

CATIM'19 CONFERENCE & OPEN DAY

12 de junho de 2019

CATIM Porto





WINGS+

TRAINING IN LARGE SCALE METROLOGY

Geometrical Quality Control and Large Scale Metrology” na Indústria Aeronáutica (Projeto WINGS+)

Fernando Ferreira | Luís Rocha



CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019





1.
**CMTrain
Association**
(FF)

2.
**Desafios da
indústria**
(FF)

3.
**Necessidades
de
qualificação
em metrologia
por
coordenadas**
(FF)

4.
**Ao encontro
das
necessidades**
(LR)

5.
**Projecto
WINGS+**
(LR)

6.
**Estrutura dos
cursos de
formação**
(LR)

7.
Sustentabilidade
(LR)

CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019





A ASSOCIAÇÃO

Associação registrada na Alemanha e fundada após a conclusão do projecto EUKOM (2005), no qual foi desenvolvido uma primeira versão de um amplo **programa europeu de educação harmonizada no campo da metrologia dimensional e geométrica em geral, e da metrologia por coordenadas em particular.**



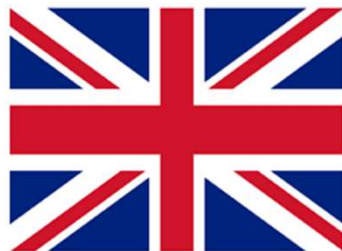
CATIM'19 *Conference & Open Day*
12 de junho de 2019



PARCEIROS



NTB
 Interstaatliche Hochschule
 für Technik Buchs
 German



University of Huddersfield
 English



National Laboratory Association (NLA)
 English



University of Padova
 English



University of Bielsko-Biala
 Polish



Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
 German



CATIM
 Portuguese



Renishaw plc
 English



CATIM'19 Conference & Open Day
 12 de junho de 2019



Centro Interface
CATIM FITEC
INCREMENTAR O PERFIL TECNOLÓGICO E DE INOVAÇÃO



WINGS+
TRAINING IN LARGE SCALE METROLOGY

OBJECTIVOS



“We offer you a manufacturer independent education in Coordinate Metrology.”

CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019



PRINCIPAIS TAREFAS



Desenvolver, promover e disseminar "excelência em metrologia por coordenadas";

Promover a colaboração internacional em formação neste domínio organizando eventos para intercâmbio entre fabricantes, utilizadores e especialistas na área da formação em metrologia por coordenadas;

Publicar novas descobertas e tendências nesta área a nível internacional.



Ao encontro do Projecto WINGS+...



CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019





Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica



Interstate University of Applied Sciences of Technology (Suíça), Institute for Industrial Metrology, Materials and Optics (PWO).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Laboratorio di Metrologia Geometrica e Industriale University of Padova (Itália)



University of HUDDERSFIELD

University of Huddersfield (UK) Centre of Precision Technologies (CPT), School of Computing & Engineering



European Training association (Alemanha) provide manufacturer independent education and training in Coordinate Metrology



CATIM'19 Conference & Open Day 12 de junho de 2019





Indústria Aeronáutica

A indústria Aeronáutica é um exemplo de produção de **grande valor acrescentado**.

(Factories of the Future 2020 Roadmap - Consultation document, Brussels, 2012) tem identificado tecnologias chave e facilitadores para esta necessidade de transição.

Nestas, estão incluídas as inovadoras tecnologias (e.g. manufatura aditiva de componentes com geometria complexa), fabrico com novos e vanaçados materiais (e.g. compósitos e materiais leves) e o **uso de tecnologias de medição que suporte os processos de manufatura, incluindo asoperações de montagem.**

CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019





Indústria Aeronáutica

Um fator chave da competitividade que assegure a qualidade, é através do uso correto de equipamentos inovadores de medição 3D e a digitalização de grandes componente (peças), sendo necessário para produtos/processos avançados de engenharia e controlo de qualidade na Indústria Aeronáutica.



