

# OUTLINE OF THE JEMIC

History and Organizational Structure

沿革及び組織

Certification

電気計器等の型式承認、検定・検査及び基準器検査

Type Approval, Verification and Inspection  
of Electricity Meters and Inspection of Legal  
Standards

Calibration

計測器の校正試験

Calibration Services for Measuring Instruments

Technical Innovation

電気計測に関する調査研究、技術相談及び国際協力  
Research, Technical Consultation Service and  
International Cooperation Relating to  
Electrical Measurement

JEMIC Network

JEMICのネットワーク

History and Organizational Structure

沿革及び組織



1890-1919  
M24(1891)  
電気試験所創立  
The Electrotechnical Laboratory was established.  
M43(1910)  
電気測定法公布  
The Electrical Measurement Law was promulgated.  
M44(1911)  
電気試験所型式承認試験開始  
The Electrotechnical Laboratory commenced type approval testing.  
型式承認第一号  
The first type approved electricity meter was born.  
M45(1912)  
電気試験所検定業務開始  
The Electrotechnical Laboratory commenced verification activities.

1920-1939  
T12(1923)  
日本電気協会試験機関に指定  
The Japan Electric Association was designated as an official testing laboratory by the central government.  
T13(1924)  
東京市試験機関に指定  
The Tokyo Municipal Authority was designated as an official testing laboratory by the central government.  
S12(1937)  
変成器型式承認制度の新設  
The type approval system for instrument transformers was newly introduced.

1940-1959  
S19(1944)  
戦時特例により検定有効期間5年を7年に延長  
The validity of verification was extended from 5 years to 7 years as a special war-time measure.  
S30(1955)  
単相広範囲計器(耐候形)型式承認  
The type approval of the single-phase wide-range watt-hour meter (weatherproof-type) was made.

1960-1969  
S39(1964)7.4.  
日本電気計器検定所法公布  
The Japan Electric Meters Inspection Corporation (JEMIC) Law was promulgated (July 4th).

S40(1965) 1.1.  
日本電気計器検定所業務開始  
(国と協会、都の業務を統合、すべてを引き継ぐ)  
The JEMIC commenced activities (having integrated and inherited all related work previously conducted by the central government, Japan Electric Association and Tokyo Prefectural Government) (January 1st).  
S41(1966)  
計量法改正公布(電気測定法、計量法に統合)  
The revision of the Measurement Law was promulgated to incorporate the Electrical Measurement Law.

1970-1979  
S46(1971)  
温度計、標準電球の校正試験開始  
The JEMIC commenced the calibration service for thermometers and standard lamps.  
S47(1972)  
沖縄復帰に伴い、沖縄試験所開設  
The Okinawa Laboratory was opened following the end of the American Occupation of Okinawa Prefecture.  
巡回試験車による巡回試験業務開始  
The JEMIC commenced the mobile calibration service with a calibration service car.  
S53(1978)  
検定受付個数1億個達成  
The total number of electricity meters accepted for verification passed 100 million.

1980-1989  
S56(1981)  
閣議決定に基づき東京地区試験所統合  
The laboratories in the Tokyo region were integrated pursuant to the relevant cabinet decision.  
S58(1983)  
普通電力量計(30A、120A、200A)の検定有効期間7年から10年に延長  
The validity of verification was extended from 7 years to 10 years for ordinary watt-hour meters (30A, 120A and 200A).

S61(1986)  
計量法、日本電気計器検定所法の一部改正により民間法人化  
The partial revisions of the Measurement Law and JEMIC Law resulted in the alteration of the legal status of the JEMIC.  
電子式計器初めての型式承認  
The first type approval for a static watt-hour meter was made.  
S62(1987)  
型式承認1000号達成  
The thousandth type approval was achieved.  
新電気料金制用の複合計器の検定開始  
New verification activities were commenced for multi-function electricity meters used for the new electric rate system.  
S63(1988)  
検定受付個数2億個達成  
The total number of electricity meters accepted for verification passed 200 million.

1990-1999  
H2(1990)  
家庭用2時間帯電子式複合計器の検定開始  
New verification activities were commenced for static multi-function meters with a two time-of-day rate system (different rates for day-time and night-time) for household use.  
H3(1991)  
計量制度100周年  
The metrological system in Japan celebrated its centennial.  
H4(1992)  
新計量法公布  
The new Measurement Law was promulgated.  
H5(1993)  
照度計の検定等の開始  
The JEMIC commenced the verification activities for illuminance meters.  
トレーサビリティ制度に基づく特定標準器等による校正試験の開始  
The calibration activities were commenced pursuant to the Japan Calibration Service System using the National Standards.  
H6(1994)  
本社が温度、光の認定事業者に認定  
The head office was designated as the accredited laboratory for Thermal and Photometric Calibrations.  
H7(1995)  
積算熱量計の検定開始  
The JEMIC commenced the verification activities for integrating calorimeters.  
本社・東京、名古屋、尼崎が電気等の認定事業者に認定  
The head office and the Tokyo, Nagoya and Amagasaki laboratories were designated as the accredited laboratories for Electrical Calibrations.  
H10(1998)  
型式承認2000号達成  
The two thousandth type approval was achieved.

H11(1999)  
普通電力量計(250A)初めての型式承認  
The first type approval for an ordinary watt-hour meter(250A).  
2000-  
H14(2002)  
九州が電気等の認定事業者に認定  
The Kyushu laboratory was designated as the accredited laboratory for Electrical Calibrations.  
H16(2004)  
型式承認3000号達成  
The three thousandth type approval was achieved.  
本社が時間の認定事業者に認定  
The head office was designated as the accredited laboratory for Time and Frequency Calibrations.  
H19(2007)  
電力及び電力量の分野で指名計量標準機関に指名  
The JEMIC was designated as the designated institute for AC Power and AC Energy.  
H20(2008)  
ユニット式電力量計初めての型式承認  
The first type approval for a unit-type watt-hour meter was made.  
H21(2009)  
電力・電力量標準がASNITE認定取得  
The JEMIC was designated as the accredited laboratory for AC Power and AC Energy.  
型式試験業務がASNITE認定取得  
The JEMIC was designated as the accredited laboratory for type approval.  
H22(2010)  
東京電力向けスマートメータ初めての型式承認  
The first type approval for a new model low tension power meter was made.  
H26(2014)  
日本電気計器検定所創立50周年  
The fiftieth anniversary of JEMIC.  
電球型 LED ランプの JNLA 試験所に認定  
The JEMIC was designated as the accredited laboratory for Bulb type LED lamp.  
長さ、質量、圧力、トルク、湿度の校正業務開始  
The JEMIC commenced the calibration service for length, masses, pressures, torques and humidities.  
H27(2015)  
型式承認4000号達成  
The four thousandth type approval was achieved.  
H28(2016)  
ECHONET Lite・AIF 認証試験業務開始  
The JEMIC commenced ECHONET Lite AIF certification and test service.  
H30(2018)  
Wi-SUN 試験業務開始  
The JEMIC commenced Wi-SUN test service.

我が国における電気計器の検定は、1910(明治43)年公布の電気測定法により、1912(明治45)年に通信省電気試験所において業務が始まったことにさかのぼります。

その後、時代が進むとともに電気の使用が拡大し、電気計器の需要も飛躍的に伸びたため、国は社団法人日本電気協会と東京市(後に東京都)を指定試験機関とし、以来電気試験所を含めた三つの機関による検定体制が長く続きました。しかし、1950年代半ばになると、既存の検定関係機関の業務を一本化し、新しい検定機関を設立する必要性が関係方面から強く要請され、1964(昭和39)年7月、「日本電気計器検定所法」の公布によって、これが実現し、1965(昭和40)年1月、日本電気計器検定所(日電検)が業務を開始しました。

日電検の業務は、「日本電気計器検定所法」第23条に基づいて行われますが、その主なものは次の三つです。

- (1) 電気計器の型式承認・検定及び変成器付電気計器検査、照度計の検定、電気基準器及び照度基準器の基準器検査
- (2) 特定標準器又は特定副標準器による校正試験、電気・温度・光・磁気等各種標準器及び計測器の校正試験
- (3) 電気計測に関する調査研究・技術相談、技能試験、電気計測技術のサークル活動及び JEMIC 計測技術セミナー

また、日電検はこれらの業務に加え、変化していく環境に対応し、新たなサービスへの取組を行っています。

新しいサービスの一例として、一般社団法人エコーネットコンソーシアムから認定されたECHONET Lite AIFの認定認証機関及び認定試験機関として、スマートメーターとHEMSコントローラ及び家庭用エアコン等の機器間の相互接続性について、認証・試験業務を実施しています。また、スマートメーターのBルートの通信規格等として採用されているWi-SUN規格について、Wi-SUNアライアンスから認定された試験機関として、試験業務を実施しています。

これらの業務を実施する組織は下図のとおりで、本社機構と全国10か所の支社・事業所からなっています。

The verification of electricity meters in Japan first commenced in 1912 at the Electrotechnical Laboratory of the Ministry of Post and Telegraph pursuant to the Electrical Measurement Law promulgated in 1910.

With the widening scope of electricity application in the subsequent years, the demand for electricity meters showed a phenomenal increase. To meet the demand, the central government designated the Japan Electric Association and Tokyo Municipal Authority (predecessor of the Tokyo Prefectural Government) as official testing laboratories. Together with the Electrotechnical Laboratory, the testing system consisting of the three laboratories lasted for a long time. In the mid-1950's, there was a strong request by the industrial circle for the establishment of a new verification organization which integrated the activities of the existing verification organizations. This request was met by the promulgation of the Japan Electric Meters Inspection Corporation Law (hereinafter referred to as the JEMIC Law) in July, 1964 and the Japan Electric Meters Inspection Corporation (the JEMIC) came into being in January, 1965. The main activities of the JEMIC are stipulated in Article 23 of the JEMIC Law and are described as follows:

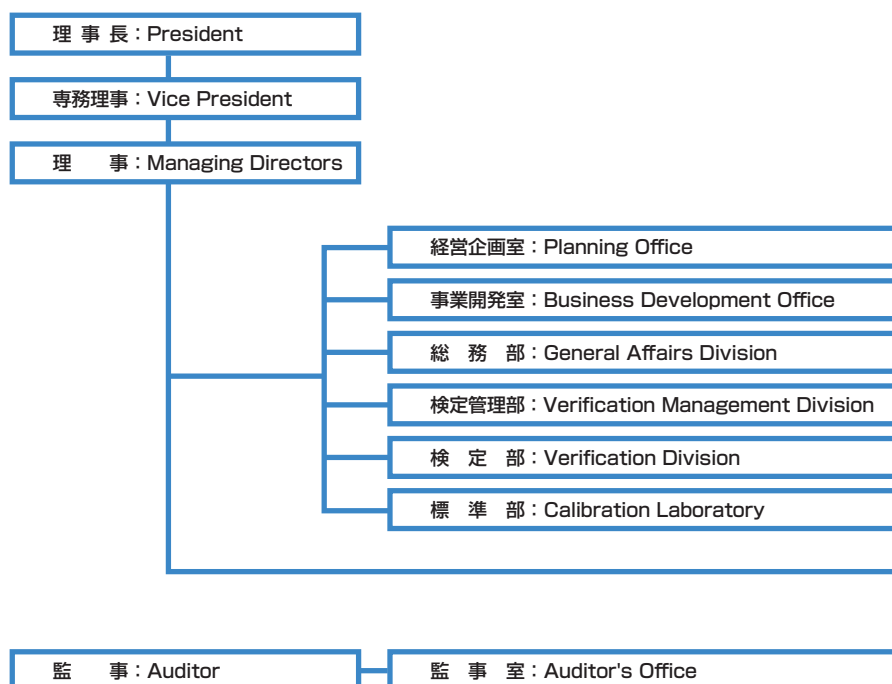
- (1) Type Approval and verification of electricity meters; inspection of instrument transformers; verification of illuminance meters; inspection of electrical and illuminance legal standards
- (2) Calibration using national primary standards and national secondary standards; calibration of electrical, thermal, photometric and magnetic standards and relevant measuring instruments
- (3) Research and technical consultation service relating to electrical measurement; technical seminars on electrical measurement technologies

In addition, we are responding to changing situations and are taking action on new services.

For example, we perform certification and testing service for two-way communications between smart meters, HEMS (Home Energy Management System) controller and home appliances as the laboratory accredited by the General Incorporated Association ECHONET CONSORTIUM. And we perform testing service for Wi-SUN as the laboratory accredited by the Wi-SUN Alliance.

The organizational chart of the JEMIC consists of the Head Office and 10 regional offices located in various regions of Japan as illustrated.

