

International Electrotechnical Vocabulary

Chapter 705. Radio wave propagation

ICS 01.040.33; 33.020

National foreword

This British Standard reproduces verbatim IEC 60050(705) : 1995 and implements it as the UK national standard. It supersedes BS 4727 Part 3 Group 5 : 1971 which is withdrawn.

The UK participation in its preparation was entrusted to Technical Committee GEL/1, Terminology, which has the responsibility to:

- aid enquirers to understand the text;
- present to the responsible international/European committee any enquiries on the interpretation, or proposals for change, and keep the UK interests informed;
- monitor related international and European developments and promulgate them in the UK.

A list of organizations represented on this committee can be obtained on request to its secretary.

From 1 January 1997, all IEC publications have the number 60000 added to the old number. For instance, IEC 27-1 has been renumbered as IEC 60027-1. For a period of time during the change over from one numbering system to the other, publications may contain identifiers from both systems.

Cross-references

The British Standards which implement international or European publications referred to in this document may be found in the BSI Standards Catalogue under the section entitled 'International Standards Correspondence Index', or by using the 'Find' facility of the BSI Standards Electronic Catalogue.

Compliance with a British Standard does not of itself confer immunity from legal obligations.

Summary of pages

This document comprises a front cover, an inside front cover, the IEC title page, pages ii to ix, a blank page, pages 1 to 221 and a back cover.

Amendments issued since publication

Amd. No.	Date	Text affected

This British Standard, having been prepared under the direction of the Electrotechnical Sector Board, was published under the authority of the Standards Board and comes into effect on 15 October 1997

© BSI 1997

ISBN 0 580 28547 2

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
50(705)**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТАНДАРТ**

Première édition
First edition
1995-09

Vocabulaire Electrotechnique International

Chapitre 705:
Propagation des ondes radioélectriques

International Electrotechnical Vocabulary

Chapter 705:
Radio wave propagation

Международный Электротехнический Словарь

Глава 705:
Распространение радиоволн

Vocabulario Electrotécnico Internacional

Capítulo 705:
Propagación de las ondas de radio



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 50(705): 1995

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	vi
Sections	
705-01 Caractéristiques essentielles des champs et des ondes électromagnétiques	1
705-02 Rayonnement, trajets et vitesses des ondes électromagnétiques	23
705-03 Propriétés électromagnétiques des milieux de propagation	43
705-04 Phénomènes liés aux frontières des milieux de propagation	59
705-05 Propagation troposphérique y compris l'influence du sol	83
705-06 Milieux ionisés terrestres	106
705-07 Influence de l'ionosphère sur la propagation des ondes radioélectriques	120
705-08 Influence de la propagation sur les radiocommunications	156
Index	175

CONTENTS

	Page
FOREWORD	vii
Sections	
705-01 Essential characteristics of electromagnetic fields and waves	1
705-02 Radiation, paths and velocity of electromagnetic waves	23
705-03 Electromagnetic properties of propagation media	43
705-04 Phenomena related to the boundaries of propagation media	59
705-05 Tropospheric propagation including the influence of the ground	83
705-06 Terrestrial ionized media	106
705-07 Influence of the ionosphere on radio wave propagation	120
705-08 Influence of propagation on radiocommunications	156
Index	175

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ	viii
Раздел	
705-01 Основные характеристики электромагнитных полей и волн	1
705-02 Излучение, траектории и скорость электромагнитных волн	23
705-03 Электромагнитные свойства среды распространения	43
705-04 Явления, связанные с границами среды распространения	59
705-05 Тропосферное распространение и эффекты влияния земной поверхности	83
705-06 Ионизированная среда, окружающая Землю	106
705-07 Влияние ионосферы на распространение радиоволн	120
705-08 Влияние распространения на радиосвязь	157
Алфавитный указатель	175

TABLA DE MATERIAS

	Págs.
PRÉAMBULO	ix
Secciones	
705-01 Características esenciales de campos electromagnéticos y ondas	1
705-02 Radiación, trayectorias y velocidades de ondas electromagnéticas	23
705-03 Propiedades electromagnéticas del medio de propagación	43
705-04 Fenómenos relacionados con la separación de los medios de propagación	59
705-05 Propagación troposférica incluido el efecto de la tierra	83
705-06 Medios terrestres ionizados	106
705-07 Influencia de la ionosfera en la propagación de las ondas de radio	120
705-08 Influencia de la propagación en las radiocomunicaciones	156
Índice	175

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VOCABULAIRE ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONAL

CHAPITRE 705: PROPAGATION DES ONDES RADIOÉLECTRIQUES

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

Les chapitres du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) concernant les télécommunications (chapitres de la série 700) ont été préparés par des groupes mixtes d'experts des Comités techniques de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) – Comité Consultatif International des Radiocommunications (CCIR), Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique (CCITT) – et de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI), coordonnés par le Groupe mixte coordinateur CCIR-CCITT-CEI pour le vocabulaire (GMC).

Les termes et définitions de ces chapitres sont destinés à faciliter la compréhension des textes concernant les télécommunications. Ils ont été approuvés pour publication par les Comités nationaux de la CEI.

Ils n'ont pas reçu d'approbation formelle par les Assemblées plénières du CCIR ou du CCITT, et ne remplacent pas les définitions contenues dans les Recommandations du CCIR ou du CCITT (ou dans le Règlement des radiocommunications, ou dans le Règlement des télécommunications internationales ou dans la Constitution ou la Convention internationale des télécommunications) qui sont à utiliser dans leurs domaines respectifs d'application.

La présente Norme internationale a été établie par un groupe d'experts du GNC, sous la responsabilité du comité d'études 1 de la CEI: Terminologie. Elle constitue le chapitre 705 du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
1(VEI 705)(BC)1264 I + II	1(VEI 705)(BC)1286

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Comme dans tous les chapitres du VEI concernant les télécommunications, les termes et définitions sont donnés en français, anglais, russe, espagnol et les termes sont, de plus, indiqués en allemand, italien, néerlandais, polonais, suédois et japonais.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL VOCABULARY

CHAPTER 705: RADIO WAVE PROPAGATION

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

Chapters of the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) relating to telecommunications (chapters of the 700 series) have been prepared by Joint Groups of experts from the technical committees of the International Telecommunication Union (UIT) – International Consultative Radiocommunications Committee (CCIR), International Consultative Telegraph and Telephone Committee (CCITT) – and from the International Electrotechnical Commission (IEC), co-ordinated by the CCIR-CCITT-IEC Joint Co-ordinating Group for vocabulary (JCG).

The terms and definitions in these chapters are intended to promote a good understanding of telecommunications texts. They have been approved for publication by the IEC National Committees.

They have not received formal approval by the CCIR or CCITT Plenary Assemblies and do not replace definitions contained in CCIR or CCITT recommendations (or in the Radio Regulations, the International Telecommunication Regulations, or the International Telecommunication Constitution or Convention) which are to be used in their respective fields of application.

This International Standard has been prepared by a group of experts of the JCG under the responsibility of IEC technical committee 1: Terminology. It forms Chapter 705 of the International Electrotechnical Vocabulary (IEV).

The text of this standard is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on voting
1(IEV 705)(CO)1264 I + II	1(IEV 705)(CO)1286

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

As in all IEV chapters relating to telecommunications, the terms and definitions have been written in four languages: French, English, Russian, Spanish and the terms in German, Italian, Dutch, Polish, Swedish and Japanese are indicated.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

ГЛАВА 705: РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1) Официальные решения или соглашения МЭК по техническим вопросам, подготовленные техническими комитетами, в которых представлены все заинтересованные национальные комитеты, выражают, по возможности точно, международную точку зрения в данной области.
- 2) Данные решения представляют собой рекомендации для международного пользования и в этом виде принимаются национальными комитетами.
- 3) В целях содействия международной унификации МЭК выражает пожелание, чтобы все национальные комитеты приняли за основу своих государственных стандартов рекомендации МЭК, насколько это допускают условия данной страны. Любые расхождения, которые могут иметь место между рекомендациями МЭК и соответствующими национальными стандартами, должны быть, насколько это возможно, упомянуты в последних.

Главы Международного электротехнического словаря, относящиеся к электросвязи (700-е главы), подготовлены объединенными группами экспертов из состава технических комитетов Международного союза электросвязи (МСЭ), Международного консультативного комитета по радиосвязи (МККР), Международного консультативного комитета по телеграфии и телефонии (МККТТ) и Международной электротехнической комиссии (МЭК), деятельность которых координируется объединенной координационной группой (ОКГ) МККР-МККТТ-МЭК по подготовке словаря.

Термины и определения данных глав предназначены для обеспечения правильного понимания текстов, относящихся к области электросвязи. Национальные комитеты МЭК высказались за их издание.

Они не получили официального одобрения на пленарных ассамблеях МККР и МККТТ и не заменяют определения, содержащиеся в рекомендациях МККР или МККТТ (или в Регламенте по радиосвязи, или в Международном регламенте электросвязи, или в Международной конвенции электросвязи), которые должны быть использованы в соответствующих областях.