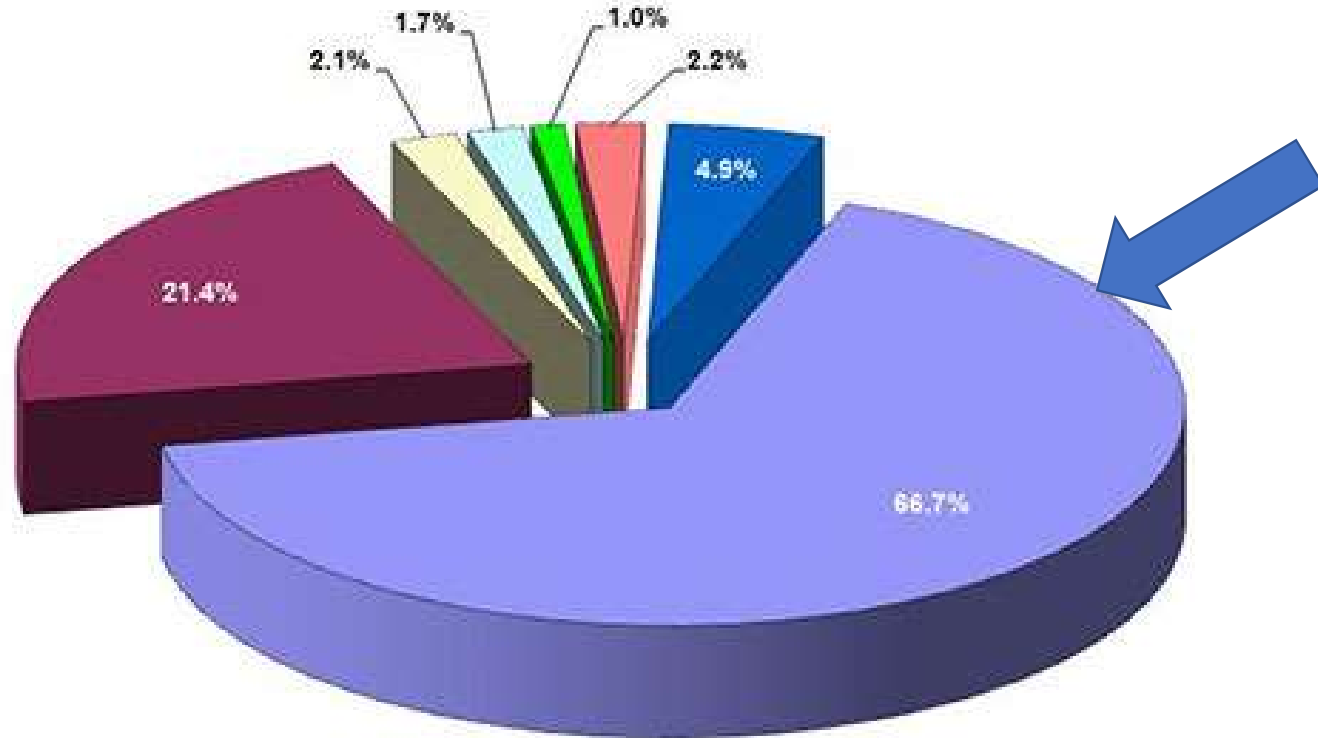
Importante notar que cerca de 1% do PIB na EU é dispendido anualmente neste sector (**Metrologia**) por uma diversidade de organizaçõess na sociedade, indústria e organizações estatais (Kunzmann H, et al., Productive Metrology—Adding Value to Manufacture. Keynote Paper. Annals of the CIRP 54/ 2:155–168.)

CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019



Coordinate Metrology Society (CMS) - Certification Committee Survey of Industry Users of 3D Metrology

Analysis by Ulysses Green of 2322 operators - February 2010



■ Aerospace	■ Automotives	□ Shipbuilding	□ Misc
■ Nuclear	■ H. Equipment	■ Measurement Services	

CATIM'19 Conference & Open Day
 12 de junho de 2019



Necessidades da Indústria

As empresas procuram estas áreas de formação, e frequentemente, em contexto de trabalho, devido à necessidade crescente da digitalização de processos.



Entidades públicas e privadas de educação

O interesse mostrado por estudantes ao aderirem aos cursos (Suíça Itália e RU), sujeitando-se a exames voluntariamente durante o seu percurso de estudos universitários. Esta abordagem irá difundir a tipologia de formação bem como algumas empresas terão proveitos dos seus conhecimentos.



Principais objetivos:

- Novo procedimento de avaliação e posicionamento de competências e definição personalizada de percursos de aprendizagem
- Novos recursos de formação em tecnologias inovadoras de medição Europeias;
- Conteúdos de formação de Inglês, Alemão, Português e Italiano
- Sistema Europeu de Qualificação (VET) em control de qualidade Geometrica e Metrologia de Larga Escala.

CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019





Formação em Metrologia de coordenadas no momento

- **Formação orientada ao fabricante**
- **Algumas iniciativas nacionais (exemplos)**



sotto il patrocinio e la guida scientifica di INRIM



<http://www.cmmclub.it>



AUKOM <https://www.aukom.info/>

- **Características Diferentes**
 - **Conteúdos de aprendizagem**
 - **Diferentes formas de ensino**
 - **Diferentes formas de integração com a prática**



<http://www.cm-train.org/>



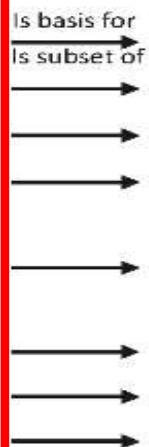
CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019



Learning Aims (LA)

LA_10056
LA_10113
LA_11945
LA_10504
...
LA_N

LA_10206
...
LA_N
...



Learning Units (LU)

LU_10056
LU_10113
LU_11945
LU_10504
...
LU_N

LU_10206
...
LU_N
...

Is subset of



Chapters

Chapter 1

Chapter 2

Chapter M
...

Is subset of



Sections

Section 1
Section 2
...
Section 10

Is subset of



Level

Level 1

Level 2

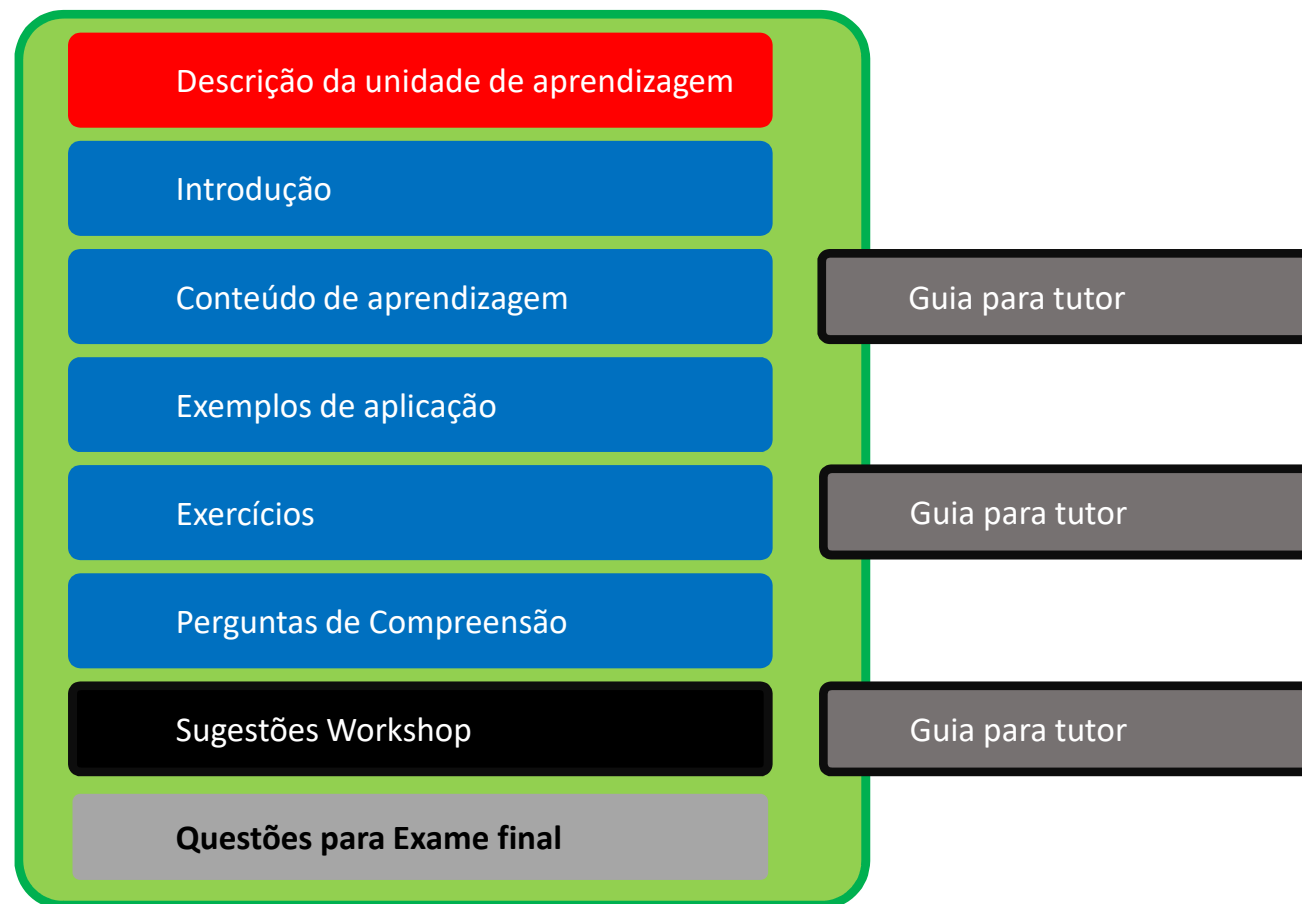
Estrutura dos módulos de formação

As LU`s distribuídas por 10 secções

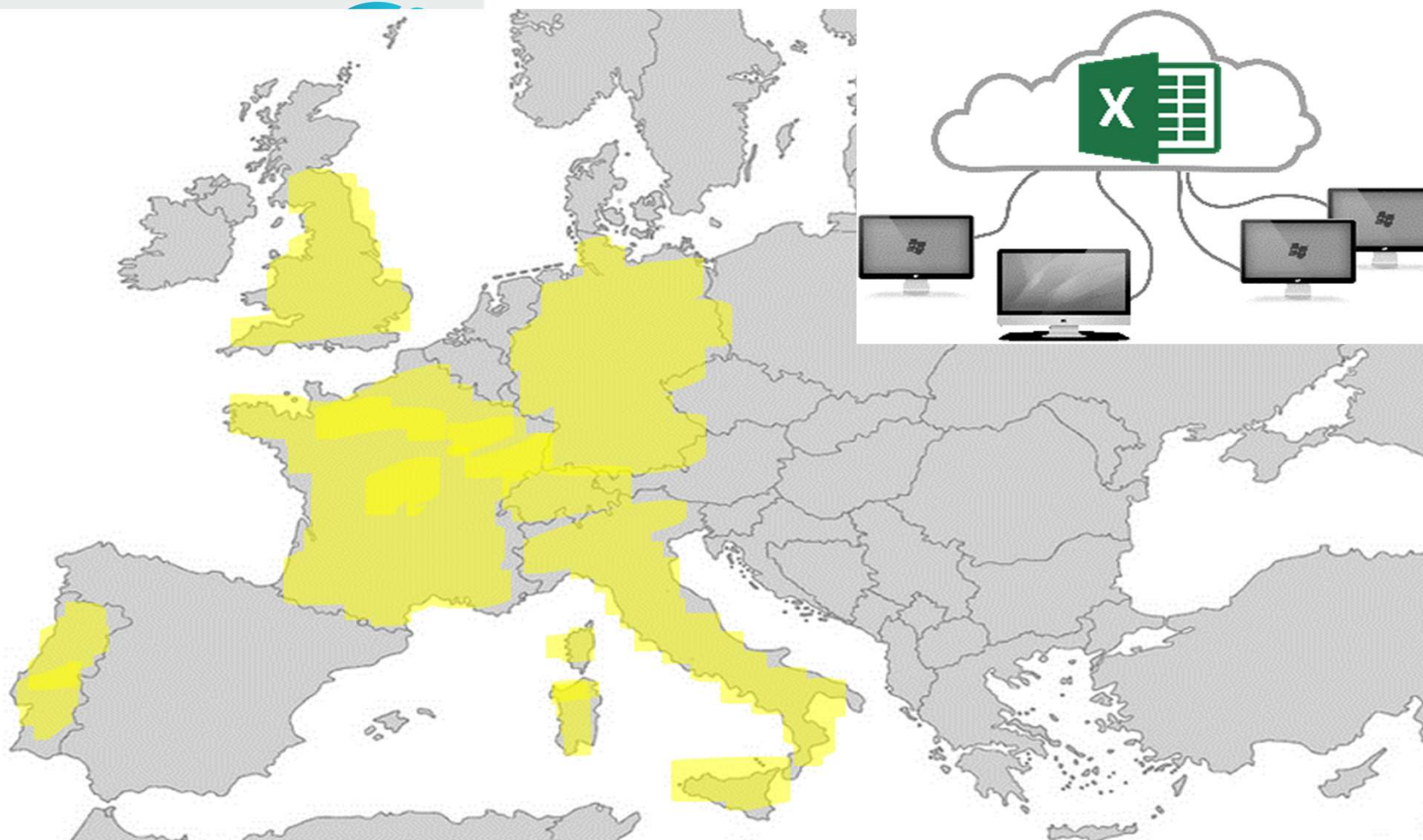
Secção	Título
1	Identificação dos requisitos de medição
2	Plano de Inspeção
3	Seleção de equipamento
4	Preparação da peça
5	Preparação do sistema de medição
6	Execução do processo de medição
7	Definição da estratégia de avaliação
8	Incerteza
9	Documentação
10	Infraestruturas e ambiente



