

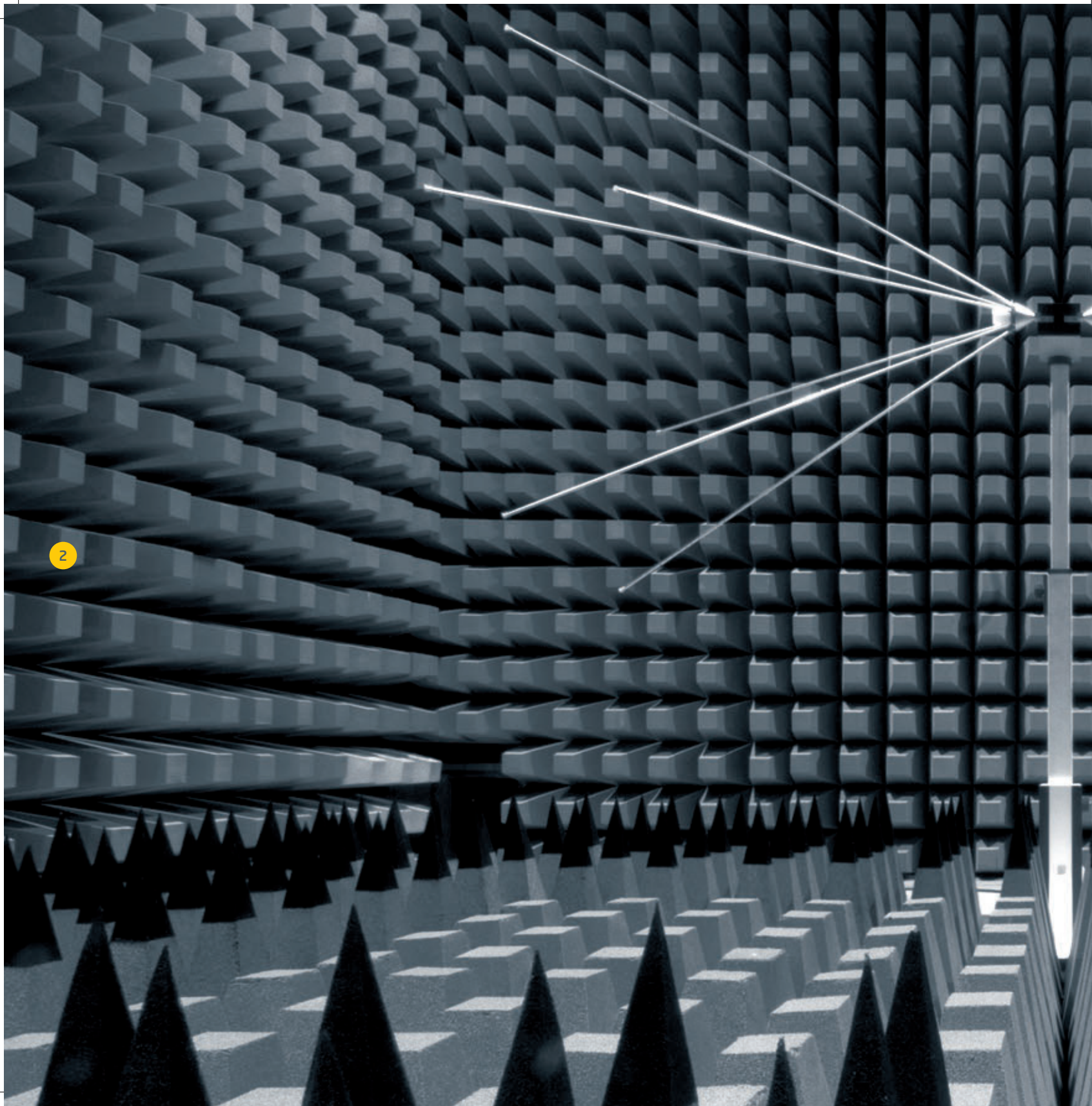


LEC | LABORATÓRIO DE ENSAIOS E CALIBRAÇÃO



COM RIGOR

ACCURATELY



2

BEM-VINDO

WELCOME

Bem-vindo ao Laboratório de Ensaios e Calibração (LEC) da Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), que tem como missão contribuir para a modernização das comunicações eletrónicas em Portugal, através da garantia da qualidade dos equipamentos existentes no mercado nacional, tendo sempre como finalidade a defesa do consumidor.