Настоящий международный стандарт подготовлен группой экспертов ОКГ под руководством ответственного за эту работу Технического комитета 1: Терминология. Он является 705-ой главой Международного электротехнического словаря (МЭС).

Текст настоящего стандарта основан на следующих документах:

Правило шести месяцев	Отчет о голосовании
1(МЭС 705)(ЦБ)1264 I + II	1(МЭС 705)(ЦБ)1286

Полную информацию о голосовании по данному стандарту можно найти в отчете о голосовании, указанном в приведенной выше таблице.

Как и во всех других главах МЭС, относящихся к электросвязи, термины и определения даны на четырех языках: французском, английском, русском и испанском, также приведены термины на немецком, итальянском, нидерландском, польском, португальском, шведском и японском языках.

COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

VOCABULARIO ELECTROTÉCNICO INTERNACIONAL

CAPÍTULO 705: PROPAGACIÓN DE LA ONDAS DE RADIO

PREÁMBULO

- 1) Las decisiones o acuerdos oficiales de la CEI relativos a asuntos técnicos, preparados por los comités de estudio en los que están representados todos los Comités Nacionales interesados, expresan en la mayor medida posible un acuerdo internacional sobre los temas examinados.
- 2) Estas decisiones constituyen recomendaciones internacionales y son aceptadas como tales por los Comités Nacionales.
- 3) Con objeto de promover la unificación internacional, la CEI expresa el deseo de que todos los Comités Nacionales adopten el texto de la recomendación CEI para sus normas nacionales en la medida que sea posible. Cualquier divergencia entre la recomendación CEI y la norma nacional correspondiente debe venir indicada de forma clara en esta última, siempre que sea posible.

Los Capítulos del Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI) sobre telecomunicaciones (capítulos de la serie 700) se han preparado por Grupos Mixtos de expertos de los Comités Técnicos; de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) – Comité Consultivo Internacional de las Radiocomunicaciones (CCIR); Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía (CCITT) – y de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), coordinados por el Grupo Mixto Coordinador CCIR-CCITT-CEI para el Vocabulario (GMC).

Los términos y definiciones de estos capítulos intentan facilitar la comprensión de los textos sobre las telecomunicaciones. Han sido aprobados para su publicación por los Comités Nacionales de la CEI.

No han recibido la aprobación formal de las Asambleas Plenarias del CCIR o del CCITT y no reemplazan las definiciones contenidas en las Recomendaciones del CCIR o del CCITT (o en el Reglamento de las Radiocomunicaciones, o en el Reglamento de las Telecomunicaciones Internacionales, o en la Constitución o en la Convención Internacional de las Telecomunicaciones) que se utilizarán en sus campos respectivos de aplicación.

La presente Norma Internacional ha sido preparada por un Grupo de Expertos del GMC, bajo la responsabilidad del Comité de Estudios I de la CEI : Terminología. Constituye el capítulo 705 del Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI).

El texto de esta norma está basado en los documentos siguientes:

Regla de los Seis Meses	Informe del voto
I(VEI 705)(OC)1264 I + II	I(VEI 705)(OC)1286

Los informes del voto indicados en el cuadro anterior dan todas las informaciones sobre el resultado de las votaciones realizadas para la aprobación de esta norma.

Como en todos los capítulos del VEI sobre las telecomunicaciones, los términos y definiciones se dan en francés, inglés, ruso y español, y los términos están, además, indicados en alemán, italiano, holandés, polaco, sueco y japonés.

CHAPITRE 705: PROPAGATION DES ONDES RADIOÉLECTRIQUES**CHAPTER 705: RADIO WAVE PROPAGATION****ГЛАВА 705: РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН****CAPÍTULO 705: PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS DE RADIO****SECTION 705-01 – CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DES CHAMPS
ET DES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES****SECTION 705-01 – ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ELECTROMAGNETIC
FIELDS AND WAVES****РАЗДЕЛ 705-01 – ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ
ПОЛЕЙ И ВОЛН****SECCIÓN 705-01 – CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE CAMPOS
ELECTROMAGNÉTICOS Y ONDAS****705-01-01****champ**

Grandeur scalaire, vectorielle ou tensorielle, fonction de la position d'un point dans un domaine déterminé et éventuellement du temps.

Note. – Un champ peut représenter un phénomène physique, comme par exemple le champ de pression acoustique, le champ de pesanteur, le champ magnétique terrestre, le champ d'un émetteur radioélectrique.

**Feld
campo
veld
pole
fält
界 ; 場**

field

A scalar, vector or tensor quantity function of point coordinates in a defined space, and possibly time.

Note. – A field may represent a physical phenomenon such as an acoustic pressure field, a gravity field, the Earth's magnetic field, the field from a radio transmitter.

поле

Скалярная, векторная или тензорная количественная функция координат точки в определенном пространстве, а возможно и во времени.

Примечание. – Поле может характеризовать некоторое физическое явление, например, такое, как акустическое поле давления, поле гравитации, магнитное поле Земли, поле от радиопередатчика.

campo

Una cantidad escalar, vectorial o tensorial, función del punto en un determinado dominio espacial y posiblemente del tiempo.

705-01-02

propagation

Transfert d'énergie d'un point à un autre sans transport de matière.

Note. – La propagation de l'énergie électromagnétique dans l'espace, la propagation de la chaleur dans une tige sont des exemples de propagation.

Ausbreitung
propagazione
voortplanting
propagacja
utbredning
伝搬

propagation

Energy transfer between two points without displacement of matter.

Note. – Examples of propagation are the propagation of electromagnetic energy in space, the propagation of heat along a rod.

распространение

Передача энергии между двумя точками без переноса вещества.

Примечание. – Примерами подобного распространения являются распространение электромагнитной энергии в пространстве, распространение тепла вдоль металлического стержня.

propagación

Transferencia de energía entre dos puntos sin desplazamiento de materia.

Nota. – Son ejemplos de propagación, la propagación electromagnética a través del espacio y la propagación del calor a lo largo de una varilla.

705-01-03

onde

Variation de l'état physique d'un milieu, caractérisée par un *champ* et se déplaçant avec une vitesse qui est déterminée en chaque point et dans chaque direction par les propriétés du milieu.

Notes.

1 – Une onde est produite par une action locale, ou par un ensemble de telles actions.

2 – Seuls les champs qui sont représentables par des équations aux dérivées partielles de type hyperbolique donnent lieu à la propagation par onde. Par exemple, la propagation de l'énergie électromagnétique dans l'espace se fait par onde, mais la propagation de la chaleur dans une tige a lieu sans vitesse déterminée et ne se fait donc pas par onde.

Welle
onda
golf
fala
våg
波

wave

A variation of the physical conditions of a medium characterized by a field and moving with a velocity defined at each point and in each direction by the properties of this medium.

Notes.

1 – A wave is produced by a local action or by a set of such actions.

2 – Wave propagation can be described only by such fields that may be represented by partial differential equations of hyperbolic type. For example, electromagnetic energy is propagated in space or waves, but propagation of heat in rods has no definite velocity and so is not a wave propagation.

волна

Изменения физических условий среды, характеризующиеся полем и его движением со скоростью, обусловленной в каждой точке и в каждом направлении свойствами этой среды.

Примечания.

1 – Волна вызывается либо локальным действием, либо рядом таких действий.

2 – Распространение волны может быть описано только такими полями, которые могут быть представлены дифференциальными уравнениями в частных производных гиперболического типа. Например, электромагнитная энергия распространяется в пространстве волнами, но распространение тепла в металлическом стержне не имеет определенной скорости и поэтому не является распространением волн.

705-01-03

onda

Variación de las condiciones físicas de un medio, caracterizada por un *campo* y moviéndose con una velocidad determinada en cada punto, y en cada dirección, por las propiedades de ese medio.

Notas.

1 – Una onda se produce por una acción local o por un conjunto de tales acciones.

2 – Solamente los campos que pueden ser representados por ecuaciones en derivadas parciales de tipo hiperbólico, dan lugar a propagación de ondas. Por ejemplo, la energía electromagnética se propaga en el espacio como una onda, pero la propagación del calor en una varilla no tiene velocidad definida y por lo tanto no es la propagación de una onda.

705-01-04

(vecteur) vitesse de propagation (d'une onde)

Dans une *propagation* par *onde*, la limite à un instant donné et en un point donné du quotient du vecteur représentant le déplacement d'une caractéristique déterminée du champ pendant un intervalle de temps donné, par la durée de cet intervalle de temps, lorsque celle-ci tend vers zéro.

Note. – Suivant la caractéristique du champ que l'on choisit, on peut définir différents types de vitesses de propagation, telles que le *vecteur vitesse de phase*, le *vecteur vitesse de groupe*, dont la norme dépend en général du point et de la direction considérés.

Ausbreitungsgeschwindigkeit (svektor)
(einer Welle)

velocità (vettore) di propagazione
(di un'onda)

voortplantingssnelheid(svektor) (van
een golf)

prędkość propagacji fal
utbredningshastighet

(波の) 伝搬の速度 (ベクトル)

velocity (vector) of propagation (of a wave)

For *wave propagation*, the limit at a given instant and point in space of the vector representing the displacement of a given characteristic of the field during a given interval, divided by the duration of this time interval when it approaches zero.

