Japan Calibration
Service System

JCSS
技術的要求事項適用指針

登録に係る区分：電気（直流・低周波）
校正手法の区分の呼称：直流・低周波測定器等
【直流】

第 4 版

（JCT21011－04）

改正：2026 年 4 月 1 日

独立行政法人製品評価技術基盤機構
適合性評価推進センター　認定センター

目　次

序文 3

1. 適用範囲 3

2. 引用規格及び関連文書 3

3. 用語 3

4. 参照標準（特定二次標準器又は常用参照標準） 4

4．1 特定標準器による特定二次標準器の校正範囲 4

4．2 参照標準による校正範囲 4

4．3 参照標準の校正周期 5

4．4 参照標準の具備条件 5

5. 設備 6

6. 測定のトレーサビリティと校正 7

7. 施設及び環境条件 7

7．1 施設 7

7．2 環境 7

8. 校正方法及び方法の妥当性確認 7

9. 校正測定能力及び測定の不確かさ 7

10. サンプリング 7

11. 校正品目の取扱い 8

12. 結果の報告（校正証明書） 8

13. 要員 8

14. サービス及び供給品の購買 8

15. 登録申請書の記載事項 8

16. その他 8

別添　校正範囲の拡大について 9

【今回の改正のポイント】 11

JCSS

技術的要求事項適用指針

登録に係る区分：電気（直流・低周波）
校正手法の区分の呼称：直流・低周波測定器等
【直流】

序文

この技術的要求事項適用指針（以下「適用指針」という。）は、JCSS において登録の要件として用いる ISO/IEC 17025 に規定されている技術的要求事項の明確化及び解釈を次の適用範囲について示すことを目的とする。

1．適用範囲

この適用指針は、電気（直流・低周波）の技術的要求事項適用指針（共通）（以下、電気（直流・低周波）共通指針）と合わせ、JCSS における登録に係る区分「電気（直流・低周波）」、校正手法の区分の呼称「直流・低周波測定器等」のうち、直流抵抗、直流電圧及び直流電流に関する校正について定める。

2．引用規格及び関連文書

電気（直流・低周波）共通指針（JCT21010）を参照のこと。

3．用語

電気（直流・低周波）共通指針に定める定義の他に、この適用指針では次の定義を適用する。

特定二次標準器：特定標準器等により校正された直流抵抗器、直流抵抗測定装置、ジョセフソン効果電圧測定装置、直流電圧発生装置、直流電圧測定装置、直流電圧分圧器及び直流電流分流器

常用参照標準：特定二次標準器に連鎖して校正された直流抵抗器、直流抵抗測定装置、直流電圧発生装置、直流電圧測定装置、直流電圧分圧器、直流電流発生装置及び直流電流分流器であって、校正事業者の保有する最上位の標準器

ワーキングスタンダード：特定二次標準器又は常用参照標準により校正された直流抵抗器、直流抵抗測定装置、直流電圧発生装置、直流電圧測定装置、直流電圧分圧器、直流電流発生装置、直流電流測定装置及び直流電流分流器であって校正作業に使用するもの

校正用機器：校正に使用する機器で、特定二次標準器、常用参照標準及びワーキングスタンダード以外のもの

4. 参照標準(特定二次標準器又は常用参照標準)

4．1 特定標準器による特定二次標準器の校正範囲

表 1 特定二次標準器の校正範囲

特定二次標準器	校正範囲	不確かさ	校正実施機関
直流抵抗器 直流抵抗測定装置	1 Ω以上 10 kΩ以下	0.5 ppm 以下	産業技術総合研究所
直流抵抗器 直流抵抗測定装置	1 mΩ以上 100 kΩ以下	0.5 ppm 超	日本電気計器検定所
直流抵抗器	1 MΩ以上 1 TΩ以下	−	産業技術総合研究所
ジョセフソン効果電圧測定装置 又は直流電圧発生装置	1 V 以上 10 V 以下	0.5 ppm 以下	産業技術総合研究所
直流電圧発生装置	1 V 以上 10 V 以下	0.5 ppm 超	日本電気計器検定所
直流電圧分圧器	100 kV 以下	−	日本電気計器検定所
直流電流分流器	100 A 以下	−	