Welcome to the Testing and Calibration Laboratory (LEC) of Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), whose mission is to contribute to the modernisation of electronic communications in Portugal by ensuring the quality of equipment in the national market, with the ultimate goal of protecting consumers.

ANACOM

Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM) regulates the communications market in Portugal - electronic communications and postal services. It also manages the spectrum and advises the Government on relevant matters. Since 1989, it has been involved in the profound transformation that characterizes this market, promoting competition and the development of communications services and networks.

With the ultimate goal of protecting the interests of citizens, it regulates and supervises markets, and also ensures the access to the universal service in electronic communications and postal services. ANACOM also requires operators to provide clear information to the public and transparency in pricing and in the conditions governing the use of services.

4



THE NEED FOR A LABORATORY

The radio spectrum is a scarce resource whose use is constantly made subject to regulatory and legislative measures, at both European and national level, to regulate and control its use. Therefore, it involves the establishment of technical rules governing efficient spectrum usage and the definition of requirements applicable to radio equipment.

It is therefore essential to have a laboratory which makes it possible to ensure that such equipment meets the essential requirements to which it is subject before being placed on the market, while enforcing the requirements incurred as a result of it being placed in service.

The framework of these requirements is the R&TTE Directive on radio and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity (Decree-Law no. 192/2000 of 18 August) and EMC Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (Decree-Law no. 325/2007 of 28 September).

A ANACOM

A Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM) regula o mercado das comunicações em Portugal - comunicações eletrónicas e serviços postais -, gere o espectro radioelétrico e assessora o Governo em matérias relevantes. Participa desde 1989 na profunda transformação que caracteriza este mercado, promovendo a concorrência e o desenvolvimento dos serviços e das redes de comunicações.

Com o objetivo último de proteger os interesses dos cidadãos, assegura a regulação e a supervisão dos mercados, bem como o acesso ao serviço universal nas comunicações eletrónicas e nos serviços postais. A ANACOM exige também a prestação de informações claras ao público e a transparência nos preços e nas condições de utilização dos serviços por parte dos operadores.

A NECESSIDADE DE UM LABORATÓRIO

O espectro radioelétrico é um bem escasso, cuja utilização é permanentemente alvo de medidas regulamentares e legislativas, europeias e nacionais, no sentido de regular e disciplinar a sua utilização. Está assim em causa o estabelecimento de regras técnicas relativas ao uso eficiente do espectro e a definição dos requisitos a que os equipamentos de radiocomunicações devem obedecer.

É por isso fundamental a existência de um Laboratório que permita assegurar que aqueles



equipamentos cumprem os requisitos essenciais que lhes são impostos para colocação no mercado, sem esquecer os decorrentes da sua colocação em serviço.

Estes requisitos têm enquadramento na Diretiva R&TTE, relativa aos equipamentos de rádio e equipamentos terminais de telecomunicações e ao reconhecimento mútuo da sua conformidade (Decreto-Lei n.º 192/2000, de 18 de agosto) e da Diretiva CEM, relativa à aproximação das legislações dos Estados Membros respeitantes à compatibilidade eletromagnética (Decreto-Lei n.º 325/2007 de 28 de setembro).

Laboratório de Ensaios e Calibração

Testing and Calibration Laboratory

Garantir a utilização eficaz e eficiente do espectro radioelétrico.

Ensure the effective and efficient use of the radio spectrum.



GARANTIR

ENSURE

7

Testing and Calibration Laboratory

The Testing and Calibration Laboratory (LEC) of ANACOM is committed to technological research and development, carrying out rigorous tests and calibrations to ensure the effective and efficient use of the radio spectrum.

LEC's structure is based on three operational areas:

- Electromagnetic compatibility testing
- Radioelectric testing
- Calibration

LEC also has an area which provides support to operational areas - metrological quality.

In pursuit of its activity, LEC has the infrastructure that enables it to perform tests and calibrations, which are also made available for use by external entities.

Simultaneously, the activities of the Laboratory are carried out by a team of expert technicians.