Estrutura de cada unidade aprendizagem learning unit (e.g. #10056)



Learning aims/units desenvolvidos em trabalho colaborativo



CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019



Excel Online | Speichern und zu Dropbox zurückkehren | CM Train 2.0 | Learning_Aims | teilen | Michael Marzer

Was möchten Sie tun?

Einfügen | Calibri | 11 | A | A | Allgemein | Bedingte Formatierung | Als Tabelle formatieren | Einfügen Löscher Format | AutoSumme | Sortieren und Filtern | Suchen und auswählen

Rückgängig | Zwischenablage | Schrift | Ausrichtung | Zellen | Bereiten

You can recall the decision rules about conformity statements.

Level	Section	Chapter	LA	Order	LA_No.	Workload [min]	LA_Responsibile	Chapter Revisor	Type of LA
1	1	0	0	1.01.0.00					
1	1	1	0	1.01.1.00					
1	1	1	1	1.01.1.01	LA_10553	15	Michael Marzer	ENS	Fundament
1	1	2	0	1.01.2.00					
1	1	2	1	1.01.2.01	LA_10551	20	Michael Marzer	ENS	Fundament
1	1	2	2	1.01.2.02	LA_10552	15	Michael Marzer	ENS	Fundament
1	1	2	3	1.01.2.03	LA_10025	20	Michael Marzer	ENS	Fundament
1	1	2	4	1.01.2.04	LA_10364	15	Daniel Honneggar	FNS	Fundament
1	1	2	5	1.01.2.05	LA_10365	25	Christoph Battaglia	FNS	Fundament
1	1	2	6	1.01.2.06	LA_10366	15	Michael Marzer	FNS	Fundament
1	1	3	0	1.01.3.00					
1	1	3	1	1.01.3.01	LA_10002	20	Michael Marzer	FNS	Fundament
1	1	3	2	1.01.3.02	LA_10258	20	Michael Marzer	FNS	Fundament
1	1	4	0	1.01.4.00					
1	1	4	1	1.01.4.01	LA_10554	15	Michael Marzer	ENS	Fundament
1	1	4	2	1.01.4.02	LA_10555	15	Michael Marzer	ENS	Fundament

General Overview | **Learning Aims Overview** | Daily | References

Type of Learning Aim

- Articulated Arms
- CMM Tactile
- Computed Tomography
- Fringe Projection
- Fundamentals
- Imaging Systems
- Large-Scale Metrology
- Laser Tracker
- Optical Distance Sensors
- Point Clouds / Rev. Eng.
- Type of LA
- Reverse Engineering
- Point Cloud

Learning Aim

You can recall the importance of standards.

You can recall basic GPS concepts, principles and ru

You can recall the principle of GPS standard hierarcl

You can recall the Geometrical Product Specificatio

You can differentiate between the nine categories li

You can differentiate between the seven chain links

You can assign a ISO GPS standard to its matrix cell

indications

You can identify the components: drawing header, i

You can interpret default rules.

ial tolerancing

You can recall the association criteria IS, M2, IM, M

You can recall basic aspects of dimensional toleranc

1 LA proposal

Desenvolvimento em trabalho colaborativo

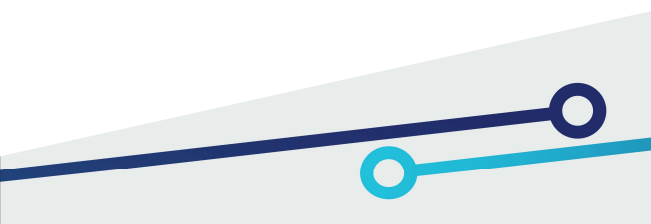


Ferramentas de desenvolvimento usadas no fabrico dos conteúdos de auto-estudo



- Aplicação de conceção de conteúdos Open Source
- Publicação de conteúdos web
- WYSIWYG
- www.eXeLearning.org