Note. – Depending on the choice of the characteristic, different types of velocities can be defined, such as *phase velocity vector*, *group velocity vector*, with magnitudes depending on the considered point and direction.

скорость (вектор) распространения (волны)

Для *распространения волны* в данный момент времени и в точке пространства, это предел вектора, представляющего собой отношение смещения данной характеристики поля в течение данного интервала к величине временного интервала, при стремлении этого интервала к 0.

Примечание. В зависимости от выбора характеристики могут рассматриваться различные типы скоростей, такие, как *вектор фазовой скорости*, *вектор групповой скорости*, величина которых зависит от положения точки и направления.

(vector) velocidad de propagación (de una onda)

En la *propagación* de una *onda*, el límite del cociente entre el vector representante del desplazamiento de una característica dada del campo, durante un intervalo a partir de un cierto instante, en un cierto punto, cuando dicho intervalo tiende a cero.

Nota. – Dependiendo de que tipo de característica se elija, se pueden definir diferentes tipos de velocidades como *vector velocidad de fase*, *vector velocidad de grupo*, cuyos módulos dependen en general del punto y dirección considerada.

705-01-05

front d'onde avant

Dans une *propagation* par *onde* à partir d'une source dont le fonctionnement commence à un instant donné, surface séparant la région de l'espace affectée par l'onde de celle qui n'est pas encore affectée de façon significative.

Note. – Si la propagation a lieu le long d'une surface ou d'une ligne, le front d'onde est constitué respectivement par une ligne ou par un point.

forward wavefront

For wave *propagation* which originates from a source, beginning at a given instant, the surface separating that region of space presently affected by the wave from that portion which is not yet affected significantly by the wave.

Note. – If propagation takes place along a surface or a line, the wavefront is defined respectively by a line or a point.

передний фронт волны

Для *распространения* волны, которая возникает от источника, начинающего работать с данного момента времени, это поверхность, отделяющая область пространства, на которую волна уже воздействует, от той части пространства, на которую волна еще существенно не подействовала.

Примечание. Если распространение происходит вдоль поверхности или линии, то фронт волны соответственно определяется линией или точкой.

frente de ondas anterior

En la *propagación* de una *onda* originada por una fuente a partir de un instante dado, la superficie que separa la región del espacio afectada por la onda en un tiempo determinado de aquella que todavía no está siendo significativamente afectada por la onda.

Nota. – Si la propagación se realiza a través de una superficie o de una recta, el frente de ondas está constituido por una línea o un punto respectivamente.

vordere Wellenfront
fronte d'onda anteriore
voorwaarts golffront
czoło fall przednie
främre vågfront

前方波頭

705-01-06

front d'onde arrière

Dans une *propagation* par *onde* à partir d'une source dont le fonctionnement se termine à un instant donné, surface séparant la région de l'espace affectée par l'onde de celle qui n'est plus affectée de façon significative.

Note. – Si la propagation a lieu le long d'une surface ou d'une ligne, le front d'onde est constitué respectivement par une ligne ou par un point.

backward wavefront

For wave *propagation* which originates from a source ending at a given instant, the surface separating that region of space presently affected by the wave from that portion which is no longer affected significantly by the wave.

Note. – If propagation takes place along a surface or a line, the wavefront is defined respectively by a line or a point.

задний фронт волны

Для *распространения* волны, которая возникает от источника, оканчивающего работать в данный момент времени, это поверхность, отделяющая область пространства, на которую волна еще воздействует от той части пространства, на которую волна уже существенно не воздействует.

Примечание. – Если распространение происходит вдоль поверхности или линии, то фронт волны соответственно определяется линией или точкой.

frente de ondas posterior

En la *propagación* de una *onda* originada por una fuente hasta un instante dado, la superficie que separa la región del espacio afectado por la onda en un tiempo determinado de aquella que todavía no está siendo significativamente afectada por la onda.

hintere Wellenfront
fronte d'onda posteriore
achterwaarts golffront
czoło fall tyłne
bakre vågfront

後方波頭

705-01-07

champ électromagnétique

Champ caractérisant les états électrique et magnétique d'un milieu matériel ou du vide, défini par l'ensemble des quatre grandeurs vectorielles suivantes:

- $\vec{E}$: (vecteur) champ électrique
 $\vec{D}$: (vecteur) induction électrique
 $\vec{H}$: (vecteur) déplacement électrique (terme déconseillé)
 $\vec{B}$: (vecteur) champ magnétique
 $\vec{B}$: (vecteur) induction magnétique

elektromagnetisches Feld
 campo elettromagnetico
 elektromagnetische veld
 pole elektromagnetyczne
 elektromagnetiskt fält
 電磁界

Notes.

- 1 – Le champ électromagnétique est régi par les *équations de Maxwell*.
- 2 – Cette définition du champ électromagnétique est valable dans la mesure où les aspects quantiques des phénomènes peuvent être négligés.
- 3 – La tendance actuelle de nombreux auteurs est de désigner $\vec{B}$ par le terme «champ magnétique», et dans ce cas, $\vec{H}$ est parfois désigné par «excitation magnétique».
- 4 – Le champ électromagnétique peut comprendre des composantes statiques, qui sont le champ électrostatique et le champ magnétostatique, et des composantes variables dans le temps qui représentent des *ondes électromagnétiques*.

electromagnetic field

A field characterizing the electric and magnetic conditions of a material medium or of vacuum, defined by the following set of four vector quantities:

- $\vec{E}$: electric field (vector)
 $\vec{D}$: electric flux density (vector)
 $\vec{H}$: magnetic field (vector)
 $\vec{B}$: magnetic flux density (vector)

Notes.

- 1 – An electromagnetic field obeys *Maxwell's equations*.
- 2 – This definition of electromagnetic field is valid in so far as quantum aspects of electromagnetic phenomena can be neglected.
- 3 – The present inclination of many authors is to designate $\vec{B}$ as "magnetic field"; in such a case, $\vec{H}$ is sometimes designated as "magnetizing field".
- 4 – An electromagnetic field may include static components, i.e. an electrostatic field and a magnetostatic field, and time-varying components representing *electromagnetic waves*.

электромагнитное поле

Поле, характеризующее электрические и магнитные свойства материальной среды или вакуума и определяющееся следующими четырьмя векторными величинами:

- $\vec{E}$: вектор напряженности электрического поля
 $\vec{D}$: вектор электрической индукции
 $\vec{H}$: вектор напряженности магнитного поля
 $\vec{B}$: вектор магнитной индукции.

Примечания.

- 1 – Электромагнитное поле подчиняется *уравнениям Максвелла*.
- 2 – Это определение электромагнитного поля справедливо до тех пор, пока можно пренебречь квантовыми аспектами электромагнитных явлений.
- 3 – Склонностью многих авторов является употребление $\vec{B}$ для обозначения "напряженности магнитного поля," и в этом случае $\vec{H}$ иногда употребляется для обозначения вектора "поля намагничивания".
- 4 – Электромагнитное поле может включать статические компоненты, т.е. электростатическое поле и магнитостатическое поле, а также переменные во времени компоненты, представляющие *электромагнитные волны*.

705-01-07

campo electromagnético

Un campo caracterizando las condiciones eléctricas y magnéticas de un medio material o del vacío, definido por el siguiente conjunto de 4 magnitudes vectoriales:

- $\vec{E}$: (Vector) campo eléctrico
 $\vec{D}$: (Vector) desplazamiento eléctrico
 $\vec{H}$: (Vector) campo magnético
 $\vec{B}$: (Vector) inducción magnética

Notas.

1 – Un campo electromagnético viene determinado por las *ecuaciones de Maxwell*.

2 – Esta definición de campo electromagnético es válida en tanto en cuanto los aspectos cuánticos de los fenómenos electromagnéticos puedan ser despreciados.

3 – La inclinación actual de muchos autores es designar $\vec{B}$ como "campo magnético", en tal caso $\vec{H}$ es a veces designada como "excitación magnética" o "Campo magnetizante".

4 – Un campo electro-magnético puede incluir componentes estáticos, es decir, un campo electroestático y un campo magnetoestático, y componentes variables con el tiempo que representan *ondas electro-magnéticas*.

705-01-08

équations de Maxwell

Système d'équations aux dérivées partielles reliant entre elles les quatre grandeurs $\vec{E}$, $\vec{D}$, $\vec{H}$, $\vec{B}$ qui constituent le *champ électromagnétique* dans un milieu, et les deux grandeurs $\vec{J}$, ρ , qui représentent le vecteur densité de courant et la charge électrique volumique existant dans certaines parties de ce milieu.

Maxwellsche Gleichungen
 equazioni di Maxwell
 vergelijkingen van Maxwell
 równania Maxwella
 Maxwells ekvationer
 マクスウェル方程式

Notes.