### 本社:Head Office



### 支社・事業所:Regional Office

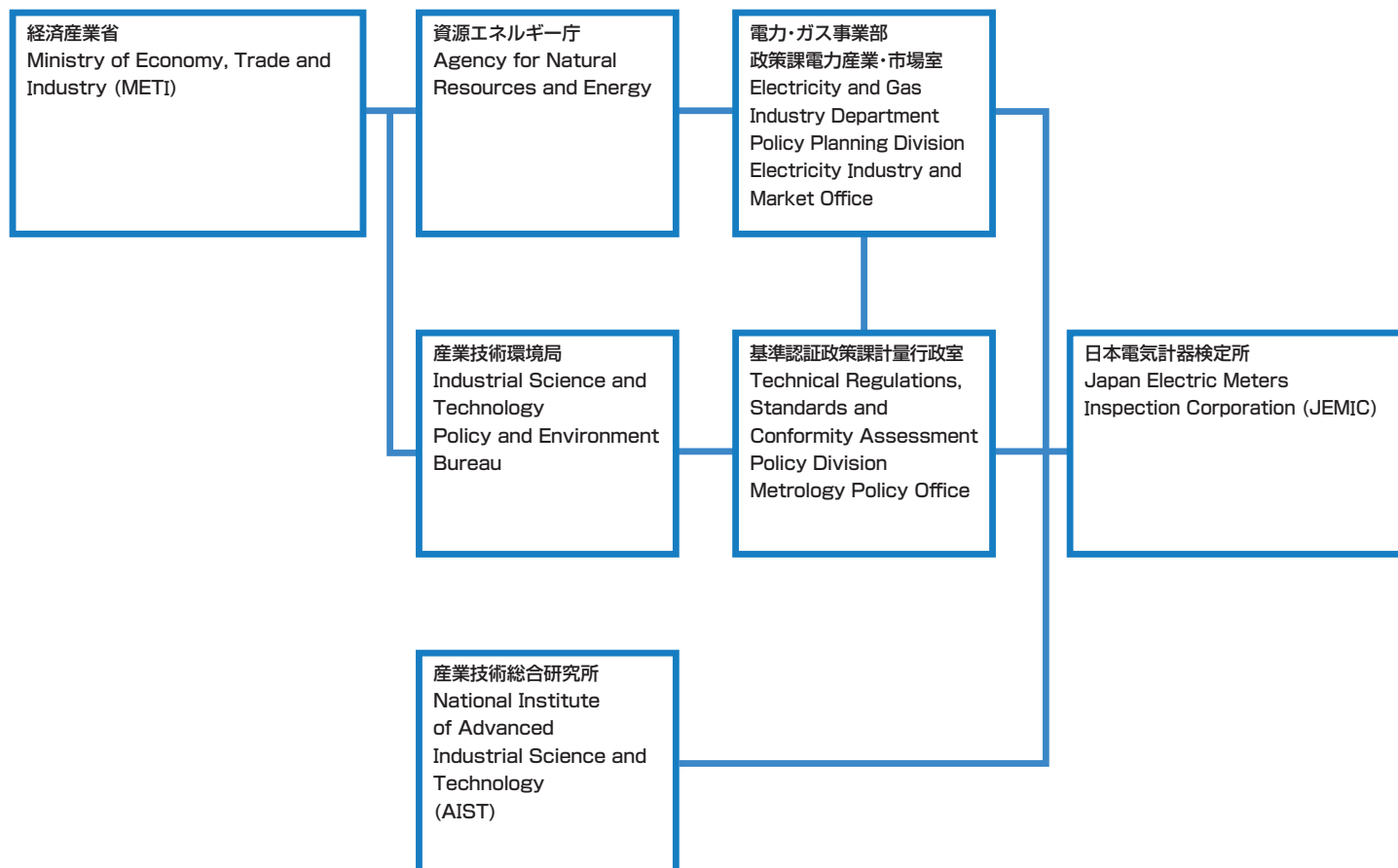


日電検と国との関係は下図のとおりで、経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部政策課電力産業・市場室の監督を受けていますが、電気計器の検定は、現在、「計量法」に基づいて行われていることもあって、同省の産業技術環境局基準認証政策課計量行政室とも深いかわりをもっています。また、検定を厳正に行うには、標準の確立が重要な要件であり、電気計測等の技術面で、国立研究開発法人産業技術総合研究所(産総研)の助言を受けています。

Here, the relationship between the JEMIC and the central government is illustrated. While the JEMIC is supervised by the Electricity Industry and Market Office, Policy Planning Division, the Electricity and Gas Industry Department, Agency for Natural Resources and Energy for the Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), it also has a close relationship with Metrology Policy Office, Technical Regulations, Standards and Conformity Assessment Policy Division of Industrial Science and Technology Policy and Environment Bureau of the METI due to the fact that the verification of electricity meters is performed pursuant to the Measurement Law. Furthermore, because of the importance of establishing standards for the strict verification of electricity meters, the JEMIC receives advice on measurement technologies/techniques from the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST).

## 日本電気計器検定所と経済産業省等との関係

### Relationship Between JEMIC and METI, etc.







# Certification

## 電気計器等の型式承認、検定・検査及び基準器検査

Type Approval, Verification and Inspection of Electricity Meters and Inspection of Legal Standards

## 電気計器等の型式承認、検定・検査及び基準器検査

### Type Approval, Verification and Inspection of Electricity Meters and Inspection of Legal Standards

私たちが、産業・文化・社会を発展させていくためには、正確な計量を確認するための計量制度が必要です。

1993(平成5)年11月に施行された計量法は、この計量制度の骨格をなすもので、その目的でうたわれている「適正な計量の実施を確認すること」のために、計量単位、計量器の精度を確認するための措置などを定め、正確な計量を義務づけています。

取引・証明に使用される電気計器、タクシーメーター、ガスメーター、水道メーターなど主として一般消費者の生活に使用される計量器は、適正な計量の実施を確認するために計量器の構造及び器差が計量法に定める基準に適合していなければ使用できません。

検定は、計量器の使用についての規制の実効性を支える重要な制度で、計量器の精度を公的に保証するため、国、都道府県をはじめとする公共機関等において実施されており、日電検は、取引・証明に使用される電気計器について、この合格条件を満たすかどうかを検定しています。

The healthy development of industries, culture and society requires a measurement regime which is capable of ensuring accurate weights and measures. The Measurement Law, enforced on November 1st, 1993, forms the backbone of the measurement regime. The Measurement Law obliges us to do accurate measurements to secure proper administration of measurement as stipulated by its objectives. The structure and error of such measuring instruments as electricity meters, taxi meters, gas meters and water meters, etc. mainly used for tariff and certification purposes in general consumer's life must comply with the relevant standards stipulated by the Measurement Law.

The verification regime has been established to provide an official guarantee for measuring instruments used for tariff purposes and enforced by public organizations, including the central and prefectural governments. The JEMIC provides a verification service for the electricity meters used for tariff or certification purposes.

## 型式承認

検定の有効期間中の使用を保証するためには、計量法で定められた技術基準に適合していなければなりません。この技術基準は、電流特性、電圧特性等の電気的性能試験、絶縁抵抗、耐電圧等の絶縁性能試験、振動・衝撃等の機械的性能試験及び耐候性試験など、三十数項目の試験を定めています。

しかし、同一型式で大量生産される計器のすべてについて、これらの試験を行うことは、それに伴う時間や諸経費の面で、物理的に不可能です。そこで、上記の試験(型式承認試験)に合格した同一型式の計器には、型式承認番号を与え、その表示を付した計器については、技術基準に適合したものとして検定の際にこれらの試験を省略できます。我が国で電気計器の型式承認試験を行っているのは、日電検のみで、この制度が1911(明治44)年に導入されてから、4,000件を超える型式の計器が承認されました。

## Type Approval

Electricity meters used for tariff or certification purposes must comply with the technical standards stipulated by the Measurement Law. These technical standards provide some 30-plus tests, including the electrical performance test, insulation performance test, mechanical performance test and weatherproof test.

It is practically impossible to conduct all these tests for every mass-produced electricity meter due to the huge cost and time involved. Therefore, these tests are conducted on samples of newly developed electricity meters and those passing the tests are given a type approval number. Those electricity meters which are an identical type to an approved sample are regarded as complying with the technical standards and their verification process omits the said tests. The type approval of electricity meters in Japan is carried out by the JEMIC. Since the type approval system was first introduced in 1911, more than 4,000 types of electricity meters have received the type approval.

## 電力量計自動型式試験装置

この装置は、制御部、電源部、計器掛台部及び恒温・恒湿槽部から構成されており、装置全体の制御、被試験計器の器差測定及びデータ処理を自動で行っています。

電源は、三相4線式120 A 計器まで対応できる電子化電源であり、設定精度 $\pm 0.2\%$ 、出力安定度 $\pm 0.1\%$ 、ひずみ率 $0.3\%$ の特性をもっています。

恒温・恒湿槽は、マイクロコンピュータを内蔵し、プログラム調節装置により温度及び湿度をコントロールしています。

### <主な仕様>

相及び線式:単相2線、単相3線

三相3線、三相4線

試験計器の種類:普通、精密、特別精密、  
無効計器

定格電圧:240 V $\sim$ 110/ $\sqrt{3}$  V

定格電流:5 A $\sim$ 120 A

周波数:45 Hz $\sim$ 65 Hz 及び電源同期

温度・湿度:-30  $^{\circ}$ C $\sim$ 80  $^{\circ}$ C、

30 % $\sim$ 95 % (20  $^{\circ}$ C 以上)



## Automatic Type Testing System for Watt-Hour Meters

This system is composed of a control unit, power source unit, meter bench and thermostatic chamber. This system automatically carries out measurement of the meter error and verification of the performance. The power source is provided by an electronic power unit capable of handling up to three-phase 4-wire, 120 A watt-hour meters with a setting accuracy of  $\pm 0.2\%$ , output stability of  $\pm 0.1\%$  and distortion factor of  $0.3\%$ . The thermostatic chamber is able to control the internal temperature and relative humidity with the help of the microcomputer.

### <Main Specifications>

- power system :
  - single-phase 2-wire, 3-wire circuit
  - three-phase 3-wire, 4-wire circuit
- meter to be tested :
  - ordinary watt-hour meter,
  - precision watt-hour meter,
  - high precision watt-hour meter,
  - var-hour meter
- rated voltage : 240 V - 110/ $\sqrt{3}$  V
- rated current : 5 A - 120 A
- frequency : 45 Hz - 65 Hz and synchronized with line frequency
- temperature : -30  $^{\circ}$ C - +80  $^{\circ}$ C,
- humidity : 30 % - 95 % (at 20  $^{\circ}$ C or higher)

## 電波暗室(EMC 試験室)

近年、精密な制御装置を内蔵した電気・電子機器が普及しています。それらの機器が妨害電波に影響されず、正常に動作する能力を測定するイミュニティ試験を、小型電波暗室と TEM セルを併用して行っています。

電波暗室は、シールドパネル6面に高性能な電波吸収体を貼る構成で、IEC 61000-4-3:2010 の基準を満たし、優れた電界均一性を達成しています。イミュニティ試験システムは、次のとおり幅広い領域をカバーしています。

### <主な仕様>

#### 電波暗室

電界強度:10 V/m $\sim$ 20 V/m

周波数範囲:80 MHz $\sim$ 1 GHz

試験距離:3 m

#### TEM セル

電界強度:10 V/m $\sim$ 20 V/m

周波数範囲:26 MHz $\sim$ 80 MHz



## Anechoic Chamber (EMC Testing Chamber)

In recent years, the widespread use of electrical and electronic equipment with a built-in precision control device has generated strong concern in regard to the disturbing effect of electromagnetic wave on them. As static watt-hour meters are no exception, immunity testing to prove the ability of static watt-hour meters to function normally without being disturbed by electromagnetic wave is conducted with the combined use of an anechoic chamber and TEM cell. The walls of this anechoic chamber consist of shielding panels covered with a high performance microwave absorber, creating excellent electric field uniformity and meeting the IEC 61000-4-3:2010 standard. The immunity testing system of the JEMIC has proven very versatile for testing in a wide range as described below.

### <Main Specifications>

#### Anechoic Chamber

- electric field intensity : 10 V/m - 20 V/m
- frequency range : 80 MHz - 1 GHz
- testing distance : 3 m

#### TEM Cell

- electric field intensity : 10 V/m - 20 V/m
- frequency range : 26 MHz - 80 MHz



## 検定・検査

検定・検査は、器差検定のほかに、型式承認を受けていない計器では型式承認試験と同じ試験項目、型式承認済計器では絶縁抵抗・潜動・始動など数項目の試験を行います。また計器が変成器とともに使用される場合は、変成器の検査を行い、計器と変成器の両方の試験から総合的に判定します。合格した計器には、検定証印と検定有効期限を示した検定ラベル又は検定票を付けて封印を行います。さらに、計器が変成器とともに使用される場合には、計器と変成器双方に、検査に合格した年月及び合番号を記した合番号票を付けて封印します。

## Verification/Inspection

In the case of mass-produced electricity meters which have received the type approval, many of the required tests are skipped and their verification largely depends on the results of several tests, including the error test. The meters passing these tests are sealed by sealing cap indicating the validity period. When an electricity meter is used in combination with an instrument transformer, the verification of the meter and inspection of the transformer and the combined performance of the meter with the transformer are conducted. If the combined unit passes the verification/inspection, the unit is sealed with a verification tag and a combined number tag.

計器の種類 kind of electricity meter	検定試験点 testing point		検定公差(%) permitted margins of error at verification	使用公差(%) permitted margins of error in service	検定の有効期間(年) validity period
	力率 power factor	In に対する % load current (%)			
特別精密電力量計 high-precision watt-hour meter	1	100、50、20	± 0.5(± 0.6)	± 0.9	7(電子式) 5(その他)
		5	± 0.8(± 1.0)	± 1.4	
	0.5	100、50、20	± 0.5(± 0.7)	-	7 (static meters) 5 (others)
		10	± 0.8(± 1.1)		
精密電力量計 precision watt-hour meter	1	100、50、20	± 1.0(± 1.2)	± 1.7	7(電子式) 5(その他)
		5	± 1.5(± 1.8)	± 2.5	
	0.5	100、50、20	± 1.0(± 1.3)	-	7 (static meters) 5 (others)
		10	± 1.5(± 2.0)		
普通電力量計(In が5 A のもの) ordinary watt-hour meter (rated current 5 A)	1	100、50、5	± 2.0(± 2.0)	± 3.0	7(300 V、120 A 以下・電子式) 5(その他) 7(300 V、120 A or less・static meters) 5 (others)
	0.5	100、20	± 2.5(± 2.5)	-	
普通電力量計(In が20 A のもの) ordinary watt-hour meter (rated current 20 A)	1	100、50、5	± 2.0	± 3.0	10(電子式)・7(その他) 10 (static meters)・7 (others)
	0.5	100、20	± 2.5	-	
普通電力量計(In が60 A のもの) ordinary watt-hour meter (rated current 60 A)	1	100、50、3.3 <sup>※1</sup> 又は5 <sup>※2</sup>	± 2.0	± 3.0	10(電子式)・7(その他) 10 (static meters)・7 (others)
	0.5	100、20	± 2.5	-	
普通電力量計(In が30、120 A のもの) ordinary watt-hour meter (rated current 30, 120 A)	1	100、50、3.3	± 2.0	± 3.0	10
	0.5	100、20	± 2.5	-	
普通電力量計(In が200 A のもの) ordinary watt-hour meter (rated current 200 A)	1	100、50、2.5	± 2.0	± 3.0	10
	0.5	100、20	± 2.5	-	
普通電力量計(In が250 A のもの) ordinary watt-hour meter (rated current 250 A)	1	100、50、2	± 2.0	± 3.0	10
	0.5	100、20	± 2.5	-	
直流電力量計 dc watt-hour meter	-	100、50、10	± 3.0	± 4.0	5(300 V 超過) 7(300 V以下・20 A、60 A(電子式除く)) 10(その他) 5 (better than 300 V) 7 (300 V less or equal・20 A, 60 A (exclude static meters)) 10 (others)
最大需要電力計(アナログ式) maximum demand meter (analog type)	1	100、50、35	± 3.0(± 3.0)	± 4.0	7(電子式) 5(その他)
	0.5	100		-	
最大需要電力計(デジタル式で機械式) maximum demand meter (mechanical with digital display)	1	100、50、20	± 3.0(± 3.0)	± 4.0	
	0.5	100		-	
最大需要電力計(デジタル式で電子式) maximum demand meter (electronic with digital display)	1	100、50、10	± 3.0(± 3.0)	± 4.0	7 (static meters) 5 (others)
	0.5	100		-	
無効電力量計 var-hour meter	0	100	± 2.5(± 2.5)	-	7(電子式)・5(その他) 7 (static meters) 5 (others)
	0.866	100、50、20		± 4.0	
照度計 illuminance meter	-	-	± 4.0	± 6.0	2

1. In は、定格電流を表します。 In means a rated current.

2. ( ) 内の検定公差は、変成器とともに使用される場合のもので。 The watt-hour meter with instrument transformer applies the permitted margins of error at verification in the parentheses.