In formal recognition of its technical competence and as a means of ensuring that the laboratory's clients have maximum trust in its service, LEC is accredited by IPAC - Instituto Português de Acreditação (Portuguese Institute of Accreditation) according to NP EN ISO/IEC 17025 for the tests listed in the technical annex to accreditation IPAC L0114 - Flexible accreditation - and to perform calibrations as detailed in the technical annex of accreditation IPAC M0053.



Laboratório de Ensaios e Calibração

O Laboratório de Ensaios e Calibração (LEC) da ANACOM tem como compromisso a investigação e o desenvolvimento tecnológico, executando, com rigor, ensaios e calibrações de forma a garantir a utilização eficaz e eficiente do espectro radioelétrico.

O LEC apresenta uma estrutura assente em três áreas de carácter operacional:

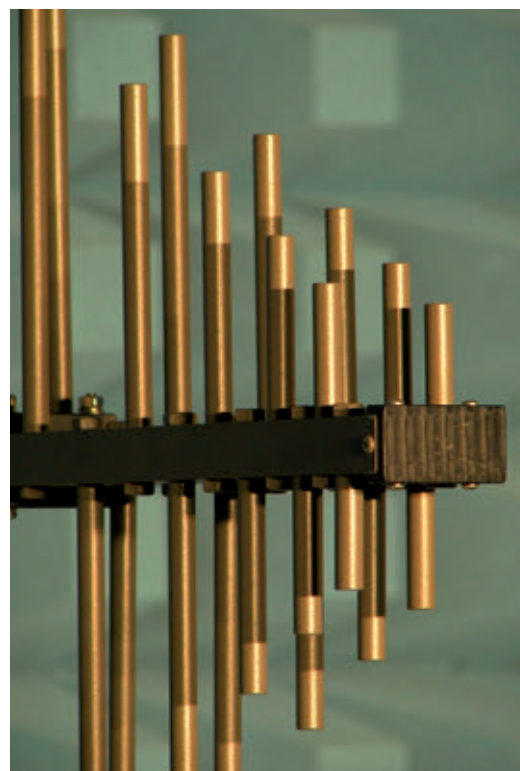
- Ensaios de compatibilidade eletromagnética
- Ensaios radioelétricos
- Calibração

O LEC dispõe ainda de uma área de suporte às áreas operacionais - qualidade metrológica.

Para a prossecução da sua atividade, existem no LEC infraestruturas que permitem a realização de ensaios e calibrações, as quais também se encontram disponíveis para utilização por entidades externas.

Em simultâneo, as atividades do Laboratório são asseguradas por uma equipa constituída por técnicos especializados.

Como reconhecimento formal da sua competência técnica e como forma de oferecer a máxima confiança dos serviços prestados aos seus clientes, o LEC é um laboratório acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025, para os ensaios mencionados no anexo técnico de acreditação IPAC L0114 - Acreditação flexível - e para a realização das calibrações mencionadas no anexo técnico de acreditação IPAC M0053.



Área de ensaios de compatibilidade eletromagnética

Electromagnetic compatibility testing area

Avaliar a conformidade dos equipamentos com as normas de compatibilidade eletromagnética.

Evaluate the conformity of the equipment with electromagnetic compatibility standards.



AVALIAR

EVALUATE

Electromagnetic compatibility testing area

The electromagnetic compatibility testing area performs conducted and radiated emission and immunity tests on radio and telecommunications terminal equipment and electronic communications equipment in order to verify compliance with essential electromagnetic compatibility requirements.

This area has flexible accreditation for the following competencies:

12

EMISSION:

- radiated disturbance (electric field);
- mains terminal disturbance voltage;

- mains terminal disturbance voltage - discontinuous disturbance;
- disturbance power;
- magnetic field strength - loop;
- magnetic field induced current in a 2m tri-loop antenna;
- insertion loss.

ELECTROMAGNETIC IMMUNITY:

- electrostatic discharge - ESD;
- radiated electromagnetic fields;
- electrical Fast Transients - EFT;
- surge;
- conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.

Given the nature of the tests, this area has two shielded enclosures, which means that electromagnetic fields generated can be confined inside and that tests performed in the enclosures can be shielded from external electromagnetic fields.