1 – Dans le Système International d'unités (SI), les équations de Maxwell sont:

$$\begin{aligned} \operatorname{rot} \vec{E} &= - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} & \operatorname{div} \vec{D} &= \rho \\ \operatorname{rot} \vec{H} &= \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} & \operatorname{div} \vec{B} &= 0 \end{aligned}$$

2 – Les équations de Maxwell ne permettent de déterminer entièrement le champ électromagnétique dans un milieu donné que si on leur adjoint les relations spécifiques du milieu; dans le cas d'un milieu linéaire, ces relations font intervenir la *permittivité*, la *perméabilité* et la *conductivité* du milieu.

Maxwell's equations

A set of partial differential equations between the four quantities $\vec{E}$, $\vec{D}$, $\vec{H}$, $\vec{B}$ representing together the electromagnetic field in a medium, and the two quantities $\vec{J}$ and ρ representing respectively the current density vector and the volume density of electric charges which may exist in certain parts of the medium.

Notes.

1 – In the International System of units (SI), Maxwell's equations are:

$$\begin{aligned} \operatorname{rot} \vec{E} &= - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} & \operatorname{div} \vec{D} &= \rho \\ \operatorname{rot} \vec{H} &= \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} & \operatorname{div} \vec{B} &= 0 \end{aligned}$$

2 – Maxwell's equations define entirely the electromagnetic field in a given medium only in association with the constitutive relations of the medium; in the case of a linear medium, these relations are expressed in terms of the *permittivity*, *permeability*, and *conductivity* of the medium.

705-01-08

уравнения Максвелла

Система дифференциальных уравнений в частных производных для четырех величин $\vec{E}$, $\vec{D}$, $\vec{B}$, $\vec{H}$ описывающих электромагнитное поле в среде, а также для двух величин $\vec{J}$ и ρ – вектора плотности тока и объемной плотности электрических зарядов соответственно, которые могут существовать в определенных областях среды.

Примечания.

1 – В Международной системе единиц (СИ) уравнения Максвелла имеют вид:

$$\begin{aligned} \operatorname{rot} \vec{E} &= - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} & \operatorname{div} \vec{D} &= \rho \\ \operatorname{rot} \vec{H} &= \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} & \operatorname{div} \vec{B} &= 0 \end{aligned}$$

2 – Уравнения Максвелла полностью определяют электромагнитное поле в данной среде только вместе с соотношениями для среды, являющимися неотъемлемой частью системы уравнений; в случае линейной среды эти соотношения выражаются через диэлектрическую и магнитную проницаемости и через проводимость среды.

ecuaciones de Maxwell

Conjunto de ecuaciones en derivadas parciales entre las cuatro cantidades, $\vec{E}$, $\vec{D}$, $\vec{B}$, $\vec{H}$, representando conjuntamente el *campo electromagnético* en un medio y de dos cantidades $\vec{J}$ y ρ representando respectivamente, la densidad de corriente y carga eléctrica que existan en ciertas partes del medio.

Notas.

1 – En el Sistema Internacional de medidas (SI), las ecuaciones de Maxwell son:

$$\begin{aligned} \operatorname{rot} \vec{E} &= - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} & \operatorname{div} \vec{D} &= \rho \\ \operatorname{rot} \vec{H} &= \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} & \operatorname{div} \vec{B} &= 0 \end{aligned}$$

2 – Las ecuaciones de Maxwell no definen completamente el campo electromagnético en un medio dado, a menos que se les añada las relaciones específicas del medio; en el caso de un medio lineal, estas relaciones se expresan en términos de *permitividad*, *permeabilidad* y *conductividad* del medio.

705-01-09

onde électromagnétique

Onde caractérisée par la *propagation* d'un *champ électromagnétique* variable dans le temps.

Note. – Une onde électromagnétique est engendrée par des variations de charges électriques ou de courants électriques.

electromagnetic wave

A wave characterized by the propagation of a time-varying *electromagnetic field*.

Note. – An electromagnetic wave is produced by variations of electric charges or of electric currents.

электромагнитная волна

Волна, характеризующаяся распространением изменяющегося во времени электромагнитного поля.

Примечание. – Электромагнитная волна возникает в результате изменения электрических зарядов или электрических токов.

onda electromagnética

Onda caracterizada por la *propagación* de un *campo electromagnético* variable en el tiempo.

Nota. – Una onda electromagnética es producida por variaciones de cargas o corrientes eléctricas.

elektromagnetische Welle
onda elettromagnetica
elektromagnetische golf
fala elektromagnetyczna
elektromagnetisk våg
電磁波

705-01-10	onde radioélectrique onde hertziennne <i>Onde électromagnétique</i> qui se propage dans l'espace sans guide artificiel et dont la fréquence est, par convention, inférieure à 3 000 GHz. <i>Note.</i> – Les ondes électromagnétiques de fréquences voisines de 3 000 GHz peuvent être considérées soit comme des ondes radio-électriques, soit comme des ondes optiques. radio wave An <i>electromagnetic wave</i> propagated in space without artificial guidance and having by convention a frequency lower than 3 000 GHz. <i>Note.</i> – Electromagnetic waves having a frequency around 3 000 GHz may be regarded either as radio waves or optical waves. радиоволна <i>Электромагнитная волна</i>, распространяющаяся в пространстве в отсутствие какого-либо искусственного управления и имеющая условно частоту ниже, чем 3 000 ГГц. <i>Примечание.</i> – Электромагнитная волна, имеющая частоту около 3 000 ГГц, может считаться либо радиоволной, либо оптической волной. onda de radio <i>Onda electromagnética</i> propagándose en el espacio sin guía artificial con una frecuencia inferior, por convenio, a 3 000 GHz. <i>Nota.</i> – Ondas electromagnéticas con frecuencias entorno a 3 000 GHz, pueden considerarse bien como ondas de radio, bien como ondas ópticas.	Funkwelle radioonda radiogolf fala radiowa radiovåg 電波
705-01-11	propagation radioélectrique Transfert d'énergie sous forme d'ondes radioélectriques. radio propagation Energy transfer in the form of radio waves. распространение радиоволн Передача энергии в виде радиоволн. propagación radioeléctrica Transferencia de energía en la forma de ondas de radio.	Funkwellenausbreitung radiopropagazione radiopropagatie propagacja radiowa radiovågsubredning 電波伝搬
705-01-12	mode (électromagnétique) Une des solutions des <i>équations de Maxwell</i>, représentant un <i>champ électromagnétique</i> dans un certain domaine de l'espace et appartenant à une famille de solutions indépendantes définie par des conditions aux limites spécifiées. (electromagnetic) mode One solution of <i>Maxwell's equations</i> representing an <i>electromagnetic field</i> in a certain space domain and belonging to a family of independent solutions defined by specified boundary conditions. (электромагнитный) мод Одно из решений <i>уравнений Максвелла</i>, описывающее электромагнитное поле в определенной области пространства и принадлежащее к семейству независимых решений, определяемому специальными граничными условиями. modo (electromagnético) Una solución de las <i>ecuaciones de Maxwell</i> representando un <i>campo electromagnético</i> en un cierto dominio del espacio y perteneciente a una familia de soluciones independientes definidas por unas condiciones específicas de frontera.	(elektromagnetischer) Modus; Wellentyp modo (elettromagnetico) (elektromagnetische) modus rodzaj pola elektromagnetycznego mod; vågtyp (電磁界) モード

705-01-13

polarisation (d'une onde électromagnétique)

Propriété d'une *onde électromagnétique*, caractérisée par la courbe que décrit en fonction du temps l'extrémité du vecteur induction électrique en un point fixe, et par le sens de parcours sur cette courbe.

polarization (of an electromagnetic wave)

That attribute of an *electromagnetic wave* characterized by the curve described with time by the extremity of the electric flux density vector at a fixed point, and by the direction along this curve.

поляризация (электромагнитной волны)

Свойство электромагнитной волны, характеризующееся некоторой кривой, которую описывает со временем конец вектора электрической индукции в фиксированной точке, и направлением вдоль этой кривой.

polarización

Propiedad de una *onda electromagnética* caracterizada por la curva descrita en el tiempo por el extremo del vector desplazamiento eléctrico en un punto fijo y por su dirección a lo largo de esa curva.

Polarisation (einer elektromagnetischen Welle)
polarizzazione (di un'onda e.m.)
polarisatie (van een elektromagnetische golf)
rodzaj fali (elektromagnetycznej)
polarisation
(電磁波の) 偏波

705-01-14

polarisation rectiligne**polarisation linéaire** (terme déconseillé)

Polarisation d'une *onde électromagnétique* telle que l'extrémité du vecteur induction électrique en un point décrit un segment de droite fixe centré en ce point.

linear polarization

The polarization of an *electromagnetic wave* such that the extremity of the electric flux density vector relative to a given point describes a fixed straight line whose centre coincides with this point.