※1 電子式、※2 その他、 ※1 static meters, ※2 others



## 電力量計の自動試験装置

一般家庭などに取付けられる普通電力量計は、20 A から250 A の定格のものが 있습니다。これらの計器を試験するため、定格及び計器の形状等に合わせた自動試験装置が設置されています。自動試験装置は、電源部、掛台部及び制御部から構成され、掛台部に取付けられた検出センサにより、計器円板の回転又は発信パルスを検出し、基準電力量計の出力パルスと比較して自動的に試験を行います。自動試験装置の種類によって異なりますが、最大で一度に100個の計器を試験することができます。



## Automatic Watt-Hour Meters Testing System

This system is designed to verify ordinary watt-hour meters for household use that have a variety of rated current. The system automatically performs tests and calculates the error of each meter by comparing output pulse of meters, or revolutions of the rotating disc of meters, with the output pulse of the reference standard.

The system consists of meter bench, power source unit and control unit. And it can be performed test up to 100 meters simultaneously.

## 精密電力量計等の試験装置

この装置は、精密電力量計、無効電力量計及び最大需要電力計の検定を行うための装置で、電源部、掛台部及び制御部から構成されています。電源部は、日電検で開発した電子式電源であり、高安定度・高精度の電力を被試験計器に供給できます。40個の計器を同時に自動で試験することができます。



## Precision Watt-Hour Meter Testing System

This system is designed to verify precision watt-hour meters, var-hour meters and maximum demand meters and consists of a power source unit, meter bench and control unit. The power source unit is an electronic unit specially developed by the JEMIC and is capable of supplying extremely stable, precise power to the meters being tested. The meter bench can accommodate up to 40 meters for simultaneous testing.

### 大電流変流器試験装置

試験電流範囲が1 kA～20 kA の変流器試験装置です。この試験装置は、電圧調整器(200 V/0～210 V、50 kVA)、進相用コンデンサ、通降変圧器(200 V/8～4 V、160 kVA)及び導体から構成されています。この導体は、六つのフレーム状のもので、左右対称の同心円筒導体を形成して、通降変圧器に接続されています。試験装置は、被試験変流器をフレーム状導体の中心に置いたとき、電流分布及び漏洩磁束の影響を減少するように設計してあります。本装置を使用することにより、 $\pm 0.02\%$ の最高精度で変流器の試験を行うことができます。



### Heavy Current Transformer Testing System

This testing system consists of a voltage regulator, power capacitor, step-down transformer and a conductor with a special structure and is capable of testing a current transformer in the range between 1,000 A and 20,000 A. The symmetrical, concentric cylinder is composed of 6 frames and is connected to the step-down transformer. The system is designed to reduce the influence of current distribution and leakage flux when the current transformer being tested is placed at the center of the conductor. The best accuracy of this current transformer test is  $\pm 0.02\%$ .

### 超高圧試験室

日電検は、電気計器とともに使用される計器用変成器の試験も行っており、この試験には被試験計器用変成器と比較する標準の計器用変成器が必要になります。日電検は産業界の要望にこたえるために、種々の変成比を有する多くの標準計器用変成器を用いて標準を維持し、供給しています。写真はその試験室で、天井及び壁は、隣接する試験室に高電圧の影響がないように電磁遮蔽してあります。



### Extra High Voltage Testing Room

The inspection of instrument transformers which are used in combination with electricity meters is conducted by comparing their performance with that of the standard instrument transformer. The JEMIC maintains high precision standard instrument transformers capable of providing various transformation ratios and not only conducts the inspection of instrument transformers but also supplies standards for industries. The room has electromagnetic shielding to prevent any adverse effect of the extra high voltage on the neighboring testing rooms.

### 計器用変成器自動試験システム

この装置は、日電検で開発された、主として6.6 kV の計器用変成器を標準計器用変圧器及び標準変流器を用いて比較測定する試験システムで、試験全体の動作を管理するパーソナルコンピュータを中心に、試験電圧、電流を設定する電源部、各種試験条件を設定する電子式負担装置及び変成器の誤差を測定する電子式変成器誤差試験装置から構成されています。電源部の試験電圧、電流の設定は、電子式電源により行っています。また、電子式負担装置の設定範囲は、0 VA～40 VA まで可能です。以上を設定した条件の下で、電子式変成器誤差試験装置により計器用変圧器又は変流器の比誤差及び位相角を分解能0.001 %、0.1 分、測定精度 $\pm 0.05\%$ 、 $\pm 1$  分で試験ができます。



### Automatic Instrument Transformer Testing System

Developed by the JEMIC, this system consists of a power source unit, electronic burden setting unit, electronic error testing unit and a microcomputer to control the entire system. The system mainly tests 6.6 kV instrument transformers. The testing voltage and current are set by the electronic unit the electronic burden setting unit is capable of setting the burden between 0 VA and 40 VA. The electronic error testing unit measures the ratio error and phase displacement with a resolution of 0.001 % and 0.1 minute and a measurement accuracy of  $\pm 0.05\%$  of reading,  $\pm 1$  minute.

## 電力量計の封印及び検定ラベル

これは日電検が開発した封印方式で、ステンレス製のスプリングを内蔵した ABS プラスチックでできており、簡単に封印作業が行えます。検定ラベルは、有効期限を印刷したポリエステル製です。



検定証  
sealing cap



検定ラベル  
verification label

## Sealing and Verification Label for Watt-Hour Meters

Developed by the JEMIC, this sealing cap is made of ABS plastic with a built-in stainless steel spring, allowing quick and easy sealing operation. The verification label is made of polyester and is printed with the validity period of the verification.

## 基準器検査

電気計器の検定では、検定の信頼性を確保・維持するために、一定の精度をもった計量器(基準器)を使用しなければなりません。電気計器を検定する機関だけでなく、電気計器を製造・修理する事業者についても、製造や修理された計器の検査設備として基準器を備えることが計量法で義務づけられています。日電検が保有している電気基準器は、基準電圧発生器、基準電流計、基準電圧計、基準抵抗器及び基準電力量計があり、これを基準として検定用基準器及び電気計器の製造・修理事業者が保有する基準器について基準器検査を行っています。

## Inspection of Verification Standards

The use of verification standards of specific accuracy is essential to ensure and maintain the reliability of verification. The inspection of verification standards is conducted to ensure this specific accuracy. The Measurement Law demands that not only verification organizations for electricity meters but also businesses which manufacture and repair such meters be equipped with verification standards. The verification standards such as standard resistor, voltage standard, standard ammeter, standard voltmeter, and standard watt-hour meter are inspected by the JEMIC.

## 基準器検査体系 Inspection System of Verification Standards (JEMIC)

(日本電気計器検定所)  
JEMIC

特定標準器等  
National Standards

一級基準電力量計  
Verification Standard Watt-Hour Meter (Class 1)  
  
二級基準電力量計  
Verification Standard Watt-Hour Meter (Class 2)  
  
三級基準電力量計  
Verification Standard Watt-Hour Meter (Class 3)  
  
基準電圧発生器  
Verification Voltage Standard  
  
基準電流計  
Verification Standard Ammeter  
  
基準電圧計  
Verification Standard Voltmeter  
  
基準抵抗器  
Verification Standard Resistor

(製造・修理事業者)  
Manufacturer/Repairer

二級・三級基準電力量計  
Verification Standard Watt-Hour Meter (Class 2, 3)  
  
基準電流計、基準電圧計  
Verification Standard Ammeter,  
Verification Standard Voltmeter  
  
基準電圧発生器  
Verification Voltage Standard



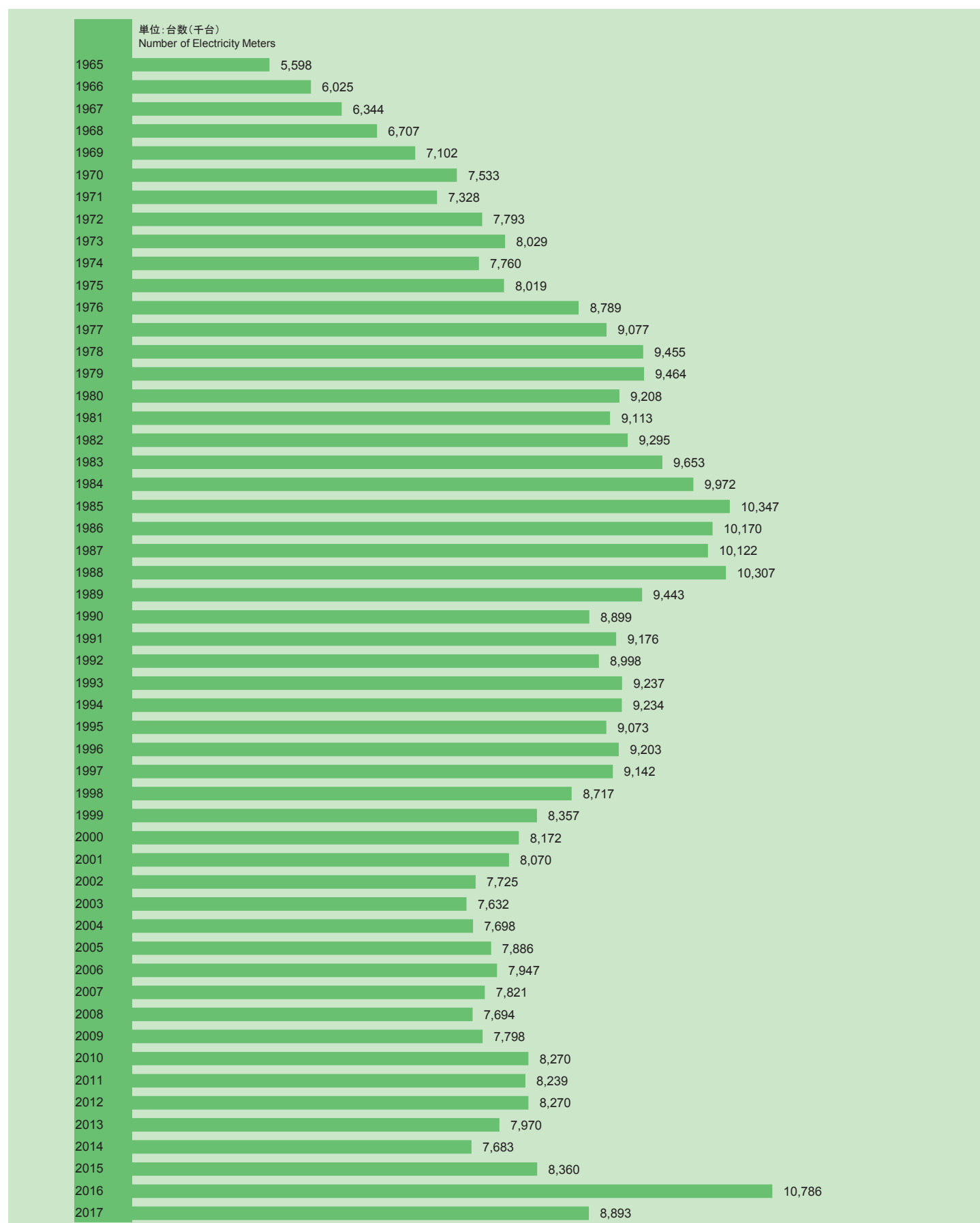
## 日本電気計器検定所で開発した電力量計の自動試験装置 Automatic Watt-hour Meter Testing System Developed by the JEMIC