Área de ensaios de compatibilidade eletromagnética

A área de ensaios de compatibilidade eletromagnética realiza ensaios de emissão e imunidade, quer conduzida quer radiada, em equipamentos de rádio e terminais de telecomunicações e em equipamentos de comunicações eletrônicas, por forma a verificar a conformidade com o requisito essencial de compatibilidade eletromagnética.

Esta área detém uma acreditação flexível para as seguintes competências:

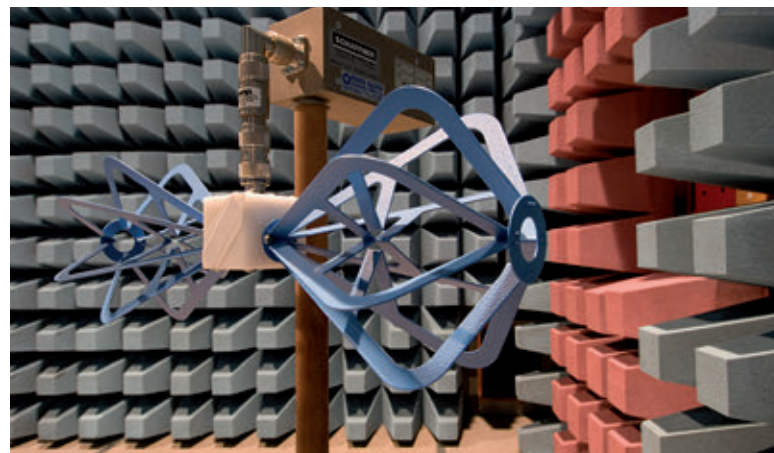
EMISSÃO:

- campo elétrico perturbador radiado;
- tensão perturbadora aos terminais de alimentação;
- tensão perturbadora aos terminais de alimentação - perturbações intermitentes;
- potência perturbadora radiada pelo cabo de alimentação;
- campo magnético perturbador radiado - loop;
- campo magnético perturbador radiado - triloop 2 m;
- atenuação de inserção.

IMUNIDADE ELETROMAGNÉTICA:

- descargas eletrostáticas - ESD;
- campos eletromagnéticos radiados;
- salva de transitórios rápidos - EFT;
- ondas de choque - surge;
- perturbações conduzidas, induzidas por campos de radiofrequência.

Dada a natureza dos ensaios realizados, esta área dispõe de duas câmaras blindadas, que permitem confinar os campos eletromagnéticos gerados internamente e blindar os ensaios aí realizados dos campos eletromagnéticos externos.



Área de ensaios radioelétricos

Radioelectric testing area

Verificar a conformidade dos equipamentos com os requisitos publicados na legislação em vigor.

Verify the conformity of the equipment with the requirements stipulated by prevailing legislation.



VERIFICAR

VERIFY

15

Radioelectric testing area

The radioelectric testing area performs tests on emitting equipment, receivers and emitter/receivers, to verify the conformity of their characteristics with specific requirements as laid down in national and European legislation, with the main objective of ensuring proper and appropriate use of the radio spectrum. Tests are performed on equipment for various uses and services in order to evaluate the following characteristics:

EMITTERS:

- frequency accuracy and stability;
- carrier power;
- adjacent channel power;
- spurious emission;
- intermodulation attenuation;
- maximum modulation levels;
- response to audio frequencies;
- harmonic distortion;
- residual modulation;
- background noise.

RECEIVERS:

- maximum usable sensitivity;
- amplitude characteristic;

- co-channel rejection;
- adjacent channel selectivity;
- spurious response rejection;
- blocking;
- desensitization;
- spurious radiation;
- bandwidth at intermediate and acoustic frequencies;
- response to audio frequencies;
- harmonic distortion;
- background noise.

Given that some of these characteristics are verified with equipment subjected to extreme temperature conditions, LEC has also a chamber to simulate climatic conditions to provide variations in temperature and relative humidity within standard parameters.