линейная поляризация

Поляризация электромагнитной волны, при которой конец вектора электрической индукции, исходящего из данной точки, описывает фиксированную прямую линию, центр которой совпадает с этой точкой.

polarización lineal

Polarización de una *onda electromagnética* tal que el extremo del vector desplazamiento eléctrico relativo a un punto dado, describe una línea recta fija cuyo centro coincide con ese punto.

lineare Polarisation
polarizzazione lineare
linéaire polarisatie
polaryzacja liniarna
linjär polarisation
直線偏波

705-01-15

polarisation horizontale

Polarisation rectiligne dans laquelle le vecteur induction électrique est horizontal.

horizontal polarization

A *linear polarization* in which the electric flux density vector is horizontal.

горизонтальная поляризация

Линейная поляризация, при которой вектор электрической индукции горизонтален.

polarización horizontal

Polarización lineal en la que el vector desplazamiento eléctrico es horizontal.

waagerechte Polarisation;
horizontale Polarisation
polarizzazione orizzontale
horizontale polarisatie
polaryzacja pozioma
horisontal polarisation
水平偏波

705-01-16

polarisation verticale

Polarisation rectiligne dans laquelle le vecteur induction électrique est dans le plan vertical contenant la direction de propagation.

vertical polarization

A *linear polarization* in which the electric flux density vector is in the vertical plane containing the direction of propagation.

вертикальная поляризация

Линейная поляризация, при которой вектор электрической индукции находится в вертикальной плоскости, содержащей направление распространения.

polarización vertical

Polarización lineal en la que el vector desplazamiento eléctrico está situado en el plano vertical conteniendo la dirección de la propagación.

senkrechte Polarisation; vertikale Polarisation
polarizzazione verticale
verticale polarisatie
polaryzacja pionowa
vertikal polarisation
垂直偏波

705-01-17

polarisation elliptique

Polarisation d'une onde électromagnétique telle que l'extrémité du vecteur induction électrique en un point décrit une ellipse fixe centrée en ce point.

Note. – Dans un milieu linéaire et de propriétés indépendantes du temps, toute onde sinusoïdale pure est en général à polarisation elliptique, la *polarisation rectiligne* et la *polarisation circulaire* étant des cas particuliers.

elliptical polarization

The *polarization* of an *electromagnetic wave* such that the extremity of the electric flux density vector relative to a given point describes an ellipse whose centre coincides with this point.

Note. – In a linear medium with properties independent of time, generally all sinusoidal waves are elliptically polarized, including *linear polarization* and *circular polarization* as special cases.

эллиптическая поляризация

Поляризация электромагнитной волны, при которой конец вектора электрической индукции, исходящего из данной точки, описывает эллипс, центр которого совпадает с данной точкой.

Примечание. – В линейной среде, свойства которой не зависят от времени, как правило, все синусоидальные волны эллиптически поляризованы, причем *линейная поляризация* и *круговая поляризация* являются частными случаями эллиптической поляризации.

polarización elíptica

Polarización de una onda electromagnética tal que el extremo del vector desplazamiento eléctrico relativo a un punto dado, describe una elipse cuyo centro coincide con ese punto.

Nota. – En un medio lineal con propiedades independientes del tiempo, generalmente todas las ondas sinusoïdales están polarizadas elípticamente, incluyendo la *polarización lineal* y *circular* como casos particulares.

elliptische Polarisation
polarizzazione ellittica
elliptische polarisatie
polaryzacja elptyczna
elliptisk polarisation
だ円偏波

705-01-18

polarisation dextrorsum**polarisation dextrogyre (terme déconseillé dans ce sens)**

Polarisation elliptique telle que, pour un observateur regardant dans la direction de propagation, le vecteur induction électrique tourne, en fonction du temps, dans un plan fixe quelconque ne contenant pas la direction de propagation, dans le sens des aiguilles d'une montre.

**right-hand polarization
clockwise polarization**

An *elliptical polarization* for which the electric flux density vector observed in any fixed plane not containing the *direction of propagation*, whilst looking in this direction, rotates with time in a right-hand or clockwise direction.

**правосторонняя поляризация
поляризация по часовой стрелке**

Эллиптическая поляризация, при которой вектор электрической индукции, находящийся в какой-либо фиксированной плоскости, не содержащей направление распространения, вращается во времени вправо или по направлению часовой стрелки, если смотреть в направлении распространения.

polarización dextrógira

Polarización elíptica en la que el vector desplazamiento eléctrico, observado desde la *dirección de propagación*, gira en un plano fijo cualquiera que no contiene dicha dirección, en el sentido de las agujas del reloj.

rechtsdrehende Polarisation
polarizzazione destrorsa
rechterhandpolarisatie; polarisatie
volgens de richting van de klok
polaryzacja prawoskrętna
högerpolarisation; medurspolari-
sation
右偏波 ; 右旋偏波

705-01-19

polarisation senestorsum
 polarisation levogyre (terme déconseillé dans ce sens)

Polarisation elliptique telle que, pour un observateur regardant dans la *direction de propagation*, le vecteur induction électrique tourne, en fonction du temps, dans un plan fixe quelconque ne contenant pas la direction de propagation, en sens inverse des aiguilles d'une montre.

left-hand polarization
counter clockwise polarization

An *elliptical polarization* for which the electric flux density vector observed in any fixed plane not containing the *direction of propagation*, whilst looking in this direction, rotates with time in a left-hand or counter clockwise direction.

левосторонняя поляризация
поляризация с направлением против часовой стрелки

Эллиптическая поляризация, при которой вектор электрической индукции, находящийся в какой-либо фиксированной плоскости, не содержащей *направление распространения*, вращается со временем влево или против направления часовой стрелки, если смотреть по направлению распространения.

polarización levógira

Polarización elíptica en la que el vector desplazamiento eléctrico observado desde la *dirección de propagación*, gira en un plano fijo cualquiera que no contiene dicha dirección, en sentido contrario a las agujas del reloj.

linksdrehende Polarisation
polarizzazione sinistrorsa
linkerhand polarisatie; polarisatie
tegen de richting van de klok in
polaryzacja lewoskrętna
vänsterpolarisation; moturspolari-
sation

左偏波；左旋偏波

705-01-20

polarisation circulaire

Polarisation elliptique dans le cas particulier où l'extrémité du vecteur induction électrique en un point décrit un cercle.

circular polarization

An *elliptical polarization* in the special case where the extremity of the electric flux density vector, at a given point, describes a circle.

круговая поляризация

Эллиптическая поляризация в частном случае, когда конец вектора электрической индукции, исходящего из данной точки, описывает круг с центром в этой точке.

polarización circular

Polarización elíptica para el caso particular en el que el extremo del vector desplazamiento eléctrico en un punto describe una circunferencia.

zirkulare Polarisation
polarizzazione circolare
cirkelpolarisatie
polaryzacja kołowa
cirkulār polarisation
 円偏波

705-01-21

ellipse de polarisation

Lieu géométrique de l'extrémité du vecteur induction électrique en un point, dans le cas d'une *onde électromagnétique à polarisation elliptique*.

polarization ellipse

The locus of the extremity of the electric flux density vector at a given point, in the case of an *electromagnetic wave with elliptical polarization*.

эллипс поляризации

Кривая, которую описывает конец вектора электрической индукции, исходящего из данной точки, в случае *эллиптической поляризации электромагнитной волны*.

elipse de polarización

Lugar geométrico del extremo del vector desplazamiento eléctrico en un punto, para el caso de *ondas electromagnéticas con polarización elíptica*.

Polarisationsellipse
ellisse di polarizzazione
polarisatie-ellips
elipsa polaryzacji
polarisationsellips
 偏波だ円

705-01-22

plan de polarisationPlan contenant l'*ellipse de polarisation*.

Note. – En *polarisation rectiligne*, l'ellipse de polarisation se réduit à un segment de droite et le plan de polarisation ainsi défini n'est pas unique; pour une *onde plane* dans un milieu isotrope, on le choisit alors normal à la *direction de propagation*. Cela est un changement par rapport à la pratique antérieure dans laquelle le plan de polarisation était choisi comme étant le plan contenant la direction de propagation et un vecteur de champ, généralement le vecteur induction électrique en radioélectricité et le vecteur champ magnétique en optique.

plane of polarizationThe plane containing the *polarization ellipse*.

Note. – For a linearly polarized wave, the ellipse degenerates into a line segment and then the plane of polarization is not uniquely defined. In an isotropic medium, the plane of polarization is now conventionally taken to be normal to the *direction of propagation*. This is a change from previous practice when the plane of polarization was conventionally taken to be the plane containing the direction of propagation and a field vector, generally the electric field vector in radio waves or the magnetic flux density vector in optics.

плоскость поляризации

Плоскость, содержащая эллипс поляризации.

Примечание. – Для линейно поляризованной волны этот эллипс превращается в отрезок прямой, и тогда плоскость поляризации не определена однозначно. В изотропной среде за плоскость поляризации условно принимают плоскость, перпендикулярную направлению распространения. Это отличается от ранее существовавшей практики, когда за плоскость поляризации условно принималась плоскость, содержащая направление распространения и вектор поля, обычно вектор электрического поля радиоволны или вектор магнитной индукции в оптике.

plano de polarizaciónPlano que contiene la *elipse de polarización*.