形名 type	製造年 year of manufacture	被試験器の階級及び定格 class and rating of meter under test	計器掛台 meter bench		試験電源 type of power source	検出器 sensor	
			特徴 feature	計器数 number of meter under test			
SPS-303/TSP-33/ SEK-1310/ DFBCS-2001J 変成器付計器試験台 transformer operated watt-hour meter test equipment	1994～ 2002	単相2線式・3線式 三相3線式 普通級、精密級、特別精密級 single-phase 2-wire, 3-wire three-phase 3-wire ordinary, precision, high-precision 240 V - 100 V、5 A	手動結線形計器掛台 non-automatic connector	20個 20pcs	電子式 electronic type	近赤外線方式センサー (試験標検出) near infrared sensor (test mark sensing)	
SPS-603/DPAC/DFBCLAPS-01 単独計器試験台 direct connected watt-hour meter test equipment	1995～ 2003	単相2線式・3線式 三相3線式 普通級 single-phase 2-wire, 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V - 100 V、120 V - 5 A		40個 40pcs			
JTS-130-03 単独計器試験台 direct connected watt-hour meter test equipment	2004～ 2005	単相2線式 普通級 single-phase 2-wire ordinary 200 V、100 V、30 A、20 A	空気圧式自動結線形 計器掛台 pneumatic cylinder- type automatic connector	40個 40pcs			近赤外線方式センサー (パルス及び試験標検出) near infrared sensor (pulse and test mark sensing)
JTS-330-03 単独計器試験台 ordinary watt-hour meter test equipment	2003～ 2006	単相3線式 三相3線式 普通級 single-phase 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V、100 V、30 A、20 A					
JTS-305 変成器付計器試験台 transformer operated watt-hour meter test equipment	2004～	単相2線式・3線式 三相3線式 普通級、精密級、特別精密級 single-phase 2-wire, 3-wire three-phase 3-wire ordinary, precision, high-precision 240 V - 100 V、5 A	手動結線形計器掛台 non-automatic connector	20個 20pcs			
JTS-312 単独計器試験台 direct connected watt-hour meter test equipment	2004～	単相2線式・3線式 三相3線式 普通級 single-phase 2-wire, 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V - 100 V、120 V - 5 A		40個 40pcs			
JTS-405 変成器付計器試験台 transformer operated watt-hour meter test equipment	2005～	単相2線式・3線式 三相3線式・4線式 普通級、精密級、特別精密級 single-phase 2-wire, 3-wire three-phase 3-wire, 4-wire ordinary, precision, high-precision 240 V - 63.5 V、5 A		20個 20pcs			
JTS-530 単独計器試験台 direct connected watt-hour meter test equipment	2006～	単相2線式・3線式 三相3線式 普通級 single-phase 2-wire, 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V、100 V、30 A、20 A	空気圧式自動結線形 計器掛台 pneumatic cylinder- type automatic connector	40個 40pcs	近赤外線方式センサー (パルス及び試験標検出) near infrared sensor (pulse and test mark sensing)		
FBS-353 単独計器試験台 direct connected watt-hour meter test equipment	2007～	単相3線式 三相3線式 普通級 single-phase 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V、100 V、120 A					
K3-6100 スマートメーター試験台 ordinary watt-hour meter (smart meter) test equipment	2008～	単相3線式 三相3線式 普通級 single-phase 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V、100 V、60 A	空気圧式自動結線型 計器掛台 pneumatic cylinder- type automatic connector	100個 100pcs	近赤外線方式センサー (パルス検出) near infrared sensor (pulse sensing)		
K1-3050 スマートメーター試験台 ordinary watt-hour meter (smart meter) test equipment	2009～	単相2線式 普通級 single-phase 2-wire ordinary 200 V、100 V、30 A		50個 50pcs			
U12-50 スマートメーター試験台 ordinary watt-hour meter (smart meter) test equipment	2013～	単相3線式 三相3線式 普通級 single-phase 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V、100 V、60 A	手動結線型計器掛台 non-automatic connector	50個 50pcs			
T30HT3 スマートメーター試験台 ordinary watt-hour meter (smart meter) test equipment	2014～	単相2線式 普通級 single-phase 2-wire ordinary 200 V、100 V、30 A		90個 90pcs			
T60HTA3 スマートメーター試験台 ordinary watt-hour meter (smart meter) test equipment	2014～	単相3線式 三相3線式 普通級 single-phase 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V、100 V、60 A	空気圧式自動結線型 計器掛台 pneumatic cylinder- type automatic connector	90個 90pcs			
T12HT2 スマートメーター試験台 ordinary watt-hour meter (smart meter) test equipment	2014～	単相3線式 三相3線式 普通級 single-phase 3-wire three-phase 3-wire ordinary 200 V、100 V、120 A	手動結線型計器掛台 non-automatic connector	60個 60pcs			



## 電気計器の検定受付台数(年度別)

### Number of Electricity Meters Verified at the JEMIC



## 照度計の検定及び照度基準器検査

### Verification of Illuminance Meters and Inspection of Verification Illuminance Standards

1993(平成5)年11月1日の計量法の施行に伴い、これまで電総研(現 産総研)で行われてきた照度計の検定、基準器検査を日電検で行うことになりました。



Following the enforcement of the Measurement Law on November 1st, 1993, the verification of illuminance meters and the inspection of verification illuminance standards, hitherto conducted by the ETL (the present AIST), was transferred to the JEMIC.

## 検定

取引又は証明に使用する照度計は検定に合格していなければなりません。照度計の検定には構造検定と器差検定があり、型式承認された同一型式の照度計は構造検定が免除されます。検定に合格した照度計には検定証が付され、その有効期間は2年です。

## Verification of Illuminance Meters

Illuminance meters used for tariff or certification purposes must be verified. The verification of illuminance meters consists of two types of tests, i.e. the structural test and error test. The type approved illuminance meters are not required to undergo the structural test. The validity period of the verification is 2 years and a verification label is attached to those illuminance meters which are successfully verified.

## 基準器検査

照度基準器には単平面型基準電球が使用され、その検査には構造検査と器差検査があり、器差検査は日電検が所有する特定副標準器を用いて行います。検査に合格した基準器には基準器検査証印が付され、その有効期間は5年です。

## Inspection of Verification Illuminance Standards

The inspection of verification illuminance standards consists of the structural test and error test with the verification standards being tested compared with the national secondary standards. Those verification standards which successfully pass the tests receive the verification standards inspection label, the validity period of which is 5 years.



Calibration

計測器の校正試験

Calibration Services for Measuring Instruments

計量標準のトレーサビリティ制度は科学技術及び産業の発展に欠くことのできないものです。計量計測トレーサビリティとは「個々の校正が測定不確かさに寄与する、文書化された切れ目のない校正の連鎖を通して、測定結果を計量参照に関連付けることができる測定結果の性質」と定義されています。つまり、現場における測定結果が国家標準にトレースできることを意味します。

多くの国でこの制度を構築するため国立研究機関が中心となって計量標準の供給システムを整備してきました。

我が国においては、大正時代の初期、電気試験所が計量標準を国内に供給するため校正試験業務を開始したことに始まります。

産業界の急速な発展に対処し、計量標準を効率的に産業界に供給するため、1965(昭和40)年、日電検は発足と同時に電気試験所から校正試験業務を引き継ぎました。

その後、校正範囲の拡大、高精度標準の確立及び校正精度の向上に努め、現在は電気だけでなく、温度、光、磁気計測の分野まで校正範囲を広げ、計量標準供給を行う公的機関の中核として、重要な役割を果たしてきました。

1993(平成5)年11月に施行された計量法は、計量標準のトレーサビリティ体系を確立しました。それに伴い、計量法に基づいた特定校正と JCSS 校正がそれまで行ってきた校正試験業務に加わりました。

The traceability system of measuring standards is indispensable to the improvement of science and industrial development. The metrological traceability is defined as: "property of a measurement result whereby the result can be related to a reference through a documented unbroken chain of calibrations, each contributing to the measurement uncertainty" Namely, it means that the measurement results in the work shop are traceable to the national standards. In many countries, the national standards laboratories have been involving as the leaders to improve the supplying system of measurement standards and to establish the traceability system.

In Japan, the ETL commenced the calibration services to supply the measuring standards into domestically in the mid-1910's.

In 1965, the JEMIC took over the calibration services from the ETL to supply the measuring standards to industrial fields efficiently because of meeting the demand caused by their rapid development.

In subsequent years, the JEMIC has been making strenuous efforts to expand the scope of its calibration activities, to establish high precision standards and to improve the calibration accuracy. Today, the scope of the JEMIC's calibration activities covers not only electricity but also magnetism, photometry and thermometry and the JEMIC is playing a significant role in electrical measurement and other field as a central organization in Japan.

On November 1st, 1993, the revised Measurement Law was enforced including the traceability system of measuring standards. Therefore, the JEMIC started the calibration services using the national standards based on the Japan Calibration Service System in addition to the existing their calibration activities.

## トレーサビリティ体系 Traceability System in Japan

国立研究開発法人産業技術総合研究所

又は日本電気計器検定所 (AIST or JEMIC)

・国家計量標準の研究開発 R&D of the National Primary Standards

・国家計量標準の確立・維持・供給

Establishment, Maintenance and Dissemination of National Primary Standards

日本電気計器検定所 (JEMIC)

・特定標準器又は特定副標準器による校正及び校正証明書の発行

Calibration with National Primary or National Secondary Standards and issuing "jcss" Calibration Certificate

・JCSS Calibration Certificate

登録事業者 (日本電気計器検定所及び企業等)

Accredited Calibration Laboratories

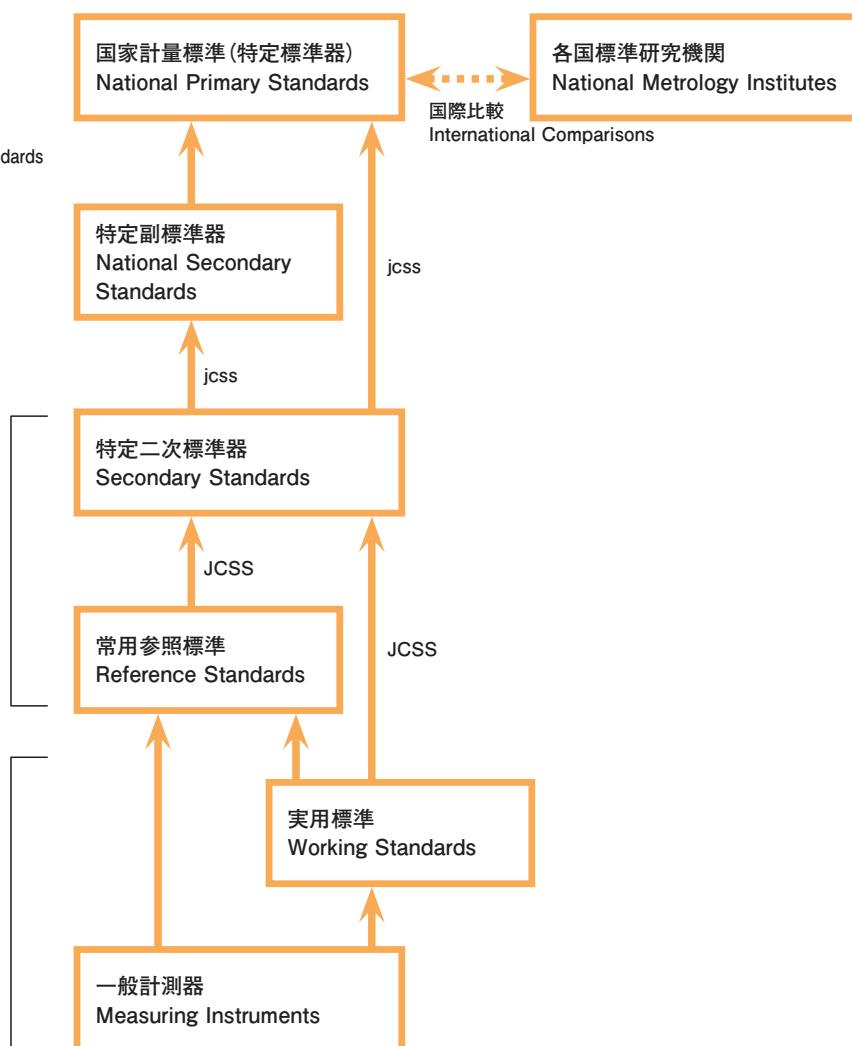
(JEMIC and in house Laboratories of Factories)

・ユーザーの標準器の校正及び校正証明書の発行

Calibration of User's Reference Standards and issuing

JCSS Calibration Certificate

一般ユーザー Users (Laboratories, Factories, etc.)





計量法に定められたトレーサビリティ体系の中で電気、光、温度の国家標準を産総研、日電検が特定標準器として維持し、登録事業者及び産業界にこれらの標準を供給しています。特定標準器とは、計量器の標準となる特定の「物象の状態の量」を現示する計量器であり、経済産業大臣が指定します。特定副標準器とは、特定標準器を計量器の校正に繰り返し用いることが不適当と認められたときに特定標準器に代わるものとして経済産業大臣が指定したものです。

また、日電検は登録事業者としての役割も担っており、特定二次標準器又は常用参照標準(器)を用い、産業界に標準を供給しています。特定二次標準器とは、特定標準器又は特定副標準器により校正された計量器で登録事業者が所有しています。

左下に我が国のトレーサビリティ体系を示します。

日電検が行っている校正業務についてここに紹介します。

(1) 特定校正は、特定標準器又は特定副標準器を用いて行う校正で、多くの場合登録事業者が対象となります。この校正にはjcssの標章が付いた校正証明書が発行され、国家標準にトレーサブルであることが証明されます。

日電検では電力・電力量の特定標準器と直流電圧、直流抵抗、光度及び温度等に関する数多くの特定副標準器を所有しています。

(2) JCSS 校正は、登録事業者として一般産業界に対して行う校正であり、JCSSの認定シンボル付の校正証明書が発行され、国家標準にトレーサブルであることが証明されます。

(3) 一般校正は、日電検の技術基準に基づいて、校正サービスを行うもので、校正品を日電検に持ち込んでいただくほか、巡回試験サービスにより、現地で校正を行う方法があります。一般校正には以下の3種類があります。

- 1) 指定試験 依頼者の指定により計測器の指定点の校正を行い、校正証明書を発行すると共にラベルを貼付します。
- 2) 定期点検試験 日電検で定めた管理限界内にあるか否かを判定し、合格ラベルを貼付します。
- 3) 基準判定試験 日電検で定めた基準に適合するか否かを判定し、成績書を発行すると共に合格ラベルを貼付します。

校正試験実施局所

本社  
中部支社  
関西支社  
九州支社

特定校正、JCSS 校正、一般校正の一例を別表に示します。

The AIST and JEMIC maintain the national standards for the electricity, photometry and thermometry in the traceability system based on the Measurement Law and supply these measuring standards to the accredited calibration laboratories and industries.

The national primary standard is the measuring instrument representing "the quantity of the specified state of physical phenomena" which serves as the standard for measuring instruments and it is designated by the Minister of METI. The national secondary standard is designated as usable standard in place of the national primary standard by the Minister of METI when it is recognized that the national primary standard is unsuitable to use the repeated calibration of measuring instruments.

Also, the JEMIC plays the role of the accredited calibration laboratory to disseminate the measuring standards to the industries using its primary standards or reference standards. The primary standards of accredited calibration laboratories are calibrated by the national primary or secondary standard.

Japanese traceability system is illustrated on the lower left.

The JEMIC calibration services at present are as follows:

(1) The calibrations using the national primary or secondary standards are carried out mainly for the accredited calibration laboratories and calibration certificates with the "jcss" marking are issued to certify that the calibrations are traceable to the national standards.

The JEMIC has maintained the national primary standards of power, energy and the national secondary standards of dc voltage, dc resistance, luminous intensity and resistance thermometer, etc.

(2) The calibrations using the primary standards of the accredited calibration laboratories are carried out for the general industries and calibration certificates with the "JCSS" marking are issued to certify that the calibrations are traceable to the national standards.