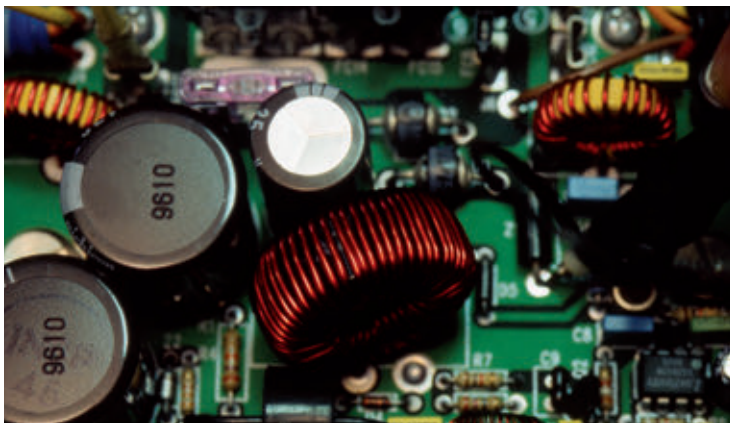


Área de ensaios radioelétricos

A área de ensaios radioelétricos realiza testes a equipamentos emissores, recetores e emissores/recetores, por forma a verificar a conformidade das suas características com os requisitos específicos estabelecidos em legislação nacional e europeia, com o objetivo principal de assegurar uma correta utilização do espectro radioelétrico. Os ensaios recaem sobre equipamentos para diversas utilizações e serviços, permitindo avaliar as seguintes características:

EMISSORES:

- exatidão e estabilidade de frequência;
- potência da portadora;
- potência nos canais adjacentes;
- emissão de espúrias;



- atenuação à intermodulação;
- níveis máximos de modulação;
- resposta a áudio frequências;
- distorção harmónica;
- modulação residual;
- ruído de fundo.

RECETORES:

- sensibilidade máxima utilizável;
- característica de amplitude;
- proteção ao canal útil;
- seletividade em relação aos canais adjacentes;
- proteção contra respostas parasitas;
- bloqueio;
- dessensibilização;
- radiações espúrias;
- banda passante às frequências intermédias e acústicas;
- resposta a áudio frequências;
- distorção harmónica;
- ruído de fundo.

Atendendo a que algumas destas características são verificadas com os equipamentos submetidos a condições extremas de temperatura, o LEC também dispõe de uma câmara de simulação de condições climáticas que permite variações de temperatura e humidade relativa, dentro dos parâmetros normativos.



Área de calibração

Calibration area

Rastrear resultados de medição ao Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trace measurement results to the International System of Units (SI).

RASTREAR

TRACE

Calibration area

The calibration area performs periodic calibrations of measuring and testing equipment used by ANACOM, ensuring the metrological quality of radioelectric parameters.

The scope of this area's work includes calibration of direct current/low frequency (DC/LF) and radio-frequency (RF) equipment up to 20 GHz as listed right.

Also ensures traceability of the primary frequency standard, using the GPS system, which is supplied to the LEC and all Spectrum Monitoring and Control Centres of ANACOM.

DIRECT CURRENT AND LOW FREQUENCY:

- DC and AC voltage;
- DC and AC current;
- resistance.

RADIO-FREQUENCY:

- RF power;
- attenuation;
- reflection coefficient;
- frequency;
- frequency, amplitude and phase modulation;
- harmonic distortion.



Área de calibração

A área de calibração realiza calibrações periódicas aos equipamentos de medida e de ensaio utilizados pela ANACOM, por forma a assegurar a qualidade metrológica dos parâmetros radioelétricos.

O âmbito de atuação desta área contempla a calibração em corrente contínua/baixa frequência (CC/BF) e radiofrequência (RF) até 20 GHz nas grandezas a seguir mencionadas.