Nota. – Para una onda linealmente polarizada, la elipse degenera en una recta y el plano de polarización no está unívocamente definido. En un medio isótropo, el plano de polarización se escoge entonces perpendicular a la dirección de propagación. Esto es un cambio respecto a la práctica anterior en la que el plano de polarización se escogía convencionalmente como el plano que contenía a la *dirección de propagación* y a un vector campo, generalmente el vector desplazamiento $\vec{D}$, en ondas de radio o el vector campo magnético $\vec{B}$ en óptica.

Polarisationsebene
piano di polarizzazione
vlak van de polarisatie
płaszczyzna polaryzacji
polarisationsplan

偏波面

705-01-23

**polarisation orthogonale
polarisation croisée**

1) *Polarisation* d'une onde à *polarisation elliptique* qui possède, par rapport à une autre onde de même nature, les caractéristiques suivantes:

- a) les *directions de propagation* sont les mêmes
- b) les *plans de polarisation* sont les mêmes
- c) les *ellipses de polarisation* ont la même excentricité, mais leurs grands axes sont orthogonaux et les sens de rotation sont inverses.

2) *Polarisation* d'une onde à *polarisation rectiligne* qui possède, par rapport à une autre onde de même nature, les caractéristiques suivantes:

- a) les *directions de propagation* sont les mêmes
- b) les vecteurs induction électrique sont orthogonaux

Note. – En anglais, le terme «cross-polarization» a un autre sens (voir 705-08-52).

orthogonale Polarisation
polarizzazione incrociata;
polarizzazione ortogonale
(sconsigliato in questo senso)
orthogonale polarisatie
polaryzacja ortogonalna
orthogonal polarisation
直交偏波 ; 交差偏波

705-01-23

orthogonal polarization
cross-polarization (deprecated in this sense)

- 1) The polarization of an elliptically polarized wave compared to the polarization of another wave of the same kind and such that:
 - a) the *directions of propagation* are the same
 - b) the *planes of polarization* are the same
 - c) the *polarization ellipses* have the same eccentricity, but perpendicular major axes and opposite senses of rotation.
- 2) The polarization of a linearly polarized wave compared to the polarization of another wave of the same kind and such that:
 - a) the *directions of propagation* are the same
 - b) the *electric flux density* vectors are perpendicular.

Note. – In English, the term "cross-polarization" has another connotation (see 705-08-52).

ортогональная поляризация

- 1) Поляризация эллиптически поляризованной волны по отношению к поляризации другой волны такого же типа, такая, что:
 - a) *направления распространения* одни и те же;
 - b) *плоскости поляризации* одни и те же;
 - b) *эллипсы поляризации* имеют одинаковый эксцентриситет, но их основные оси перпендикулярны друг другу, а направления вращения противоположны.
- 2) Поляризация линейно поляризованной волны по отношению к поляризации другой волны такого же типа, такая, что:
 - a) *направления распространения* одни и те же;
 - b) *векторы электрической индукции* перпендикулярны.

Примечание. – В английском языке термин "cross-polarization" имеет другое дополнительное значение (см. 705-08-52).

polarización ortogonal
polarization cruzada

- 1) La polarización de una onda elípticamente polarizada cuando comparada con la polarización de otra onda de la misma clase se cumple que:
 - a) las *direcciones de propagación* son las mismas.
 - b) los *planos de polarización* son los mismos.
 - c) las *elipses de polarización* tienen la misma *excentricidad*, pero los ejes mayores son perpendiculares y tienen sentidos opuestos de rotación.
- 2) La polarización de una onda linealmente polarizada cuando comparada con la polarización de otra onda de la misma clase se cumple que:
 - a) las *direcciones de propagación* son las mismas.
 - b) los *vectores desplazamiento eléctrico* son perpendiculares.

Nota. – En inglés el término "cross-polarization" tiene otra connotación (ver 705-08-52).

705-01-24

composante longitudinale

Projection d'un des vecteurs du *champ électromagnétique* sur la direction de propagation.

longitudinal component

The projection of one of the vectors of an *electromagnetic field* onto the *direction of propagation*.

продольная компонента

Проекция одного из векторов электромагнитного поля на направление распространения.

componente longitudinal

La proyección de uno de los vectores de un *campo electromagnético* en la dirección de propagación.

longitudinale Komponente;
Längskomponente
componente longitudinale;
langskomponent
składowa wzdłużna
längskomponent
縱成分

705-01-25

composante transversale

Projection d'un des vecteurs du *champ électromagnétique* sur un plan perpendiculaire à la *direction de propagation*.

transverse component

The projection of one of the vectors of an *electromagnetic field* onto a plane perpendicular to the *direction of propagation*.

поперечная компонента

Проекция одного из векторов электромагнитного поля на плоскость, перпендикулярную направлению распространения.

componente transversal

La proyección de uno de los vectores de un *campo electromagnético* en el plano perpendicular a la *dirección de propagación*.

transversale Komponente; Quer-
komponente
componente trasversale
dwarskomponent
składowa poprzeczna
tvärkomponent
横成分

705-01-26

composante radiale

1) Projection d'un des vecteurs du *champ électromagnétique* sur le rayon vecteur issu de la source, considérée comme ponctuelle, produisant ce champ.

2) Projection d'un des vecteurs du *champ électromagnétique* en un point de la section droite d'une ligne de transmission cylindrique circulaire, telle qu'un fil ou un guide d'onde, sur le rayon de la section droite en ce point.

radial component

1) The projection of one of the vectors of an *electromagnetic field* onto the radius vector from the source of the field considered as a point source.

2) The projection of one of the vectors of an *electromagnetic field* at a point of the transverse cross-section of a circular cylindrical structure, such as a wire or a waveguide, onto the radius of the cross-section at this point.

радиальная компонента

1) Проекция одного из векторов электромагнитного поля на радиус-вектор от источника поля, который считается точечным.

2) Проекция одного из векторов электромагнитного поля в точке поперечного сечения структуры круглого цилиндра, такой, как провод или волновод, на радиус этого поперечного сечения, для этой точки.

componente radial

1) La proyección de uno de los vectores de un *campo electromagnético* sobre el radio vector, con origen en la fuente del campo, considerada como una fuente puntual.

2) La proyección de uno de los vectores de un *campo electromagnético* situado en un punto de una sección transversal de estructura cilíndrica (como un cable o una guía de ondas), sobre el radio de dicha sección que pasa por ese punto.

radiale Komponente
componente radiale
radiale component
składowa radialna
radiell komponent
半径方向成分

705-01-27

onde TEM

onde (électromagnétique) transverse

onde (électromagnétique) transversale (terme déconseillé dans ce sens)

Onde électromagnétique dont le vecteur champ électrique et le vecteur champ magnétique sont perpendiculaires à la *direction de propagation*.

transverse (electromagnetic) wave

TEM wave

An *electromagnetic wave* for which the electric and magnetic field vectors are perpendicular to the *direction of propagation*.

поперечная (электромагнитная) волна

Электромагнитная волна, у которой векторы электрического и магнитного полей перпендикулярны направлению распространения.

onda (electromagnética) transversal

onda EMT

Una *onda electromagnética* en la que los vectores campo eléctrico y campo magnético son perpendiculares a la *dirección de propagación*.

transversale (elektromagnetische) Welle; TEM-Welle
onda (e.m.) trasversale; onda TEM
transversale (elektromagnetische) golf;
TEM-golf
fala elektromagnetyczna poprzeczna; fala TEM
transversell elektromagnetisk våg;
TEM-våg
横 (電磁) 波; TEM波

705-01-28

vecteur d'onde

Vecteur complexe $\vec{K} = \vec{K} + j\vec{K}$ caractérisant une *onde électromagnétique* sinusoïdale en un point lorsque chacun des vecteurs du *champ électromagnétique* peut être représenté, dans un domaine au voisinage de ce point, par une expression de la forme:

$$\vec{V}_i = \vec{V}_{oi} e^{j(\omega t - \vec{K} \cdot \vec{r})}$$

dans laquelle:

- les vecteurs $\vec{V}_{oi}$, généralement complexes, sont indépendants du temps et pratiquement constants dans le domaine considéré,
- le vecteur $\vec{K}$ est pratiquement constant dans le domaine considéré,
- ω est la pulsation,
- t est le temps,
- $\vec{r}$ est le vecteur joignant l'origine des coordonnées au point considéré du domaine.

Notes.

1 - Si l'onde peut être caractérisée en chaque point d'un domaine par un vecteur d'onde, il existe une *surface d'onde* passant par ce point et normale à la partie réelle $\vec{K}$ du vecteur d'onde. La norme de $\vec{K}$ est le quotient de 2π par la *longueur d'onde*

2 - L'onde est à *polarisation elliptique* si la partie imaginaire de chaque vecteur $\vec{V}_{oi}$ n'est ni nulle ni colinéaire à sa partie réelle, elle est à *polarisation rectiligne* dans les autres cas.

wave vector

A complex vector $\vec{K} = \vec{K} + j\vec{K}$ which characterizes a sinusoidal *electromagnetic wave* relative to a point in space when each of the *electromagnetic field* vectors can be represented, in a domain of space in the neighbourhood of this point, by an expression such as:

$$\vec{V}_i = \vec{V}_{oi} e^{j(\omega t - \vec{K} \cdot \vec{r})}$$

in which:

- vectors $\vec{V}_{oi}$, generally complex, are independent of time and practically constant in the domain considered,
- $\vec{K}$ vector is practically constant in the domain considered,
- ω is the angular frequency,
- t is time,
- $\vec{r}$ is the vector joining the origin of coordinates to the point of interest in the domain.