(3) The JEMIC carries out the general calibration services besides above (1), (2) based on the JEMIC technical standards and the calibration can be conducted either at the JEMIC laboratories or on-site using calibration service cars. There are three categories in the general calibration services as follows:

- 1) The calibration on requested test points is the calibration on test points requested by the applicant and a certification report is issued, and also a label which indicates the date of calibration is affixed to the calibrated item.
- 2) The routine check on fixed test points is conducted to ascertain the compliance of a measuring instrument with the control limits specified by the JEMIC and a label which indicates the date of the passing of the routine check is affixed to the passed instrument.
- 3) The performance test is conducted to judge whether or not a measuring instrument complies with the JEMIC technical standards and a certification report is issued, and also a label which indicates the date of the passing of the test is affixed to the passed instrument.

The JEMIC calibration service network

Head Office  
Chubu regional office  
Kansai regional office  
Kyushu regional office

The examples of the calibration using the national standards and the accredited calibration service, the general calibration services at the JEMIC are listed as follows:

## 日電検における特定校正の項目と範囲 The Field and Range of the Calibration based on the National Standards

計量標準の分野 field	計量器の種類 category of calibration	校正範囲 calibration range
電気 electricity	直流電圧 dc voltage	1 V - 10 V
	標準分圧器 standard divider	100 kV 以下 100 kV or less
	直流抵抗 dc resistance	1 mΩ - 100 kΩ
	直流電流 dc current	100 A 以下 100 A or less
	交流電圧 ac voltage	1 kV 以下 (1 MHz 以下) 1 kV or less (1 MHz or less)
	交流電流 ac current	20 A 以下 (45 Hz - 65 Hz) 20 A or less (45 Hz - 65 Hz)
	電力 power	110 V・50 A 以下 (45 Hz - 65 Hz) 110 V・50 A or less (45 Hz - 65 Hz)
	電力量 energy	100 V・5 A 以下 (45 Hz - 65 Hz) 110 V・5 A or less (45 Hz - 65 Hz)

計量標準の分野 field	計量器の種類 category of calibration	校正範囲 calibration range
温度 thermometry	抵抗温度計 resistance thermometer	- 38.8344 °C ~ 419.527 °C
	放射温度計 radiation thermometer	419.527 °C ~ 2000 °C
光 photometry	光度 luminous intensity	10 cd - 3000 cd
	光束 luminous flux	5 lm - 20000 lm
	照度 illuminance	1 lx - 3000 lx
	分布温度 distribution temperature	2045 K - 2856 K

# JCSS 校正及び一般校正の主な取扱器種・校正内容 Calibration Services

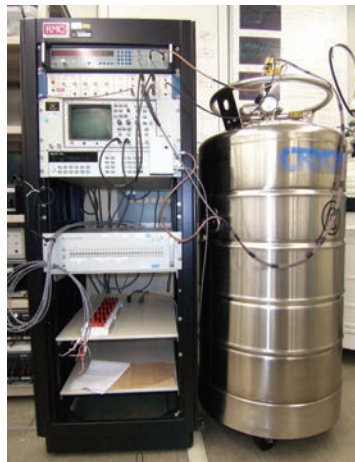
器種 items	校正範囲 calibration range	校正測定能力 calibration and measurement capability	校正精度(最高) best accuracy	校正条件 notes
標準抵抗器 standard resistor	1 mΩ~100 MΩ 1 mΩ - 100 MΩ	0.3 ppm (k=2)	2.5 ppm	23 °C、25 °C
電圧発生装置 dc voltage standard 標準電池 standard cell	1 V、1.018 V、10 V 1.018 V	0.02 ppm (k=2)	2.5 ppm	23 °C、25 °C
標準コンデンサ standard capacitor	0.001 pF~1 F 0.001 pF - 1 F	0.73 ppm (k=2)	1 ppm	50 Hz~1 MHz 50 Hz - 1 MHz
標準誘導器 standard inductor	50 μH~10 H 50 μH - 10 H	0.010 % (k=2)	0.01 %	50 Hz~10 kHz 50 Hz - 10 kHz
誘導分圧器 inductive voltage divider		0.1 ppm (k=2)	1 ppm	50 Hz~10 kHz 50 Hz - 10 kHz
直流電位差計 dc potentiometer			10 ppm	
抵抗比測定器 ratio set			1 ppm	
分流器 shunt	Max.10 kA up to 10 kA	25 ppm (k=2)	0.01 %	
分圧器 voltage divider	Max.1500 V up to 1500 V	1 ppm (k=2)	10 ppm	
高電圧分圧器 high voltage divider	Max.200 kV up to 200 kV	0.003 % (k=2)	0.05 %	
直流ブリッジ dc bridge			10 ppm	
抵抗器 resistance box	Max.10 <sup>15</sup> Ω up to 10 <sup>15</sup> Ω	0.003 % (k=2)	0.01 %	
交流標準抵抗器 ac standard resistor	1 mΩ~1 MΩ 1 mΩ - 1 MΩ	30 ppm (k=2)	10 ppm	50 Hz~1 kHz 50 Hz - 1 kHz
標準電圧発生装置 voltage calibrator	Max.1000 V up to 1000 V	dc : 3 ppm (k=2) ac : 31 ppm (k=2)	dc : 20 ppm ac : 0.02 %	
標準電流発生装置 current calibrator	Max.50 A up to 50 A	dc : 5 ppm (k=2) ac : 0.004 % (k=2)	dc : 0.02 % ac : 0.02 %	
周波数発振器 frequency generator	Max.100 MHz up to 100 MHz	3.0×10 <sup>-10</sup> (k=2)	1×10 <sup>-8</sup>	
デジタル電圧計 digital voltmeter	Max.1000 V up to 1000 V	dc : 3 ppm (k=2) ac : 24 ppm (k=2)	dc : 50 ppm ac : 0.02 %	
電力変換器 Watt converter	Max.300 V、50 A 45 Hz~65 Hz up to 300 V、50 A 45 Hz - 65 Hz	0.05 mV/V (力率1) 0.04 mV/V (力率0) 0.05 mV/V (p1) 0.04 mV/V (p10)	CT Max.18 kA (JCSS 12 kA) CMC 0.005 % 0.2 分 VT Max.550/√3 kV (JCSS 200 kV)	
電力測定装置 Digital Power Meter	10 V~1000 V、5 mA~100 A 45 Hz~65 Hz 10 V - 1000 V、5 mA - 100 A 45 Hz - 65 Hz	0.05 mW/VA (力率1) 0.04 mW/VA (力率0) 0.05 mW/VA (p1) 0.04 mW/VA (p10)		
電力量測定装置 Standard Watt-Hour Meter	Max.110 V、5 A 45 Hz~65 Hz up to 110 V、5 A 45 Hz - 65 Hz	0.009 % (力率1) 0.011 % (力率5遅れ、遅み) 0.009 % (p1) 0.011 % (p10.5 lag, lead)		
電気指示計器 electromechanical indicating instruments 電気記録計 electrical recorders 電気積算計器 electrical integrating instruments	直流: Max.50 kV、10 kA 交流: Max. 50 kV、12 kA dc : up to 50 kV and 10 kA ac : up to 50 kV and 12 kA		0.04 %	
高調波解析器 harmonic analyzer	Max.20 A、600 V up to 20 A、600 V 基本波~40次までの高調波 fundamental-40th		0.05 %	基本周波数: 50 Hz、60 Hz fundamental frequency : 50 Hz, 60 Hz
オシロスコープ oscilloscope	5 mV~200 V、10 ns~0.1 s 5 mV - 200 V、10 ns - 0.1 s		2 %	
変流器 current transformer	Max.18 kA up to 18 kA	10 ppm (k=2) 0.1 min. (k=2)	0.02 % 0.6 min.	
計器用変圧器 voltage transformer	Max.550/√3 kV up to 550/√3 kV	50 ppm (k=2) 0.3 min. (k=2)	0.02 % 0.6 min.	
交直流比較器 ac-dc comparator	Max.1000 V、20 A up to 1000 V、20 A	acv : 22 ppm (k=2) aca : 0.004 % (k=2)	V : 22 ppm (k=2) A : 0.02 %	電圧 : Max.1 MHz 電流 : Max.1 kHz voltage : up to 1 MHz current : up to 1 kHz
直流磁気試験装置 dc magnetic testing equipment 交流磁気試験装置 ac magnetic testing equipment 磁束計 flux meter	直流: Max.2.5 T 交流: Max.10 mT 磁束計: Max.10 Wb dc : up to 2.5 T ac : up to 10 mT flux : up to 10 Wb		50 ppm 0.2 % 0.05 %	
抵抗温度計 resistance thermometer	-182.954 °C~600 °C、660.323 °C -182.954 °C - 600 °C、660.323 °C	1 mK (k=2) (at 0.01 °C)	30 mK	
放射温度計 radiation thermometer	Max.2000 °C up to 2000 °C	0.30 °C (k=2)	0.5 °C	
熱電対 thermocouple	Max.1554 °C up to 1554 °C	0.25 °C (k=2)	1 °C	
光高温計 optical pyrometer	1000 °C~2000 °C 1000 °C - 2000 °C		10 °C	
光度標準電球 luminous intensity standard lamp	10 cd~3000 cd 10 cd - 3000 cd	1.1 % (k=2)	1 %	
分布温度標準電球 distribution temperature standard lamp	2045 K~2856 K 2045 K - 2856 K	18 K (k=2)	18 K	
全光束標準電球 total luminous flux standard lamp	5 lm~20000 lm 5 lm - 20000 lm	1.1 % (k=2)	1 %	
照度計 illuminance meter	1 lx~3000 lx 1 lx - 3000 lx	1.1 % (k=2)	1 %	
標準蛍光灯 standard fluorescent lamp	Max.40 W up to 40 W		2 %	

## ■ 直流電圧 DC Voltage

### ジョセフソン効果電圧測定装置

この装置は、ジョセフソン効果電圧測定装置です。これは、量子力学に基づくジョセフソン効果という普遍的な物理現象を用いたもので、高精度な周波数標準を用いることで、電圧発生装置の1 V、1.018 V、10 Vを校正することができます。

現在、日電検ではJCSS校正の標準器として使用しています。



### Josephson Voltage Standard

This Josephson Voltage Standard utilizes the universal physical phenomenon called the Josephson effect as defined in quantum mechanics.

This system can calibrate 1 V, 1.018 V, and 10 V of dc voltage standards, by using a highly precise frequency standard.

We use this system as a standard of the JCSS Calibration.

### 標準電池 / 電圧発生装置

酸性飽和形標準電池は、経年変化が小さく安定しているため、長年にわたり直流電圧の標準器として使用されてきました。

これら標準電池は、電圧値の温度係数が比較的大きく、温度による影響を受けやすいため、油槽又は空気槽といった恒温装置内に納め、一定温度で維持する必要があります。

なお、日電検の直流電圧標準は、ツェナーダイオードを内蔵した電圧発生装置を仲介して、産総研から供給されます。



- ・校正範囲: 1 V、1.018 V、10 V
- ・最高測定能力: 0.02 ppm ( $k=2$ )
- ・校正環境: 室温  $23.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度  $50\% \pm 5\%$

### Standard Cells/ DC Voltage Standards

Because of their excellent stability due to little secular change, saturated standard cells have long been used as the dc voltage standard. As these standard cells are liable to be influenced by temperature due to the relatively large temperature coefficient of voltage values, they must be kept at a constant temperature in a thermostatic oil bath or air chamber.

The dc voltage standard is supplied by the AIST via the zener diode voltage standard. The range and accuracy of the dc voltage calibration conducted by the JEMIC are as follows:

- calibration range : 1 V, 1.018 V, 10 V
- calibration and measurement capability : 0.02 ppm ( $k=2$ )
- room temperature :  $23.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $50\% \pm 5\%$

### 直流高電圧測定システム

この装置は、静電電圧計、高電圧分圧器のような高電圧計測器の校正に用います。主として高電圧安定化電源、直流高電圧標準分圧器及び電圧測定装置から構成されています。

- ・校正範囲: 200 kV 以下
- ・最高測定能力: 0.003 % ( $k=2$ )
- ・校正環境: 室温  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度  $50\% \pm 10\%$



< 直流高電圧標準分圧器 >

### DC High Voltage Measuring System

This system is used to calibrate such high voltage measuring instruments as electrostatic voltmeters and high voltage divider. Its main components are a high voltage stabilized power source unit, DC High Voltage Measuring System (HVDC) standard divider and voltage measuring system.

- calibration range : 200 kV or less
- calibration and measurement capability : 0.003 % ( $k=2$ )
- room temperature :  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $50\% \pm 10\%$



## ■ 直流抵抗 DC Resistance

### 標準抵抗器

直流抵抗標準は、産総研で量子力学に基づく量子化ホール抵抗により確立されており、日電検では1年ごとに1  $\Omega$  と10 k $\Omega$  の標準抵抗器(特定副標準器)について産総研で校正を受け、これを当所の抵抗標準として維持しています。これらの標準抵抗器は、室温23.0  $^{\circ}\text{C}$   $\pm$  0.5  $^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度50 %  $\pm$  5 % に維持された試験室に保管しており、1  $\Omega$  は25.00  $^{\circ}\text{C}$   $\pm$  0.01  $^{\circ}\text{C}$  で制御された油槽に格納してあります。

産業界に対する標準抵抗器の校正は、特定副標準器を基準として、電流比較形ブリッジ(右の写真)等の精密計測器を用いて実施しています。

- ・校正範囲: 1 m $\Omega$  ~ 100 M $\Omega$
- ・最高測定能力: 0.3 ppm ( $k=2$ )
- ・校正環境: 室温23.0  $^{\circ}\text{C}$   $\pm$  0.5  $^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度50 %  $\pm$  5 %



### Standard Resistors

The dc resistance standard has been established and maintained at the AIST based on the quantum hall resistance system while the JEMIC maintains 1  $\Omega$  and 10 k $\Omega$  standard resistors calibrated by the AIST every one year. These standard resistors are kept in a testing room where the room temperature and relative humidity are constantly maintained at 23.0  $^{\circ}\text{C}$   $\pm$  0.5  $^{\circ}\text{C}$  and 50 %  $\pm$  5 % respectively. The 1  $\Omega$  resistors are kept in a thermostatic oil bath of which the temperature is controlled at 25.00  $^{\circ}\text{C}$   $\pm$  0.01  $^{\circ}\text{C}$ . The calibration of standard resistors used by industries is conducted by precision measuring instruments, including a direct current comparator resistance bridge (shown on the left) based on the national secondary standard.