- Criação de módulos
- Partilha
- www.h5p.org



CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019

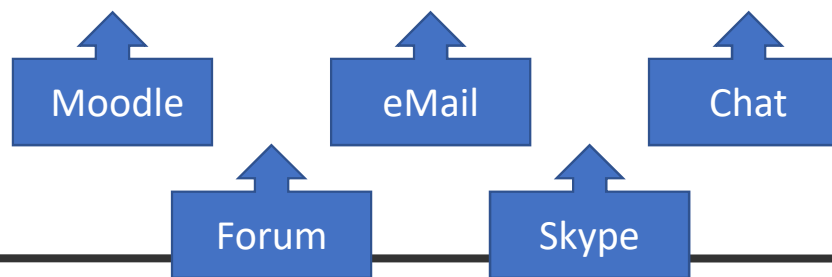
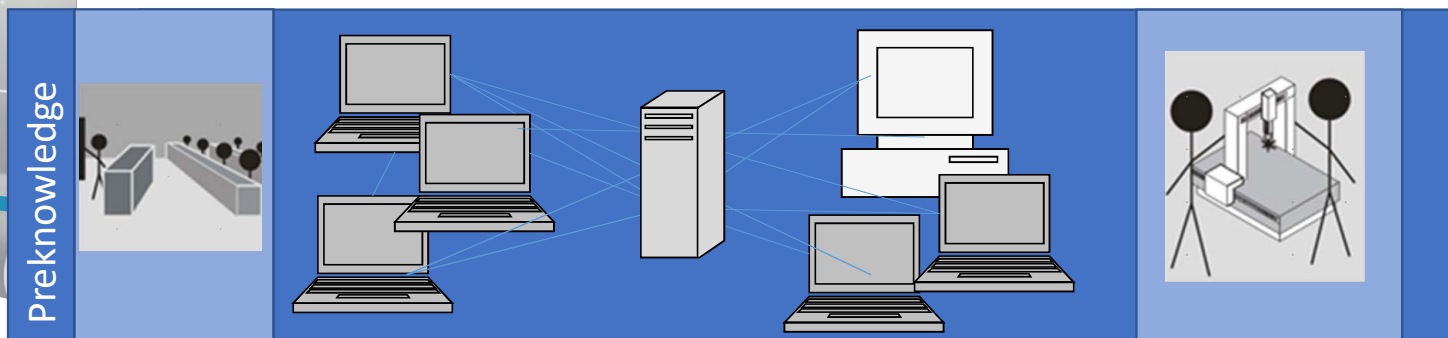


Percursos formativos

- Avaliação das necessidades do estudante/formando (cursos à medida)
 - Recolha/seleção dos conteúdos de aprendizagem
- Avaliação do conhecimentos prévios
 - Avaliação Online
 - Sugestão de percurso de aprendizagem
- Fase de aprendizagem
 - eLearning guiado
 - Workshops
- Avaliação da competências (exame final)
 - Teórico
 - Prático



Kick-Off	Fase auto-estudo	Workshop
Disponível Regional	Individual -local / -ritmo aprendizagem / -volume informação	Regional



Tempo de formação →

Estruturação de conteúdos

The screenshot shows an authoring software interface with two main panels. On the left is the 'Outline' panel, which displays a hierarchical tree structure of content. The 'Content' folder is expanded to show 'GPS Concept', which includes 'Learning Aim', 'Introduction', 'Explanation', and 'Workshop'. The 'Explanation' folder is further expanded to show sub-items: '- Examples' (with 'Example 1'), '- Exercises' (with 'Exercise 1'), and '- Questions' (with 'Question 1' and 'Question 2'). Below the outline are 'iDevices' and a list of activity types: 'Experimental', 'Interactive Activities', 'Non-Interactive Activities', 'Non-Textual Information', and 'Textual Information'. The main 'Authoring' panel on the right has a 'Properties' tab selected. It features a light blue header with the word 'Explanation'. Below this, the text reads: 'Standards and guidelines for the technical specification of components and their testing are of great importance for a functioning cooperation. Examples of standards and guidelines developed at national/regional level are:'. The text is organized into two columns. The left column lists 'Economic areas' and provides examples: 'Standards (American Society of Mechanical Engineers, ASME) have been developed in America' and 'Japanese Industrial Standards (JIS) were developed in Asia,'. The right column lists 'Organization' and displays logos for 'ASME' (with the tagline 'SETTING THE STANDARD'), 'JIS', 'DIN', and 'VDI'. At the bottom of the main panel, it states: 'in Europe standards and guidelines have been developed at various locations, e.g. in Germany (German Industry Standards - DIN)' and 'VDI (Association of German Engineers) guidelines and technical rules and regulations'.