Notes.

1 - If the wave can be characterized by a wave vector at every point in a domain, there exists a *wavefront* containing the point and orthogonal to the real part $\vec{K}$ of the wave vector. The magnitude of $\vec{K}$ is 2π divided by the wavelength.

2 - The wave has an *elliptical polarization* if the imaginary part of each vector $\vec{V}_{oi}$ is neither zero nor collinear with its real part; the wave has a *linear polarization* in the other cases.

Wellenvektor
vettore d'onda
golfvector
vektor fall
vågvektor
波動ベクトル

705-01-28

волновой вектор

Комплексный вектор $\vec{K} = \vec{K} + j\vec{K}$, который характеризует синусоидальную электромагнитную волну в некоторой точке пространства, причем каждый из векторов электромагнитного поля может быть представлен в некоторой области пространства вблизи этой точки выражением

$$\vec{V}_i = \vec{V}_{oi} e^{j(\omega t - \vec{K} \cdot \vec{r})}$$

в котором:

- векторы $\vec{V}_{oi}$, обычно комплексные, не зависят от времени и практически постоянны в рассматриваемой области,
- $\vec{K}$ - вектор, является практически постоянным в этой области,
- ω - угловая частота,
- t - время,
- $\vec{r}$ - вектор, соединяющий начало координат с рассматриваемой точкой в данной области.

Примечания.

1 - Если волна может характеризоваться волновым вектором в каждой точке данной области, то существует *волновой фронт*, содержащий эту точку и ортогональный к реальной части $\vec{K}$ волнового вектора. Значение $\vec{K}$ равно 2π , деленное на длину волны.

2 - Волна имеет *эллиптическую поляризацию*, если мнимая часть каждого из векторов $\vec{V}_{oi}$ не равна нулю и не коллинеарна с его реальной частью; в остальных случаях волна имеет *линейную поляризацию*.

vector de onda

Un vector complejo $\vec{K} = \vec{K} + j\vec{K}$, que caracteriza a una onda sinusoidal en un punto del espacio, cuando cada uno de los vectores del campo electromagnético puede ser representado, en un entorno de dicho punto por una expresión del tipo:

$$\vec{V}_i = \vec{V}_{oi} e^{j(\omega t - \vec{K} \cdot \vec{r})}$$

en donde:

- el vector $\vec{V}_{oi}$, generalmente complejo, es independiente del tiempo y prácticamente constante en el entorno considerado,
- el vector $\vec{K}$ es prácticamente constante en el entorno considerado,
- ω es la frecuencia angular,
- t es el tiempo,
- $\vec{r}$ es el vector que une el origen de coordenadas con el punto considerado dentro del dominio.

Notas.

1 - Si la onda puede ser caracterizada por un vector de ondas en cualquier punto de ondas del dominio, existe un frente de ondas conteniendo el punto y ortogonal a la parte real $\vec{K}$, del vector de ondas. El módulo de $\vec{K}$ es 2π dividido por la longitud de onda.

2 - Una onda posee *polarización elíptica* si la parte imaginaria de su vector de ondas $\vec{V}_{oi}$ no es ni nula ni colineal a su parte real y posee *polarización lineal* en el caso contrario.

705-01-29	surface équiphase surface isophase Ensemble des points où une composante spécifiée d'un des vecteurs d'une <i>onde électromagnétique</i> sinusoïdale progressive a la même phase au même instant. equiphase surface The set of points at which a specified component of one of the vectors of a travelling sinusoidal <i>electromagnetic wave</i> has the same phase at the same time. поверхность равной фазы Геометрическое место точек, в которых данная компонента одного из векторов бегущей синусоидальной <i>электромагнитной волны</i> имеет одну и ту же фазу в одно и то же время. superficie equifásica El conjunto de puntos en los que una componente dada de uno de los vectores de una <i>onda electromagnética</i> viajera sinusoidal, tiene la misma fase en un instante dado.	Phasenfläche; Fläche gleicher Phase superficie isofase isofasevlak powierzchnia równofazowa ekvifastya 等位相面
705-01-30	surface d'onde <i>Surface équiphase</i> commune à toutes les composantes des vecteurs d'une <i>onde électromagnétique</i>, lorsqu'une telle surface existe. <i>Note.</i> – Une surface d'onde est orthogonale en chacun de ses points à la partie réelle du <i>vecteur d'onde</i> en ce point. wavefront An <i>equiphase surface</i> common to all the components of the vectors of an <i>electromagnetic field</i>, when such a surface exists. <i>Note.</i> – A wavefront is orthogonal at each point to the real part of the <i>wave vector</i> relative to this point. волновой фронт <i>Поверхность равной фазы</i>, общая для всех компонент векторов электромагнитного поля, если такая поверхность существует. <i>Примечание.</i> – В каждой точке волновой фронт ортогонален реальной части <i>волнового вектора</i>, соответствующего этой точке. frente de ondas Una <i>superficie equifásica</i> común a todas las componentes de todos los vectores de un <i>campo electromagnético</i>, cuando tal superficie existe. <i>Nota.</i> – Un frente de ondas es ortogonal en cada punto, a la parte real del <i>vector de ondas</i> en ese punto.	Wellenfront fronte d'onda golffront czolo fall vågfront 波頭
705-01-31	surface équiampitude Ensemble des points, s'il existe, où chacun des vecteurs d'une <i>onde électromagnétique</i> sinusoïdale progressive a une même norme au même instant. <i>Note.</i> – Pour une onde plane uniforme, une surface équiampitude est orthogonale en chacun de ses points à la partie imaginaire du <i>vecteur d'onde</i>. equi-amplitude surface A set of points, if it exists, where each of the vectors of a travelling sinusoidal <i>electromagnetic wave</i> has the same magnitude at the same instant. <i>Note.</i> – For a uniform plane wave, an equi-amplitude surface is orthogonal at each point to the imaginary part of the <i>wave vector</i> relative to this point.	Amplitudenfläche; Fläche gleicher Amplitude superficie isoampliezza vlak met dezelfde amplitude plaszczyna równoamplitudowa ekviamplitudyta 等振幅面

705-01-31

поверхность равной амплитуды

Геометрическое место точек, если оно существует, где каждый из векторов бегущей синусоидальной электромагнитной волны имеет одну и ту же величину в один и тот же момент времени.

Примечание. – Для однородной плоской волны поверхность равной амплитуды в каждой точке ортогональна мнимой части волнового вектора, соответствующего этой точке.

superficie de igual amplitud

Un conjunto de puntos, si existe, en los que cada uno de los vectores de una onda electromagnética viajera sinusoidal, tiene el mismo módulo en una instante dado.

Nota. – Para una onda plana uniforme, una superficie de igual amplitud es ortogonal en cada punto a la parte imaginaria del vector de onda.

705-01-32

onde plane

Onde électromagnétique dont les surfaces d'onde sont des plans parallèles.

Note. – Pour une onde plane, la partie réelle du vecteur d'onde a une direction fixe.

plane wave

An electromagnetic wave in which all the wavefronts are parallel planes.

Note. – For a plane wave, the real part of the wave vector has a fixed direction.

плоская волна

Электромагнитная волна, у которой все волновые фронты являются параллельными плоскостями.

Примечание. – Для плоской волны реальная часть волнового вектора имеет фиксированное направление.

onda plana

Onda electromagnética en la que los frentes de ondas son planos paralelos.

Nota. – Para una onda plana, la parte real del vector de ondas tiene una dirección fija.

ebene Welle
onda piana
vlakke golf
fala plaska
plan våg
平面波

705-01-33

onde plane uniforme

Onde plane dont les surfaces équi-amplitude sont des plans parallèles.

Note. – Pour une onde plane uniforme, la partie réelle et la partie imaginaire du vecteur d'onde ont une direction fixe.

uniform plane wave

Plane wave whose equi-amplitude surfaces are parallel planes.

Note. – The real and imaginary parts respectively of the wave vector of a uniform plane wave have a fixed direction.

простая плоская волна

Плоская волна, у которой поверхности равной амплитуды являются параллельными плоскостями.

Примечание. – Реальная и мнимая части волнового вектора однородной плоской волны имеют соответственно фиксированное направление.

onda plana uniforme

Onda plana cuyas superficies de igual amplitud son planos paralelos.