- calibration range : 1 m $\Omega$  - 100 M $\Omega$
- calibration and  
measurement capability : 0.3 ppm ( $k=2$ )
- room temperature : 23.0  $^{\circ}\text{C}$   $\pm$  0.5  $^{\circ}\text{C}$
- humidity : 50 %  $\pm$  5 %

## ■ 交流電力・電力量 AC Power and Energy

### 電力電力量校正装置

この装置は日電検で開発された電力及び電力量の特定標準器で、電力測定装置や電力量測定装置の校正に使用するものです。本装置は、被校正器に入力した電圧、電流、位相角を別々に測定し、これらの測定値をもとに交流電力を計算で求めます。

#### 交流電力の校正範囲

- ・電圧: 120 V 以下
- ・電流: 50 A 以下
- ・周波数: 45 Hz ~ 65 Hz
- ・最高測定能力: 22  $\mu\text{W}/\text{VA}$  ( $k=2$ ) (力率1)  
10  $\mu\text{W}/\text{VA}$  ( $k=2$ ) (力率0)  
36  $\mu\text{var}/\text{VA}$  ( $k=2$ ) (力率0)  
28  $\mu\text{var}/\text{VA}$  ( $k=2$ ) (力率1)

#### 交流電力量の校正範囲

- ・電圧: 110 V 以下
- ・電流: 5 A 以下
- ・周波数: 45 Hz ~ 65 Hz
- ・最高測定能力: 0.004 % ( $k=2$ ) (有効、三相3線式、力率1)  
0.004 % ( $k=2$ ) (無効、三相3線式、力率0)



### Power and Energy Calibration System for AC Power and Energy Meters

The power and energy calibration system, the national primary standards of ac power and energy, was developed by the JEMIC to calibrate standard power and energy meters. Voltage, current, and phase angle applied to power/energy standards under test are individually measured by the system, and then active/reactive power is determined by calculating results of these measurements.

#### Calibration Range of AC Power

- voltage : 120 V or less
- current : 50 A or less
- frequency : 45 Hz - 65 Hz
- calibration and  
measurement capability : 22  $\mu\text{W}/\text{VA}$  ( $k=2$ ) (pf1)  
10  $\mu\text{W}/\text{VA}$  ( $k=2$ ) (pf0)  
36  $\mu\text{var}/\text{VA}$  ( $k=2$ ) (pf0)  
28  $\mu\text{var}/\text{VA}$  ( $k=2$ ) (pf1)

#### Calibration Range of AC Energy

- voltage : 110 V or less
- current : 5 A or less
- frequency : 45 Hz - 65 Hz
- calibration and  
measurement capability : 0.004 % ( $k=2$ )  
(active, triple-phase 3-wire, pf1)  
0.004 % ( $k=2$ )  
(reactive, triple-phase 3-wire, pf0)



## ■ 交流電圧 AC Voltage

### 交直差測定装置

この装置は、電総研(現 産総研)と日電検の共同研究により開発されたもので、交直電圧発生器、デジタル電圧計、切換器、コンピュータ等から構成されており、真空熱電対を用いた交流電圧用交直変換器(特定副標準器)を標準器として、交直変換器、交直比較器等の校正を行うことができます。

校正は、標準器と被校正品に交流電圧、直流電圧を交互に加えて、それらの出力電圧をデジタル電圧計で測定し、交直差の差を算出しています。

標準器として使用する真空熱電対の熱起電力は、定格入力電圧に対して7 mV程度と微弱ですが、これを1 nVの分解能で測定しています。1校正点に要する測定時間は約1時間です。

特定副標準器としての交流電圧用交直変換器は、産総研で確立、維持されている特定標準器により校正されます。

- ・校正範囲:300 mV～1000 V
- ・周波数:10 Hz～1 MHz
- ・最高測定能力:16 ppm ( $k=2$ )
- ・分解能:0.1 ppm
- ・校正環境:室温 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度 $55\text{ \%} \pm 5\text{ \%}$



### AC-DC Difference Measuring System

This system was jointly developed by the ETL (the present AIST) and the JEMIC. Using an ac-dc voltage converter (national secondary standard) equipped with a vacuum thermocouple as the standard, the system is capable of calibrating ac-dc converter and ac-dc comparator, etc. Its main components are an ac-dc voltage generator, digital voltmeter, switch and microcomputer. The calibration process involves the alternative input of ac voltage and dc voltage to the item being tested and the output voltage is measured by the digital voltmeter to compute the difference between the ac-dc differences of the item being tested and the standard. Although the thermal electromotive force of the vacuum thermocouple used as the standard is as low as 7 mV, it is measured at a resolution of 1 nV or higher. The measuring operation at each calibration point usually takes approximately one hour. The ac-dc voltage converter used as the standard is regularly calibrated by the national primary standards of the AIST.

- voltage range : 300 mV - 1000 V
- frequency : 10 Hz - 1 MHz
- calibration and  
measurement capability : 16 ppm ( $k=2$ )
- resolution : 0.1 ppm
- room temperature :  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $55\text{ \%} \pm 5\text{ \%}$

## CIPM MRAに基づく指名計量標準機関について Designated institute of CIPM MRA

電力用交直比較器は、交流電力・電力量の一次標準として1962(昭和37)年に当所において確立されました。また、計量法改正によって、1993(平成5)年には特定標準器として指定されました。

その後、2004(平成16)年、新しい電力電力量校正装置が開発され、2005(平成17)年には電力用交直比較器に代わって電力・電力量の国家標準として指定されました。

2007(平成19)年10月15日、日電検は交流電力・電力量のCIPM MRAの指名計量標準機関として指名され、CIPM MRAの付属書Aに掲載されました。

AC/DC watt comparator as the primary standards for AC electric power and energy was established by the JEMIC in 1962. It was legally designated as national standards in 1993, arising from the revision of the Measurement Law in Japan. The new electric power and energy calibration system was developed in 2004, and was designated as the national electric power and energy standards in Japan in 2005 to replace the AC/DC watt comparator.

The JEMIC was designated by NMIJ as a designated institute of CIPM MRA for AC power and energy on October 15th, 2007, and was listed in Appendix A of CIPM MRA.

## インピーダンス Impedance

### 交流抵抗校正システム

この装置は、日電検で開発されたもので、交流抵抗及び位相角を測定することができます。主として高精度測定用の固定比ブリッジ、精密測定及び低抵抗測定用の可変比ブリッジの3台の変成器ブリッジにより構成されています。標準器は、交直差及び位相角の小さい四端子構造の交流抵抗器を使用しています。

標準器となる交流抵抗器は、産総研で確立、維持されている特定標準器により校正されています。

- ・校正範囲: 1 mΩ ~ 1 MΩ
- ・周波数: 50 Hz ~ 1 kHz
- ・最高測定能力: 10 ppm ( $k=2$ )
- ・分解能: 0.1 ppm
- ・校正環境: 室温  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度  $55\% \pm 5\%$



### AC Resistance Calibration System

The system was developed by the JEMIC and is capable of calibrating ac resistance and phase angle. The main components are three transformer bridges, i.e. a fixed ratio bridge for highly precise measurement, a variable ratio bridge for precise measurement and another variable ratio bridge for low resistance measurement. It is using a four-terminal resistor with a small AC-DC difference and phase angle as the standard. This standard is regularly calibrated by the national primary standards of the AIST.

- calibration range : 1 mΩ - 1 MΩ
- frequency : 50 Hz - 1 kHz
- calibration and  
measurement capability : 10 ppm ( $k=2$ )
- resolution : 0.1 ppm
- room temperature :  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $55\% \pm 5\%$

### 高精度キャパシタンス測定システム

この装置は、日電検で開発されたもので、交流電源、検出器及び10:1の固定比の変成器ブリッジで構成されています。標準器(特定二次標準器)は、恒温槽に格納された熔融水晶コンデンサを使用しています。

変成器ブリッジは、高精度な10:1の固定比変成器を基準に、差電圧補償回路を操作し、静電容量及び損失角を測定することができます。

特定二次標準器となる標準コンデンサは、産総研で確立、維持されている特定標準器により校正されています。

- ・校正範囲: 1 pF ~ 1000 pF
- ・電圧範囲: 100 Vrms 以下
- ・周波数: 1 kHz
- ・最高測定能力: 0.73 ppm ( $k=2$ )
- ・分解能: 0.01 ppm
- ・校正環境: 室温  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度  $55\% \pm 5\%$



### High Precision Capacitance Measuring System

This system is developed by the JEMIC and consists of AC power source, detector and high precision fixed ratio (10:1) transformer bridge. Using fused silica capacitor which is kept in a thermostatic air chamber as the standard, this system is capable of calibrating capacitance and dissipation factor by balancing the compensation voltage circuit.

This standard is regularly calibrated by the national primary standards of the AIST.

- calibration range : 1 pF - 1000 pF
- voltage range : 100 Vrms or less
- frequency : 1 kHz
- calibration and  
measurement capability : 0.73 ppm ( $k=2$ )
- resolution : 0.01 ppm
- room temperature :  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $55\% \pm 5\%$

## ■変圧器 Voltage Transformers

### 計器用変圧器の校正

この標準器は、計器用変圧器(超高压)を校正するための定格一次電圧 $550/\sqrt{3}$  kV の標準計器用変圧器です。

標準計器用変圧器は、SF<sub>6</sub>ガスによる絶縁が施され、また、現地での校正に対応するために運搬作業を考慮して設計されています。

- ・定格一次電圧:  $550/\sqrt{3}$  kV、 $500/\sqrt{3}$  kV、 $275/\sqrt{3}$  kV
- ・周波数: 50 Hz、60 Hz
- ・最高測定能力: 比誤差 140 ppm、位相角 0.5 分 ( $k=2$ )



### Calibration of Voltage Transformers

The standard voltage transformer with a rated primary voltage of  $550/\sqrt{3}$  kV is used to calibrate voltage transformers (extra high voltage). It is insulated by SF<sub>6</sub> gas and is designed to allow easy transportation for on-site calibration use.

- rated primary voltage :  $550/\sqrt{3}$  kV,  $500/\sqrt{3}$  kV,  $275/\sqrt{3}$  kV
- frequency : 50 Hz, 60 Hz
- calibration and measurement capability : ratio error 140 ppm, phase displacement 0.5 min. ( $k=2$ )

## ■変流器 Current Transformers

### 貫通形変流器用一次回路結線装置

この装置は、貫通形変流器の校正回路を構成する際に、一次電流による空間磁界の再現性を高め、測定精度の向上を図ることを目的に、日電検で開発したものです。

また、電流導体の接続筒所に特殊コネクタを使用し、大電流の発生においても電力損失を低く抑える効果があります。

- ・校正範囲: 定格一次電流 4 kA 以下
- ・周波数: 50 Hz、60 Hz
- ・最高測定能力: 比誤差 60 ppm、位相角 0.2 分 ( $k=2$ )



### Primary Circuit Connecting Device for Window-Type Current Transformers

Developed by the JEMIC, this device improves the measurement accuracy of the calibration circuit for window-type current transformers by enhancing the reproducibility of the magnetic field created by the primary current. The use of special conductors for the current conductor has the positive effect of suppressing the power loss even when a large current is generated.

- calibration range : 4 kA or less (primary current)
- frequency : 50 Hz, 60 Hz
- calibration and measurement capability : ratio error 60 ppm, phase displacement 0.2 min. ( $k=2$ )

### 精密変流器校正システム

この装置は、日電検で設計、製作した磁気シールド形電流比較器を交流電流の比の標準としたもので、変流器、電流比較器等を校正する精密変流器校正システムです。

この電流比較器の特徴は、交流電流の比を極めて高い精度で校正することが可能だけでなく、電流比較器自体が有する同相及び直角相誤差を自己評価し、決定することができることにあります。

- ・校正範囲: 5 mA ~ 50 A
- ・周波数: 40 Hz ~ 1 kHz
- ・最高測定能力: 比誤差 2 ppm、位相角 4  $\mu$ rad ( $k=2$ )
- ・分解能: 0.1 ppm
- ・校正環境: 室温  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度  $60\% \pm 15\%$



### Precision Current Transformer Calibration System

This system is used to calibrate current transformers and current comparators, etc. using the magnetic shield type current comparator designed and manufactured by the JEMIC as the ac current ratio standard. This specially developed current comparator is characterized by not only its highly precise calibration of the ac current ratio but also by its ability for self-assessment and determination of its own in-phase and quadrature phase error.

- calibration range : 5 mA - 50 A
- frequency : 40 Hz - 1 kHz
- calibration and measurement capability : ratio error 2 ppm, phase displacement 4  $\mu$ rad. ( $k=2$ )
- resolution : 0.1 ppm
- room temperature :  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $60\% \pm 15\%$



## 温度 Thermometry

### 放射温度計の校正

定実現装置は、金属が完全に溶融している状態から冷却すると、凝固をし始め、金属ごとに決まった温度で凝固点プラトーを実現します。このときの安定な熱放射を利用して放射温度計の校正を行います。

- ・校正範囲:  $-30^{\circ}\text{C} \sim 2800^{\circ}\text{C}$
- ・最高測定能力(定点):  $0.30^{\circ}\text{C}$  ( $k=2$ )
- ・校正環境: 室温  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度  $55\% \pm 10\%$



### Calibration of Radiation Thermometers

The cooling of perfectly molten metal initiates the process of solidification and the solidifying point plateau is formed at a specific temperature for each type of metal. Using stable heat radiation at this stage, this system is used to calibrate radiation thermometers.