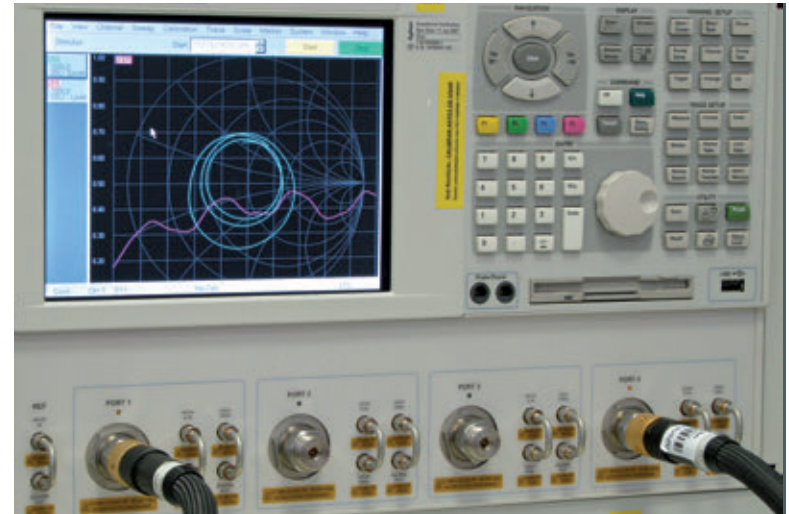
Assegura ainda a rastreabilidade dos sinais de frequência padrão, através do sistema GPS, que são fornecidos ao LEC e a todos os centros de fiscalização radioelétrica da ANACOM.


CORRENTE CONTÍNUA E BAIXA FREQUÊNCIA:

- tensão contínua e alternada;
- corrente contínua e alternada;
- resistência.

RADIOFREQUÊNCIA:

- potência de RF;
- atenuação;
- coeficiente de reflexão;
- frequência;
- modulação de frequência, amplitude e fase;
- distorção harmónica.





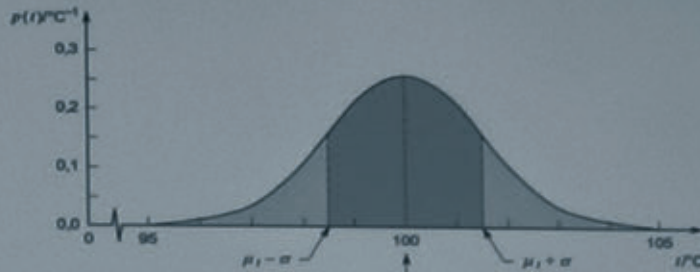
Área de qualidade metrológica

Metrological quality area

Apoiar as áreas operacionais do Laboratório.

Support the Laboratory's operational areas.

JCGM 100:2008



APOIAR

SUPPORT

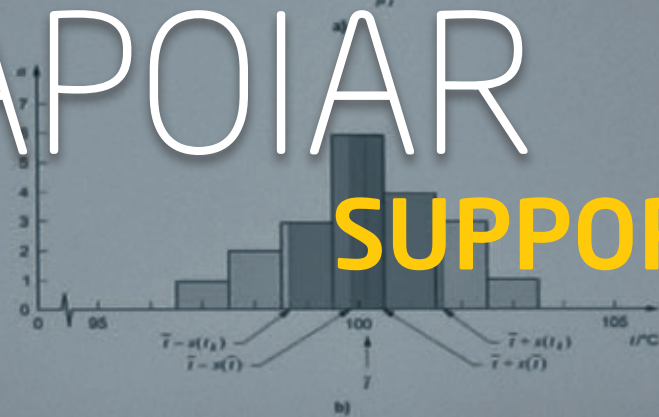
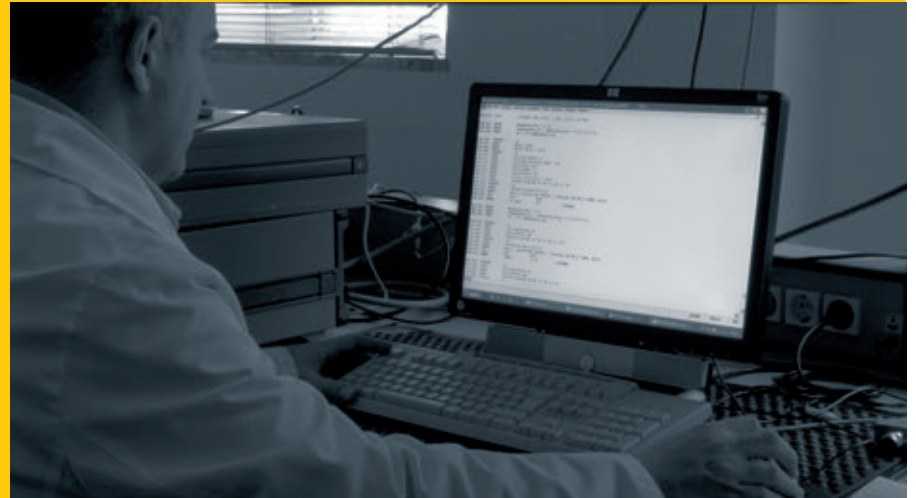


