相当し、相対合成標準不確かさに包含係数 $k=2$ を乗じて求めたものである。
- 測定データを元に作成された 5 頁の内挿校正式は、上記のトルクの範囲内 (-100 N m ～ -10 N m、+10 N m ～ +100 N m) で内挿推定される全てのトルクに適用できる。
- 校正結果は、内挿校正式により求めた増加時の測定値である。また、校正結果の不確かさは、トルクメータ校正装置の実現トルクの不確かさとトルクメータに起因する要因の設置を変えた場合の再現性、設置を変えない場合の繰り返し性、測定値と内挿校正式で求めた値の偏差、各サイクルの始まりと終わりの零点誤差、ヒステリシス(往復誤差)ならびに各負荷ステップにおける指示計器の分解能によって評価した。
- 等級判定はJMF015 (TTSG-103) の基準に従って行った。等級判定には、減少の測定データを使用し計算した零点誤差、ヒステリシスを含めて行った。

■ 内挿校正式

トルク (T / N m) から測定値 (S' / mV/V) を算出

$$S' = A_0 + A_1 \cdot T + A_2 \cdot T^2 + A_3 \cdot T^3$$

左ねじり		A_0	A_1	A_2	A_3
3次式	増加	-1.0945625E-05	6.3024041E-03	-8.1219890E-08	-4.0553454E-10
	減少	-----	-----	-----	-----

右ねじり		A_0	A_1	A_2	A_3
3次式	増加	-1.0644632E-05	6.3018838E-03	9.5458583E-08	-4.8361667E-10
	減少	-----	-----	-----	-----

測定値 (S' / mV/V) からトルク (T / N m) を算出

$$T = B_0 + B_1 \cdot S' + B_2 \cdot S'^2 + B_3 \cdot S'^3$$

左ねじり		B_0	B_1	B_2	B_3
3次式	増加	1.7325634E-03	1.5866952E+02	3.2377886E-01	2.5635893E-01
	減少	-----	-----	-----	-----

右ねじり		B_0	B_1	B_2	B_3
3次式	増加	1.6947752E-03	1.5868257E+02	-3.8048224E-01	3.0568336E-01
	減少	-----	-----	-----	-----

UNIPULSE

(CQM-104)

■ 諸特性(参考)

	設定値 T /N m	b /%	b' /%	$f_a(3rd)$ /%	f_θ /%	h /%	bl /%	r /N m	$u_{c,tra}$ /%	等級
左ねじり	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-100	0.0003	0.0001	0.0000	-----	0.0000	-----	0.00016	0.003	1
	-80	0.0003	0.0001	0.0002	-----	0.0051	-----	0.00016	0.004	1
	-60	0.0003	0.0002	0.0004	-----	0.0121	-----	0.00016	0.008	1
	-50	0.0003	0.0004	0.0003	-----	0.0159	-----	0.00016	0.010	1
右ねじり	-40	0.0005	0.0007	0.0003	-----	0.0194	-----	0.00016	0.012	1
	-30	0.0009	0.0015	0.0006	-----	0.0217	-----	0.00016	0.013	1
	-20	0.0018	0.0032	0.0003	-----	0.0200	-----	0.00016	0.012	1
	-10	0.0046	0.0089	0.0007	-----	0.0015	-----	0.00016	0.008	1
	0	-----	-----	-----	0.0058	-----	-----	-----	-----	-----
	0	-----	-----	-----	0.0042	-----	-----	-----	-----	-----
	10	0.0023	0.0108	0.0013	-----	0.0368	-----	0.00016	0.022	1
	20	0.0013	0.0037	0.0011	-----	0.0426	-----	0.00016	0.025	1
	30	0.0013	0.0016	0.0008	-----	0.0382	-----	0.00016	0.022	1
	40	0.0012	0.0008	0.0005	-----	0.0318	-----	0.00016	0.019	1
	50	0.0010	0.0004	0.0005	-----	0.0252	-----	0.00016	0.015	1
	60	0.0009	0.0003	0.0004	-----	0.0189	-----	0.00016	0.011	1
	80	0.0005	0.0002	0.0004	-----	0.0080	-----	0.00016	0.005	1
	100	0.0002	0.0003	0.0000	-----	0.0000	-----	0.00016	0.002	1
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- 注1 b は設置を変えた場合の再現性を表す。
注2 b' は設置を変えない場合の繰り返し性を表す。
注3 f_a は3次式の内挿校正式で計算した値と測定平均値との相対偏差を表す。
注4 f_θ は零点誤差を表す。
注5 h はヒステリシス(往復誤差)を表す。
注6 r は指示計器と組み合わせた場合の分解能を表す。
注7 bl は、レバー長さを変えた場合の再現性を表す。
注8 等級判定は JMF015 (TTSG-T103) の基準に従って行った。
また、等級判定は零点誤差、ヒステリシスを含めて行った。
注9 $u_{c,tra}$ は、3次の内挿校正式を使用した場合のトルクメータに起因する相対合成標準不確かさを表す。

以上