- calibration range :  $-30^{\circ}\text{C} - 2800^{\circ}\text{C}$
- calibration and measurement capability (at fixed point) :  $0.30^{\circ}\text{C}$  ( $k=2$ )
- room temperature :  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $55\% \pm 10\%$

### 抵抗温度計の校正

水の三重点実現装置は、液相(水)、固相(氷)、気相(水蒸気)が共存している状態であり、温度目盛の基準となる定点として、 $0.01^{\circ}\text{C}$  で定義されています。

また、国際温度目盛で定められた定義定点にはインジウム点、スズ点、亜鉛点等のような金属定点があり、これらの定点は、金属が完全に溶融している状態から冷却していくと再現性の優れた安定な温度を実現することができます。日電検では、このような温度定点などを用いて抵抗温度計の高精度な校正を行います。

また、定点によって校正された標準白金抵抗温度計を標準として、抵抗温度計、デジタル温度計等の比較校正を行います。

- ・校正範囲:  $-196^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ 、 $660.323^{\circ}\text{C}$
- ・最高測定能力:  $1\text{ mK}$  ( $k=2$ ) (at  $0.01^{\circ}\text{C}$ )
- ・校正環境: 室温  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度  $55\% \pm 10\%$



### Calibration of Resistance Thermometers

This system is capable of producing the triple point of a water cell where the liquid phase (water), solid phase (ice) and vapor phase (steam) coexist and this fixed point defined as  $0.01^{\circ}\text{C}$  is used as the standard for temperature scales. The defined fixed points serving for international temperature scales include such metal fixed points as the indium point, tin point and zinc point. When these metals are cooled down from a perfectly molten stage, their temperature in the process of solidification reaches the respective fixed point which is characterized by stability and excellent reproducibility. The system here uses these fixed temperature points to calibrate resistance thermometers in a highly precise manner. It also uses a platinum resistance thermometer calibrated with the fixed points as the standard to compare and calibrate resistance thermometers and digital thermometers, etc.

- calibration range :  $-196^{\circ}\text{C} - +600^{\circ}\text{C}$ ,  $660.323^{\circ}\text{C}$
- calibration and measurement capability :  $1\text{ mK}$  ( $k=2$ ) (at  $+0.01^{\circ}\text{C}$ )
- room temperature :  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $55\% \pm 10\%$

### 熱電対の校正

この装置は、熱電対、熱電温度計等を校正する熱電対比較試験装置です。このほかに、標準器となる熱電対の定点校正を行います。

- ・校正範囲:  $0^{\circ}\text{C} \sim 1554^{\circ}\text{C}$
- ・最高測定能力(定点):  $0.10^{\circ}\text{C}$  ( $k=2$ )
- ・校正環境: 室温  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度  $60\% \pm 20\%$



### Calibration of Thermocouples

This thermocouple comparison testing system calibrates thermocouples and thermoelectric thermometers. This system also uses as the standard to calibrate thermocouples.

- calibration range :  $0^{\circ}\text{C} - 1554^{\circ}\text{C}$
- calibration and measurement capability (at fixed point) :  $0.10^{\circ}\text{C}$  ( $k=2$ )
- room temperature :  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $60\% \pm 20\%$



## ■測光 Photometry

### 全光束標準電球校正システム

測光標準は、光度標準、全光束標準、照度標準、分光放射照度標準及び分布温度標準により維持されています。これらの標準は3年ごとに産総研で校正されています。このシステムは、全光束標準電球の測定に用いる積分球です。

- ・校正範囲: 5 lm ~ 20000 lm
- ・最高測定能力: 1.1 % ( $k=2$ )
- ・校正環境: 室温  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度  $60\text{ } \% \pm 5\text{ } \%$



### Total Luminous Flux Standard Lamp Calibration System

The photometric standards are maintained with the luminous intensity standard, total luminous flux standard, illuminance standard, spectral irradiance standard and distribution temperature standard. These standards are calibrated at the AIST every three years. The system is integrating sphere for measurement of the total luminous flux standard lamp.

- calibration range : 5 lm - 20000 lm
- calibration and  
measurement capability : 1.1 % ( $k=2$ )
- room temperature :  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $60\text{ } \% \pm 5\text{ } \%$

## ■磁気 Magnetism

### NMR 磁界測定システム

この装置は、原子核スピンによる共鳴現象である核磁気共鳴(NMR: Nuclear Magnetic Resonance)現象を用いたNMR磁界測定器を標準器とし、磁界均一度及び安定度に優れた電磁石を使用して、ガウスメータ、標準磁石等の校正を行うものです。

これにより測定される磁界は、普遍的物理定数である水素原子核の磁気回転比 $\gamma_p$ と共鳴周波数により決定されます。

また、磁束1 Wb が1 V、1 s の単掃引方形波電圧の時間積分値1 V・s に相当する原理を利用して、電圧と時間の標準から磁束の標準を確立しています。

磁界(直流)

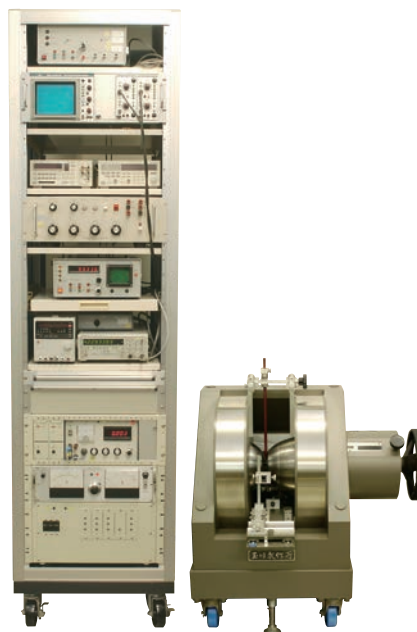
- ・校正範囲: 2.5 T 以下
- ・最高測定能力: 50 ppm ( $k=2$ )

磁界(交流)

- ・校正範囲: 10 mT 以下
- ・最高測定能力: 0.2 % ( $k=2$ )

磁束

- ・校正範囲: 10 Wb 以下
- ・最高測定能力: 0.05 % ( $k=2$ )
- ・校正環境: 室温  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、  
湿度  $50\text{ } \% \pm 10\text{ } \%$



### NMR Magnetic Field Measuring System

This magnetic field measuring system uses the NMR (nuclear magnetic resonance) phenomenon caused by nuclear spin as the standard and calibrates gaussmeters and standard magnets, etc. by means of an electromagnet capable of producing excellent magnetic field uniformity and stability. The magnetic field is measured in terms of the gyromagnetic ratio ( $\gamma_p$ ) of the hydrogen atomic nucleus, which is a universal physical constant, and resonance frequency. The magnetic flux standard is established based on the voltage and time standards using the principle that the magnetic flux of 1 Wb is equivalent to the time quadrature of a single sweep square wave voltage of 1 V for 1 s.

Magnetic Field (DC)

- calibration range : 2.5 T or less
- calibration and  
measurement capability : 50 ppm ( $k=2$ )

Magnetic Field (AC)

- calibration range : 10 mT or less
- calibration and  
measurement capability : 0.2 % ( $k=2$ )

Magnetic Flux

- calibration range : 10 Wb or less
- calibration and  
measurement capability : 0.05 % ( $k=2$ )
- room temperature :  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- humidity :  $50\text{ } \% \pm 10\text{ } \%$

## 計測試験室 Calibration Room of the JEMIC

この試験室では、産業界に広く電気標準を供給するため、一般の事業所などの依頼に応じて、標準器や計測器の各種校正試験を行っています。

### ●直流電圧

校正範囲 : 20 nV ( $20 \times 10^{-9}$  V) ~  
50 kV  
最高測定能力 : 3 ppm ( $k=2$ )

### ●直流電流

校正範囲 : 0.2 pA ( $0.2 \times 10^{-12}$  A) ~  
500 A  
最高測定能力 : 5 ppm ( $k=2$ )

### ●交流電圧

校正範囲 : 10  $\mu$ V ( $10 \times 10^{-6}$  V) ~  
10 kV  
周波数範囲 : 10 Hz ~ 1 MHz  
最高測定能力 : 27 ppm ( $k=2$ )

### ●交流電流

校正範囲 : 0.2  $\mu$ A ( $0.2 \times 10^{-6}$ ) ~  
100 A  
周波数範囲 : 50 Hz ~ 1 kHz  
最高測定能力 : 40 ppm ( $k=2$ )

### ●直流抵抗

校正範囲 : 20 n $\Omega$  ( $20 \times 10^{-9}$   $\Omega$ ) ~  
 $10^{15}$   $\Omega$   
最高測定能力 : 3.5 ppm ( $k=2$ )

### 試験室の環境

室温 : 23 °C  $\pm$  1 °C  
湿度 : 55 %  $\pm$  5 %



This room provides a calibration service for standards and measuring instruments at the request of private businesses, etc. for widely supplying electrical standards to industries.

### Calibration Range

dc voltage : 20 nV - 50 kV  
- calibration and  
measurement capability : 3 ppm ( $k=2$ )

dc current : 0.2 pA - 500 A  
- calibration and  
measurement capability : 5 ppm ( $k=2$ )

ac voltage : 10  $\mu$ V - 10 kV from  
10 Hz to 1 MHz  
- calibration and  
measurement capability : 27 ppm ( $k=2$ )

ac current : 0.2  $\mu$ A - 100 A from  
50 Hz to 1 kHz  
- calibration and  
measurement capability : 40 ppm ( $k=2$ )

dc resistance : 20 n $\Omega$  - 1 P $\Omega$   
- calibration and  
measurement capability : 3.5 ppm ( $k=2$ )

- room temperature : 23 °C  $\pm$  1 °C  
- humidity : 55 %  $\pm$  5 %

## 巡回試験車(車内校正室)

この巡回試験車は、工場や事業所を巡回して、現地で標準器や計測器等の校正を行うために設計されました。車内校正室は、23 °C  $\pm$  5 °Cに制御され、交流電圧・電流、直流電圧・電流、交流電力・電力量等の精密な校正試験に必要な計測器を搭載しています。巡回試験車は、本社、中部支社及び関西支社を中心とした地域で活躍しています。



## Mobile Calibration Service (Vehicle-Mounted Calibration Room)

Calibration service cars such as this are designed to provide an on-site calibration service for standards and measuring instruments through visits to factories and work places. The temperature of the vehicle-mounted calibration room is controlled at 23 °C  $\pm$  5 °C and precision measuring instruments are used to provide an efficient calibration service in such fields as ac voltage and current, dc voltage and current and ac power and energy, etc. They are actively used in areas served by the Head Office, Chubu and Kansai laboratories.





# Technical Innovation

**電気計測に関する調査研究、技術相談及び国際協力**

Research, Technical Consultation Service and International Cooperation Relating to Electrical Measurement



日電検では、技術革新に伴う産業界の要請にこたえ、信頼のある高精度の標準を産業界へ供給するため、新たな標準器、測定技術、あるいは計量器、試験装置、計測器の研究・開発を積極的に進めてきました。

これらの成果は国際会議、計測学会、計測国内委員会等で発表を行い、また、日電検で発行する「計測サークルニュース」や JEMIC ウェブサイトを通じ、計測情報として産業界に提供しています。

さらに、長年にわたり蓄積してきた計測技術、研究成果、ノウハウ等を産業界で有効に活用していただくため、「技術相談」の窓口を設けています。これは、計測器・標準器の開発、試験装置の開発等、主に新製品の研究開発から、特殊試験、測定、校正あるいは計測器の一括管理まで様々に行っています。

これらの研究開発、技術相談等で派生した発明考案は約280件以上に及び、現在までに176件の特許等工業所有権を保有してきました。

このほか、計量行政に関する施策や電気計測に関する規格の制定、電気計測に関する学会等に積極的に参加するとともに、国際法定計量機関(OIML)、国際電気標準会議(IEC)等の国際会議にも出席し、計量・計測に関する重要な審議や国際規格の作成などに協力しています。

また、開発途上国からの要請に基づく計測技術協力の一環として、研修員の受け入れ、計測技術専門家の派遣、計量標準研究所の設立プロジェクトへの協力、法定計量をはじめとする計測標準に関する調査等へも積極的に参加しています。

In response to the rising industrial demand following technical innovation, the JEMIC has been actively conducting R & D activities on new standards, measuring instruments, testing systems and measuring techniques, etc. for supplying highly reliable standards to industries. The achievements of these R & D efforts are made public at international conferences, meetings of technical societies featuring metrology, domestic measurement committee meetings, etc.

They are also reported as measurement information in the JEMIC's publications, the JEMIC Measurement Circle News, and JEMIC web site. The JEMIC has been providing a technical consultation service so that its measurement techniques, research findings and know-how accumulated over a long period of time can be effectively used by industries. This technical consultation service covers wide issues, ranging from R & D on measuring instruments, standards and testing systems to special test and calibration and further to the total management of measuring instruments.

The JEMIC's daily R & D activities and technical consultation service have so far resulted in some 280 inventions and the JEMIC has secured 176 industrial properties, including patents. (Some of these patents, etc. are listed in the attached table.)

In addition, the JEMIC has been actively participating in the preparation of policies for metrological administration and electrical measurement standards and in meetings of electrical measurement societies. The JEMIC attends such international conferences as the meetings of the International Organization of Legal Metrology (OIML) and the International Electrotechnical Commission (IEC), etc., assisting important discussions on metrology and the establishment of international standards.

Other activities of the JEMIC include the acceptance of overseas trainees, the dispatch of experts on measurement techniques, the technical assistance for the establishment of national standards laboratories and participation in surveys on measurement standards, including legal metrology standards, all of which are for the international cooperation on measurement techniques in response to requests made by developing countries.