Estruturação de conteúdos

Menu

« Previous

Next »

Learning unit

Introduction

CONTENT

Architecture of Articulated CMS

Learning aim

Introduction

Explanation

- Examples

- Exercise

- Questions

Actions during eLearning phase

Workshop

Examination

You will have an overview of the components of a articulated arm CMM, as well as an explanation for each component indispensable for performing dimensional and geometric tests with an articulated arm.



The articulated arms is a type of CMM that uses rotary encoders on multiple rotation axes, the most common being arms with 5, 6 or 7 axes, to identify the positioning of the point acquisition system.

It is a manual CMM that has the great advantage of being portable, thus allowing its placement close the parts to be measured that due to their geometries and dimensions it is not possible to control in conventional CMM's. This is a spherical measurement volume.



0



Novos desenvolvimentos pós projeto



Novas tendências:

- * Plataformas
- * Gadgets
- * Virtualização
- * Largura de banda Internet
- * Inside/outside (trabalho/extra-laboral)
- * Laboratórios virtuais e IA

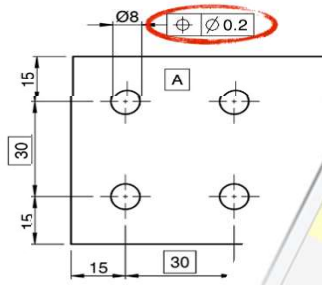


CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019



Positionstoleranzen in beliebiger Richtung

Bei Positionstoleranzen in beliebiger Richtung wird eine kreisförmige beziehungsweise zylinderförmige Toleranzzone festgelegt, deren zulässige Grenzabweichung in jede beliebige Richtung gleichweit vom theoretisch genauen Ort ist. Diese Toleranzzone wird durch ein \ominus vor dem Toleranzwert angegeben. Im anderen Fall, ist die Positionstoleranz mit \oplus angegeben. Die findet für punktförmiger Geometrie und wird über ein $\text{S}\ominus$ vor dem Toleranzwert angegeben.



Die Toleranzzone in obigem Beispiel ist wie in nachfolgender Abbildung ersichtlich zu interpretieren:



Verständnisfragen

Abschnitt 5

Durchführung der Messung

Vorbereitung der Messung

Der Messtechniker soll mit einer vollständigen Planung des Messablaufs unterstützt werden, alle Informationen zur Verfügung zu stellen, die er für die Durchführung der Messung benötigt. Dazu ist eine Beschreibung folgender Tätigkeiten:

der technischen Unterlagen

Checkliste auf denen die erforderlichen Unterlagen aufgeführt sind, unterstützt den Messtechniker zu prüfen, welche Unterlagen er benötigt und vorliegen haben soll. Dazu gehört in ein Prüfplan (VDI/VDE/DGQ 2619).

Vorbereitung des Werkstücks

Der Messtechniker soll eine Anweisung zu folgenden Arbeitsschritten erhalten:

- Akklimatisierung des Werkstücks (Dauer, Ort)
- Vorbereitung der Werkstückoberfläche (Reinigung)
- Fixierung des Werkstücks

Novos desenvolvimentos - Mobile

2



Sustentabilidade através da CMTrain association

www.cm-train.org



[STARTSEITE](#) [KURSANGEBOT](#) [NEWS](#) [KONTAKT](#)

Willkommen bei CMTrain

*Wir bieten Ihnen eine herstellerunabhängige
Ausbildung für Koordinatenmesstechnik an.*

Lerninhalte und Workshops

Zu den aktuellen Angeboten



CATIM'19 Conference & Open Day
12 de junho de 2019





Obrigado pela Atenção!

www.wingsplus.org

luis.rocha@catim.pt

fernando.ferreira@catim.pt



Programa **Erasmus+**

Projeto WINGS **Geometrical Quality Control and Large Scale Metrology in the Aeronautic Industry** agreement n° 2016-1-PT01-KA202-022964



CATIM'19 *Conference & Open Day*
12 de junho de 2019