4．2 参照標準による校正範囲

1) 校正対象機器

参照標準による校正の対象機器は表 2 のとおりとする。

表 2 校正対象機器

使用する標準器	校正対象機器	
特定二次標準器 又は常用参照標準	抵抗	直流抵抗器(レジスターボックス等を含む) キャリブレータ(抵抗レンジ) 直流抵抗測定装置(デジタルマルチメータの抵抗レンジを含む)
	電圧	直流電圧発生装置 直流電圧測定装置 直流電圧分圧器
	電流	直流電流発生装置 直流電流測定装置 直流電流分流器 直流変流器

2) 校正範囲

参照標準を保有して校正を行ういずれの校正事業者も、校正範囲の拡大については原則次のとおりとし、技術的妥当性が確認された後、校正範囲の拡大を行うことが出来る。校正範囲の拡大が認められている現状については、添付文書「校正範囲の拡大について」を参照すること。

① 校正範囲の拡大の方法は、技術的に確立された方法であり、範囲の拡大に伴う不確かさの算出が可能な方法であること。

②校正範囲の拡大を行う場合は、校正方法の妥当性確認について文書化すること。

4．3 参照標準の校正周期

参照標準の校正周期は校正実施日の翌月の 1 日から起算して 1 年とする。

(注 1)校正事業者が参照標準について定期的な検証を行うなかで、参照標準に異常等が検出された場合は、上記の期間内であっても上位の参照標準等による校正を受けなければならない。

(注 2)参照標準の精度管理のために、参照標準とは別の標準器(ワーキングスタンダードを兼ねても良い)を備え、定期的に上位の参照標準等と比較し参照標準の性能を検証すること。

(例)参照標準の検証の方法には、複数の標準器による群管理等がある。

4．4 参照標準の具備条件

4．4．1 直流抵抗

1) 10 kΩ以下の標準抵抗器は、電圧端子及び電流端子を備えた構造のもので、抵抗値の変化が少ないもの。

2) 10 kΩを超え 100 kΩ以下(常用参照標準の場合、必要な範囲)の直流抵抗器は、電圧端子及び電流端子を備えた構造又はガード端子を備えた構造のもので、抵抗値の変化が少ないもの。

(推奨事項)「抵抗値の変化が少ない」とは、必要な不確かさに対して経年変化が表 3 の値より小さいことが望ましい。

3) 10 kΩ以下の抵抗を測定する抵抗測定装置は、電圧端子及び電流端子を備えた構造のものが測定できること。

4) 10 kΩを超え 100 kΩ以下(常用参照標準の場合、必要な範囲)を測定する直流抵抗測定装置は，電圧端子及び電流端子を備えた構造又はガード端子を備えた構造のものが測定できること。

5) ワーキングスタンダードの具備条件は、参照標準の具備条件を参考に、適切に選択すること。また、ワーキングスタンダードの校正周期は参照標準の校正周期を参考に適切に設定すること。

表 3 不確かさに対する経年変化

必要な不確かさ(ppm)	経年変化(ppm/年)
3	±(0.5～1)
5	±(1～2)
10	±(2～5)
20	±10

4．4．2 直流電圧、直流電流

1) ジョセフソン効果電圧測定装置は、必要とする電圧を高精度で発生し測定できる装置であり動作が安定していること。
2) 直流電圧発生装置のうち、ツェナー型の場合は、バッテリィ駆動が可能で 10 V 及び 1.018 V 又は 1 V の安定した出力があること。その他の電圧発生装置の場合は、各レンジの直線性が良好で安定した出力があること。
3) 直流電圧測定装置及び直流電流発生装置は、各レンジの直線性が良好で安定した測定及び発生ができること。
4) 直流電圧分圧器は、定格電圧における自己加熱特性が良好で分圧比が安定していること。
5) 直流電流分流器は、電流端子及び電圧端子を備えた構造のもので、電流特性及び温度係数が良好で抵抗値が安定していること。
6) ワーキングスタンダードの具備条件は、参照標準の具備条件を参考に、適切に選択すること。また、ワーキングスタンダードの校正周期は参照標準の校正周期を参考に適切に設定すること。