## 主な特許、発明考案リスト Patent List

4090902	変成器試験装置 test equipment for instrument transformer
4767907	変成器試験装置 test equipment for instrument transformer
4121760	水の三重点セルの氷付け方法及び装置 apparatus of ice mantle of the triple point of water cell
4275642	誤差補償型変流器装置 current transformer with burden compensation
4508983	誘導分圧器 inductive voltage divider
4527141	電力量計用接地装置 connection device with watt-hour meter for insulation test
4602362	電力量計用結線器 connection device with watt-hour meter test equipment
4750196	電気計器用自動結線器 automatic connection device for watt-hour meter
4767999	電気計器用自動結線器 automatic connection device for watt-hour meter

4750185	電子化計量装置の寿命推定方法及び装置 life estimation method and equipment for watt-hour meter
4943046	電力量計の試験装置 test equipment for watt-hour meter
4672760	電気計器用信号検知装置 signal detection device for watt-hour meter
4813578	結線装置及び挟持装置 automatic connection device for watt-hour meter
5209072	電気計器用自動結線装置 automatic connection device for watt-hour meter
5227468	計量器試験システム test equipment for watt-hour meter
5450500	交流計器試験電源用発振装置 wave generator for power supply
6199206	サンプリング電力量計 sampling energy meter
6199109	電力量計の計量試験装置 test equipment for watt-hour meter
6157663	スナバ回路およびスイッチング回路 snubber circuit and switching circuit



## 標準電力量計

日電検では、電力量計の検定を高品質・高精度で行うため、長年にわたって標準電力量計の研究・開発に努めてきました。1950年代後半に誘導形標準電力量計が開発され、1960年代後半には電流計素子を応用した静止形標準電力量計が開発されました。その後、電力量計の電子化の研究が進められ、1980年代には高い精度をもつ電子式標準電力量計が開発され、現在では標準電力量計のほとんどが電子式です。

- 第1世代 1957(昭和32)年～:誘導形電力量計
- 第2世代 1968(昭和43)年～:静止形標準電力量計
- 第3世代 1980(昭和55)年～:電子式標準電力量計
- 第4世代 1999(平成11)年～:自己校正形電子式標準電力量計
- 第5世代 2013(平成25)年～:サンプリング標準電力量計



## 電子式電力量計

日電検は、電子式標準電力量計の開発で得た広範な技術をもとに、取引用電力量計の電子化研究では、関係業界において主導的役割を果たしてきました。

日電検で開発した電力-周波数変換器を使用し、実用化された電子式電力量計は、アナログ/デジタル変換器とマイクロプロセッサを用いたデジタル演算方式による双方向の有効・無効(遅れ・進み)電力量を測定できる電力需給用複合計器です。

## 交流標準分流器

この装置は、日電検で開発したもので高精度交流分流器です。この分流器の特徴は経年変化及び温度係数が非常に小さく、かつ、位相角誤差が極めて小さい点です。この分流器を用いることにより交流電流、交流電力を高精度に測定することができます。

### <主な仕様>

- ・長期安定度:  $2.5 \mu\Omega/\Omega/\text{year}$
- ・温度特性:  $\pm 1 \mu\Omega/\Omega$  ( $23^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ )
- ・電流特性:  $10 \mu\Omega/\Omega$  (0.3 A ~ 10 A)



## Standard Watt-Hour Meters

In order to provide a highly reliable verification service, the JEMIC has been promoting research and development on standard watt-hour meters over many decades. The rotary standard watt-hour meter was developed in the late 1950's, followed by the introduction of the stationary standard watt-hour meter which used electrodynamicometer type elements in the late 1960's. The application of electronics to watt-hour meters made rapid progress in the subsequent years, leading to the successful development of the high precision static standard watt-hour meter in the 1980's. Most standard watt-hour meters today are the static type.

- first generation (1957-):  
rotary standard watt-hour meters
- second generation (1968-):  
stationary standard watt-hour meters  
(electrodynamometer type)
- third generation (1980-):  
static standard watt-hour meters
- fourth generation (1999-):  
a self calibration wide band watt-hour meter
- fifth generation (2013-):  
sampling standard watt-hour meter

## Static Electricity Meters

The JEMIC has been playing a leading role in the research of static electricity meters for practical tariff use on the basis of the technological know-how acquired in the development process of static standard watt-hour meters. The static electricity meter uses the sampling type W-F converter developed by the JEMIC for its practical use and serves as a bi-directional static multi-function electricity meter which measures the watt-hour, var-hour and maximum demand.

## AC Standard Shunt

This equipment has highly stable resistance value and small phase angle error. By using this ac standard shunt, ac power and current can be measured with high accuracy.

### <Main Specifications>

- long term stability :  $2.5 \mu\Omega/\Omega/\text{year}$
- temperature characteristics :  
 $\pm 1 \mu\Omega/\Omega$  at ( $23^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ )
- current characteristics :  
 $10 \mu\Omega/\Omega$  (0.3 A - 10 A)

## 精密試験台用電子式電源装置

この装置は、精密電力量計、電子式複合計器等の検定に使用するために、日電検が開発しました。各試験点の設定は、内蔵されたプログラマブルコントローラにより、操作パネルで簡単に行えます。この装置は被試験計器を、40個まで掛けられる電源容量をもっています。

### <主な仕様>

相及び線式:三相3線式、単相3線式、  
単相2線式

周波数:50 Hz、60 Hz、電源同期

力率:1、0.866、0.5、0

電圧:定格電圧 240 V、200 V、110 V、100 V

出力容量 300 VA/相

電流:定格電流 5.0 A、2.5 A、1.75 A、1 A、  
0.5 A、0.25 A

出力容量 300 VA/相

設定精度 0.3 % 以上



## Electronic Power Source Unit for Precision Testing System

Developed by the JEMIC, this unit is mainly used for the verification of precision watt-hour meters and static multi-function electricity meters, etc. Its programmable controller enables the entire operation setting on the control panel and simultaneous test of 40 meters.

### <Main Specifications>

- power system : single-phase 2-wire, 3-wire, three-phase 3-wire
- frequency : 50 Hz, 60 Hz, synchronized with line frequency
- power factor : 1, 0.866, 0.5, 0
- rated voltage : 240 V, 200 V, 110 V, 100 V (output capacity 300 VA/phase)
- rated current : 5.0 A, 2.5 A, 1.75 A, 1 A, 0.5 A, 0.25 A
- power capacity : 300 VA/phase
- setting accuracy : 0.3 % or better

## 高調波電流校正システム

このシステムは、既知の基本波成分と高調波成分で任意のひずみ波電流を高精度で発生するものです。本システムを用いて高調波用測定器を校正することができます。

### <主な仕様>

定格出力電流:20 A

基本波周波数:50 Hz、60 Hz

高調波成分:2次～40次

高調波電流:10 A

設定分解能(基本波):100  $\mu$ A

(高調波):10  $\mu$ A

位相角分解能:0.1°



## A Harmonic Current Calibration System

This system is produced by high precision setting of the voltage, current, phase angle and power for both the fundamentals and harmonics.

### <Main Specifications>

- rated output current : 20 A
- fundamental wave frequency : 50 Hz, 60 Hz
- harmonics : 2nd to 40th
- harmonic current : 10 A
- setting resolution (fundamental wave) : 100  $\mu$ A
- (harmonic) : 10  $\mu$ A
- phase resolution : 0.1°

## プログラマブル三相電力発生器

この装置は、日電検のノウハウをもとに製品化されたもので、高精度、高安定な電力発生器です。単相から三相までの電圧、電流、電力を任意に発生できます。GP-IB インターフェースを標準装備しており、容易に自動計測が行えます。

### <主な仕様>

相及び線式:単相2線式、単相3線式、三相  
3線式、三相4線式(オプション)

出力周波数:45 Hz～65 Hz、外部同期

設定位相角:0°～359.99°

定格電圧:300 V～20 V/15レンジ

150 V～10 V/15レンジ

定格電流:60 A～5 A/12レンジ

6 A～0.5 A/12レンジ

出力分解能:レンジの0.01 %～108.00 %

設定精度:電圧 レンジの  $\pm 0.3$  %

電流 レンジの  $\pm 0.3$  %

位相角 0.1°



## Programmable Three-Phase Power Source Unit

This high precision, high stability power source unit was developed as a commercial product using the know-how of the JEMIC. It can generate any setting level of single-phase through three-phase voltage, current or power.

It has a GP-IB interface as a standard feature to make automatic measurement easy.

### <Main Specifications>

- power system : single-phase 2-wire, 3-wire, three-phase 3-wire, 4-wire (option)
- frequency : 45 Hz - 65 Hz, synchronized with external frequency
- setting phase displacement : 0° - 359.99°
- rated voltage : 300 V - 20 V (15 ranges), 150 V - 10 V (15 ranges)
- rated current : 60 A - 5 A (12 ranges), 6 A - 0.5 A (12 ranges)
- output resolution : 0.01 % - 108.00 % of range
- setting accuracy : voltage  $\pm 0.3$  % of range  
current  $\pm 0.3$  % of range  
phase displacement : 0.1°

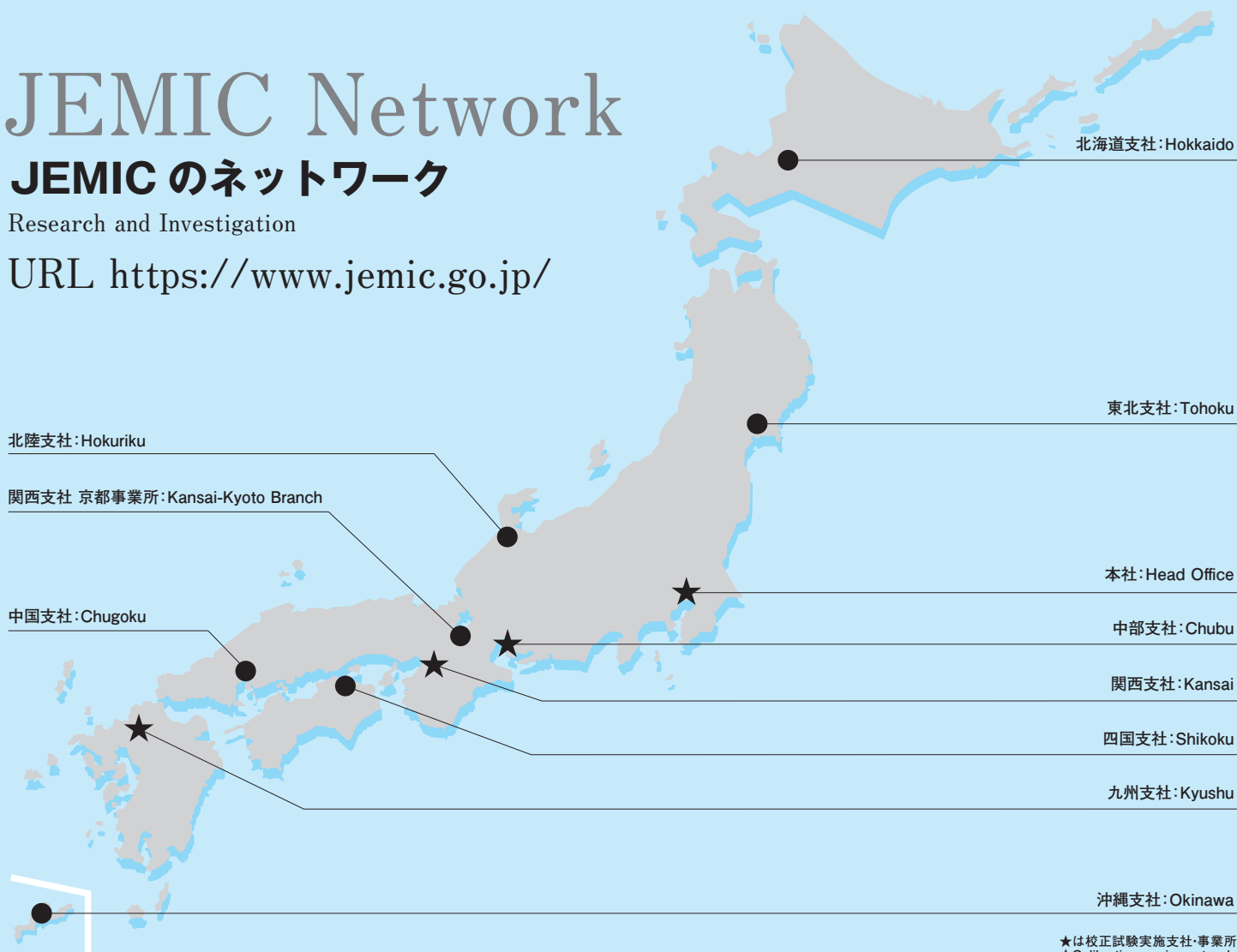
本社及び支社・事業所：Office	住所：Address	電話：Telephone	FAX：Facsimile
本社：Head Office 検定・検査窓口：CS (Verification and Inspection) 校正試験窓口：CS (Calibration)	〒108-0023 東京都港区芝浦4-15-7 15-7, 4-chome, Shibaura, Minato-ku, Tokyo 108-0023	電話 (03) 3451-1181 (03) 3451-6761 (03) 3451-6760	FAX (03) 3451-1364 (03) 3451-6910 (03) 3451-1497
北海道支社：Hokkaido	〒063-0834 札幌市西区発寒14条13-2-8 2-8, 13-chome, 14-jo, Hassamu, Nishi-ku, Sapporo-shi 063-0834	電話 (011) 668-2437	FAX (011) 668-2438
東北支社：Tohoku	〒983-0014 仙台市宮城野区高砂1-29-2 29-2, 1-chome, Takasago, Miyagino-ku, Sendai-shi 983-0014	電話 (022) 786-5031	FAX (022) 786-5032
中部支社：Chubu	〒487-0014 春日井市気喰町3-5-7 5-7, 3-chome, Kibuki-cho, Kasugai-shi 487-0014	電話 (0568) 53-6331	FAX (0568) 53-6332
北陸支社：Hokuriku	〒921-8811 野々市市高橋町18-1 18-1, Takahashi-machi, Nonoichi-shi 921-8811	電話 (076) 248-1257	FAX (076) 248-9482
関西支社：Kansai	〒531-0077 大阪市北区大淀北1-6-110 6-110, 1-chome, Oyodokita, Kita-ku, Osaka-shi 531-0077	電話 (06) 6451-2355	FAX (06) 6451-2357
関西支社 京都事業所：Kansai-Kyoto Branch	〒601-8135 京都市南区上鳥羽羽橋町2 2, Ishibashi-cho, Kamitoba, Minami-ku, Kyoto-shi 601-8135	電話 (075) 681-1701	FAX (075) 681-0086
中国支社：Chugoku	〒733-0012 広島市西区中広町3-17-5 17-5, 3-chome, Nakahiro-Machi, Nishi-ku, Hiroshima-shi 733-0012	電話 (082) 503-1251	FAX (082) 503-1253
四国支社：Shikoku	〒764-0023 香川県仲多度郡多度津町若葉町12-65 12-65, Wakaba-cho, Tadotsu-cho, Nakatado-gun, Kagawa-ken 764-0023	電話 (0877) 33-4040	FAX (0877) 33-4009
九州支社：Kyushu	〒815-0032 福岡市南区塩原2-1-40 1-40, 2-chome, Shiobaru, Minami-ku, Fukuoka-shi 815-0032	電話 (092) 541-3031	FAX (092) 541-2979
沖縄支社：Okinawa	〒904-2234 うるま市字州崎12-56 12-56, Suzaki, Aza, Uruma-shi 904-2234	電話 (098) 934-1491	FAX (098) 934-1492

# JEMIC Network

## JEMIC のネットワーク

Research and Investigation

URL <https://www.jemic.go.jp/>



★は校正試験実施支社・事業所  
★Calibration service network

日本電気計器検定所  
Japan Electric Meters Inspection Corporation  
**JEMIC**



※無断転載・複製を禁じます。

2019.04