Figure 1 — Graphical illustration of evaluating the standard uncertainty of an input quantity from repeated observations

Metrological quality area

The metrological quality area works to provide support to LEC's operational areas. Its mission includes:

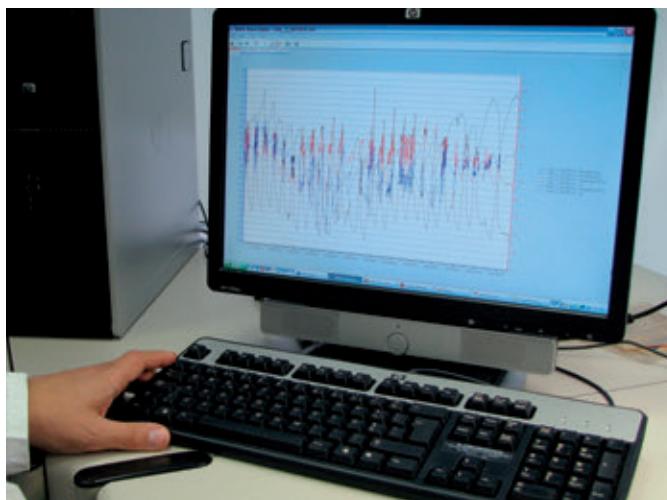
- implementing and maintaining LEC's quality management system in the context of IPAC accreditation, according to NP EN ISO/IEC 17025;
- developing uncertainty calculation procedures with the operational areas associated with technical measurement procedures;
- managing equipment and respective calibration profiles to ensure suitability to the respective operational areas;
- analyzing the technical specifications of equipment to be acquired, taking into account the impact on the tests and calibrations performed at LEC;
- overseeing ANACOM's equipment calibration plan, ensuring traceability, through calibration in the LEC calibration area or through the management of calibration processes in external entities.



Área de qualidade metrológica

A área de qualidade metrológica tem como objetivo o suporte às áreas operacionais do LEC. Fazem parte das suas atribuições:

- implementar e manter o sistema de gestão da qualidade do LEC no âmbito da acreditação do IPAC de acordo com a NP EN ISO/IEC 17025;
- elaborar, conjuntamente com as áreas operacionais, os procedimentos para o cálculo das incertezas associadas aos procedimentos técnicos de medida;
- gerir os equipamentos e respetivos perfis de calibração de forma a garantir a sua adequabilidade nas respetivas áreas operacionais;
- analisar as especificações técnicas de equipamentos a adquirir, tendo em conta o impacto que estas possam ter nos ensaios e calibrações a efetuar no LEC;
- controlar o plano de calibração dos equipamentos da ANACOM assegurando a rastreabilidade destes, quer através de calibrações na área da calibração do LEC quer pela gestão dos processos de calibração em entidades externas.



Laboratório de Ensaios e Calibração (LEC)

Testing and Calibration Laboratory

Alto do Paimão
2730-216 Barcarena - Portugal
Tel: (+351) 214348500
Fax: (+351) 214348690
Email: laboratorio@anacom.pt

Lisboa (sede | headquarters)

Av. José Malhoa, 12
1099-017 Lisboa - Portugal
Tel: (+351) 217211000
Fax: (+351) 217211001

Porto

Rua Direita do Viso, 59
4250-198 Porto - Portugal
Tel: (+351) 226198000
Fax: (+351) 226198001

Açores

Rua dos Valados, 18 - Relva
9500-652 Ponta Delgada - Portugal
Tel: (+351) 296302040
Fax: (+351) 296302041

Madeira

Rua Vale das Neves, 19
9060-325 S. Gonçalo - Funchal - Portugal
Tel: (+351) 291790200
Fax: (+351) 291790201

Atendimento ao Público

Public Attendance

800 206 665

www.anacom.pt