5. 設備

校正用機器及び設備の例を表 4 に示す。

1) 表 4 に例示する機器は全てを保有する必要はなく、校正方法により必要な機器を組み合わせて使用する。
2) 校正事業者が実現しようとする不確かさによって、使用する機器等に必要な仕様は異なる。
3) 表 4 に掲げる校正用機器は、使用頻度、使用履歴、機器の特性等を考慮し実態に即した校正周期又は点検周期を設定することが望ましい。

表 4 校正用機器及び設備(例)

名　称	仕　様
電流比較型ブリッジ	0.001 Ω～100 kΩ　±0.00002 %(@1 Ω)
直流抵抗測定装置	1 Ω～100 MΩ　±0.0001 %(@10 kΩ)
抵抗変換器(抵抗器として使用)	1 Ω/ステップ～10 MΩ/ステップ　±0.001 % (@10 kΩ/ステップ)
抵抗変換器(範囲拡張に使用)	1 Ω/ステップ～10 MΩ/ステップ　±0.0001 % (@10 kΩ/ステップ, 100:1, 10:1)
電流比較型直流電位差計	0.001 μV～2.11 V　±(0.00005 %+0.05 μV)
キャリブレータ(抵抗ファンクション)	1 Ω～100 MΩ　±0.001 %(@10 kΩ)
直流電圧発生装置	100 mV～1000 V 精度: 7 ppm + 1 μV (@2.2 V)
直流高電圧発生装置	1 kV～50 kV　精度:±1 %
直流電流発生装置	220 μA ～ 20 A :±0.05 % + 1 mA 20 A ～ 120 A :±0.4 % + 100 mA
デジタルマルチメータ (抵抗測定用)	10 Ω～10 MΩ　±0.001 %(@10 kΩ)

デジタルマルチメータ (比測定・差測定用)	10 Ω～10 MΩ　　±0.00006 %(@10 kΩ)
デジタルマルチメータ	100 mV ～ 1000 V : 4 ppm　電圧分解能 10 nV 10 μΩ～1 GΩ　:7.5 ppm　(@10 kΩ)
テラオームメータ	1 MΩ～100 PΩ　　±0.025 %(@10 MΩ)
スキャナ	熱オフセット 50 nV 絶縁抵抗 10^{12} Ω
ゼロ検出器	最低レンジ 1 μV　絶縁抵抗 10^{12} Ω
リード補償器	絶縁抵抗 10^{12} Ω以上
切換器	入出力電圧差 ±0.2 μV 以内
検流計	30 μV レンジで ±1 μV 10 μV レンジで ±0.5 μV
温度計(抵抗温度測定用)	18 ℃～28 ℃　　±0.05 ℃(@23 ℃)
温度計(オイルバス用)	20 ℃～30 ℃　　±0.05 ℃(@25 ℃)
オイルバス	安定度 ±0.01 ℃ 分布 ±0.01 ℃
直流安定化電源	20 A/200 W
温度計(環境管理用)	−20 ℃～50 ℃　　最小目盛 0.2 ℃
湿度計(環境管理用)	相対湿度 10 %～90 % ±10 %

6. 測定のトレーサビリティと校正

電気(直流・低周波)共通指針を参照のこと。

(注)直流抵抗器用オイルバス及び直流抵抗器の内部温度の測定に使用する温度計は、不確かさに重大な影響を与える場合がある。

7. 施設及び環境条件

7.1 施設

電気(直流・低周波)共通指針を参照のこと。

7.2 環境

電気(直流・低周波)共通指針を参照のこと。

(注)超高抵抗を校正する場合は、湿度が大きく影響するので湿度の条件を別に定めて管理することが望ましい。

8. 校正方法及び方法の妥当性確認

直流(直流・低周波)共通指針を参照のこと。

9. 校正測定能力及び測定の不確かさ

直流(直流・低周波)共通指針を参照のこと。

10. サンプリング

特になし

11. 校正品目の取扱い

特になし

12. 結果の報告(校正証明書)

1) 必要な場合、校正条件について明記すること。
2) 必要な場合、校正値についての説明を明記すること。
   (例 1)測定装置の場合の校正値は、基準となる値(例えば 1.00 V)を入力した時の測定装置の表示値を示す。(デジタルの測定装置に多い例)
   (例 2)測定装置の場合の校正値は、測定装置の表示を呼び値(例えば 1.00 A)に設定した時の入力値を示す。(アナログの測定装置に多い例)
3) 校正証明書の記載事項の例は、「JCSS 登録及び認定の一般要求事項」を参照のこと。

13. 要員

特になし

14. サービス及び供給品の購買

1) 必要な場合、オイルバスに使用するパラフィン、シリコンオイル等の品質及び／又は購入先について文書化し記録すること。
2) 必要な場合、低熱起電力電線等の品質及び／又は購入先について文書化し記録すること。

15. 登録申請書の記載事項

直流(直流・低周波)共通指針を参照のこと。

16. その他

特になし

別添 校正範囲の拡大について

「校正範囲の拡大について」

1. 特定二次標準器等を保有して校正する事業者であって、現在までに技術的に妥当であると認められた「校正範囲の拡大」の主な事例は次のとおりです。

【直流抵抗】

特定二次標準器等の校正範囲	校正範囲の拡大	拡大の状況
直流抵抗器 1 Ω	1 mΩ,10 mΩ,100 mΩ,1 Ω, 10 Ω,100 Ω,1 kΩ,10 kΩ, 100 kΩ,1 MΩ,10 MΩ, 100 MΩ,1 GΩ,10 GΩ, 100 GΩ,1 TΩ (代表的な拡大例を示す。 各点の中間の校正を含む。)	ヘイモン抵抗器 による拡大。 (ヘイモン抵抗器の評価は、各事業者が実施している。)
直流抵抗器 1 Ω,10 kΩ		
直流抵抗器 1 Ω,10 Ω,100 Ω,1k Ω, 10 kΩ		

(注 1) 保有すべき特定二次標準器等の個数は一個以上であり、特別な制限はない。

(注 2) 校正対象機器は、直流抵抗器、キャリブレータ(抵抗レンジ)、直流抵抗測定装置(DMM の抵抗レンジを含む)等である。

【直流電圧・直流電流】

特定二次標準器等の校正範囲	校正範囲の拡大	拡大の状況
直流電圧発生装置 1 V、1.018 V、10 V	直流電圧 : 1 μV～50 kV 直流電圧分圧器 : 10^{-7}:1～100:1 直流電流分流器 : 100 μA～500 A (代表的な拡大例を示す。 各点の中間の校正を含む。)	直流電圧:直流電圧分圧器による拡大。(*直流電圧分圧器は特定二次標準器によるか、自己評価による) 直流電流:直流電圧と直流抵抗から事業者が組立。
直流電圧分圧器 10:1、100:1		
直流抵抗器 (直流抵抗の項参照)		
直流電流分流器 0.1 Ω、0.01 Ω、0.001 Ω		
直流変流器 0 A～500 A		

(注) 校正対象機器は、直流電圧発生装置、直流電圧測定装置(DMM 含む)、直流電流発生装置、直流電流測定装置(DMM 含む)、直流電圧分圧器、直流電流分流器、直流変流器等である。

2. 「校正範囲の拡大について」の考え方の方針

今後、校正範囲の拡大については実態を踏まえて見直しを行い、技術的要求事項適用指針に反映させます。

直流電圧分圧器を電圧拡張に使用する場合の不確かさについては、以下の①～③のいずれかを満足すること。

① 直流電圧分圧器の不確かさを校正事業者が独自に評価し、その不確かさを電圧拡張に使用する。ただし、少なくとも一度は、直流電圧分圧器について国家計量機関への測定のトレーサビリティを証明すること。

② 直流電圧分圧器を JCSS 登録事業者に校正依頼し、その不確かさを電圧拡張に使用する。
③ 市販されている自己校正可能な直流電圧分圧器を用いて直流電圧範囲の拡大を行い、かつ、拡大した電圧範囲の校正測定能力を決定する際の不確かさの見積りにおいて、その直流電圧分圧器の仕様値を採用する場合、特定二次標準器又は常用参照標準として、上位校正機関による校正を受けると共に、同等の性能を持つ 2 台以上の直流電圧分圧器によって実現した値を相互に比較すること等によって定期的に妥当性の確認を行い、記録に残すこと。(②によって得られる不確かさが直流電圧分圧器の仕様値より大きい場合)

【今回の改正のポイント】

・認定センターの組織改正に伴う修正

以上