Nota. – Las partes real e imaginaria del vector de una onda plana uniforme tienen una dirección fija.

gleichmäßige ebene Welle
onda piana uniforme
uniforme vlakke golf
fala plaska jednolitá
likformig plan våg
一樣平面波

705-01-34	onde plane homogène <i>Onde plane</i> pour laquelle la partie réelle et la partie imaginaire du <i>vecteur d'onde</i> sont colinéaires. homogeneous plane wave A plane wave for which the real part and the imaginary part of the <i>wave vector</i> are collinear. однородная плоская волна Плоская волна, у которой реальная и мнимая части <i>волнового вектора</i> коллинеарны. onda plana homogénea Onda plana en la que las partes real e imaginaria del <i>vector de ondas</i> son colineales.	homogene ebene Welle onda plana omogenea homogene vlakke golf fala plaska jednorodna homogen plan våg 均質平面波
705-01-35	onde plane hétérogène <i>Onde plane</i> pour laquelle la partie réelle et la partie imaginaire du <i>vecteur d'onde</i> ne sont pas colinéaires. heterogeneous plane wave A plane wave for which the real part and the imaginary part of the <i>wave vector</i> are not collinear. неоднородная плоская волна Плоская волна, у которой реальная и мнимая части <i>волнового вектора</i> не коллинеарны. onda plana heterogénea Onda plana en la que las partes real e imaginaria del <i>vector de ondas</i> no son colineales.	heterogene ebene Welle onda plana eterogenea heterogene vlakke golf fala plaska różnorodna heterogen plan våg 異質平面波
705-01-36	onde sphérique <i>Onde électromagnétique</i> dont les <i>surfaces d'onde</i> sont des sphères concentriques. spherical wave An <i>electromagnetic wave</i> in which all the <i>wavefronts</i> are concentric spheres. сферическая волна Электромагнитная волна, у которой все <i>волновые фронты</i> являются концентрическими сферами. onda esférica Onda <i>electromagnética</i> cuyos <i>frentes de ondas</i> son esferas concéntricas.	Kugelwelle onda sferica sferische golf fala kullista sfärisk våg 球面波
705-01-37	onde libre <i>Onde électromagnétique</i> se propageant dans un milieu homogène qui peut être considéré comme illimité dans toutes les directions. <i>Note.</i> – Une onde libre peut exister dans un milieu absorbant. free wave free progressive wave An <i>electromagnetic wave</i> propagating in a homogeneous medium which can be considered unlimited in all directions. <i>Note.</i> – A free wave may exist in an absorbing medium. свободная волна свободно бегущая волна Электромагнитная волна, распространяющаяся в однородной среде, причем эта среда может быть неограниченной во всех направлениях. <i>Примечание.</i> – Свободная волна может существовать в поглощающей среде. onda libre Onda <i>electromagnética</i> propagándose en un medio homogéneo, que puede ser ilimitado en todas direcciones. <i>Nota.</i> – Una onda libre puede existir en un medio absorbente.	freie Welle; Freiraumwelle onda libera vrije golf; vrij voortschrijdende golf fala swobodna frirumsvåg 自由波；自由進行波

705-01-38

onde progressive

Onde électromagnétique se propageant dans un milieu qui peut être considéré comme homogène au moins localement, et comme illimité dans la *direction de propagation*.

travelling wave

An *electromagnetic wave* travelling in a medium which may be considered homogeneous at least locally and unlimited in the *direction of propagation*.

бегущая волна

Электромагнитная волна, распространяющаяся в среде, которую можно считать однородной, по крайней мере, локально и неограниченной в *направлении распространения*.

onda propagándose

Onda electromagnética propagándose en un medio que puede ser considerado homogéneo, al menos localmente, e ilimitado en la *dirección de propagación*.

Wanderwelle

onda progressiva
lopende golf
fala bieżąca
gående våg; fortskridande våg
進行波

705-01-39

onde plane progressive

Onde électromagnétique qui est à la fois une onde plane homogène et une *onde progressive*.

Note. – En régime sinusoïdal, dans un milieu homogène, dans la *direction de propagation* et pour chaque composante de cette onde, la phase a une variation proportionnelle à la distance alors que l'amplitude est soit constante, soit décroissante exponentiellement si le milieu est dissipatif.

travelling plane wave

An *electromagnetic wave* which is both a *homogeneous plane wave* and a *travelling wave*.

Note. – In the case of a sinusoidal travelling plane wave, in a homogeneous medium in the *direction of propagation* and for each component of the wave, the phase varies linearly with the distance and the amplitude is constant or, if the medium is dissipative, decreases exponentially with distance.

бегущая плоская волна

Электромагнитная волна, которая одновременно является *однородной плоской волной* и бегущей волной.

Примечание. – В случае бегущей синусоидальной плоской волны в однородной среде в *направлении распространения* и для каждой компоненты волны фаза меняется линейно с расстоянием, а амплитуда постоянна или, если в среде происходят потери энергии, уменьшается экспоненциально с расстоянием.

onda plana propagándose

Onda electromagnética que es a la vez una *onda plana homogénea* y una *onda viajera*.

Nota. – Para el caso de una onda viajera plana de tipo sinusoïdal, en un medio homogéneo en la *dirección de propagación* y para cada componente de la onda, la fase varía linealmente con la distancia y la amplitud es constante o decrece exponencialmente si el medio es disipativo.

ebene Wanderwelle

onda plana progressiva

.....

.....

plan gående våg

進行平面波

705-01-40

onde stationnaire

État électromagnétique d'un milieu, résultant de la superposition de deux *ondes progressives* de même fréquence et de même amplitude se propageant en sens inverse; cet état peut être représenté par le produit d'une fonction réelle du temps et d'une fonction réelle des coordonnées spatiales.

standing wave

The electromagnetic state of a medium resulting from the superposition of two *travelling waves* of the same frequency and same amplitude propagating in opposite directions and consequently characterized by magnitudes which can each be represented by the product of a real function of time and a real function of space coordinates.

stehende Welle

onda stazionaria

staande golf

fala stojąca

stående våg

定在波

705-01-40

стоячая волна

Электромагнитное состояние среды, обусловленное суперпозицией двух *бегущих* в противоположных направлениях *волн*, имеющих одинаковые частоты и амплитуды, и, следовательно, характеризующихся величинами, каждая из которых может быть определена по реальной функции времени и реальной функции пространственных координат.

onda estacionaria

El estado electromagnético de un medio resultante de la superposición de dos *ondas viajeras* de la misma frecuencia y de la misma amplitud, propagándose en direcciones opuestas y que como consecuencia puede ser representado por el producto de una función real del tiempo y una función real de la coordenadas espaciales.

705-01-41
(702-08-32)**interférence**

Phénomène résultant de la superposition de deux ou plus de deux oscillations ou *ondes* cohérentes et de fréquences égales ou voisines, qui se manifeste par des variations de l'amplitude résultante, dans l'espace sous forme de franges ou dans le temps sous forme de battements.

Note. – Terme associé: interférer.

**phase interference
wave interference**

A phenomenon resulting from the superposition of two or more coherent oscillations or *waves* of equal or nearly equal frequencies and appearing as a variation of the resulting amplitude in space in the form of interference patterns, and in time in the form of beats.

Note. – Associated term: to interfere.

интерференция (волн)

Явление, возникающее при наложении двух или более когерентных колебаний или *волн* с равными или приблизительно равными частотами и проявляющееся как изменение результирующей амплитуды в пространстве в виде интерференционной картины, а во времени - в виде биений.

Примечание. – Сопутствующий термин: интерферировать.

interferencia de ondas

Fenómeno resultado de la superposición de dos o más oscilaciones u *ondas* coherentes de frecuencias iguales o casi iguales, que se manifiesta por las variaciones de la amplitud resultante, en el espacio en la forma de franjas, y en el tiempo en la forma de pulsaciones.

Interferenz
interferenza
fase-interferentie; golfinterferentie
interferencja fazowa; interferencja
falowa
interferens
位相干涉 ; 電波干涉

705-01-42

franges (d'interférence)

Succession dans l'espace d'une série de maximums et de minimums du *champ électromagnétique*, due à des *interférences*.

(interference) fringes

A succession in space of *electromagnetic field* maxima and minima due to *phase interference*.

(интерференционные) полосы

Последовательность максимумов и минимумов *электромагнитного поля* в пространстве, обусловленная *интерференцией*.

máximos y mínimos de interferencia

Una sucesión en el espacio de máximos y mínimos del *campo electromagnético* debida a *interferencias de fase*.

Interferenzmuster
frange (d'interferenza)
interferentiepatronen
tętnienia interferencyjne
interferensfransar
干涉じま

705-01-43
(721-01-09)**cohérence** (d'un rayonnement)

Phénomène lié à l'existence d'une relation définie entre les phases des composantes homologues de deux *ondes* ou entre les valeurs de la phase d'une même composante d'une onde à deux instants ou en deux points.

Kohärenz
coerenza
coherentie
koherencja
koherens
コヒーレンス

coherence

The phenomenon related to the existence of a correlation between the phases of the corresponding components of two *waves* or between the values of the phases of a given component of one wave at two instants in time or two points in space.

когерентность

Явление, связанное с наличием корреляции между фазами соответствующих составляющих двух волн или между значениями фаз данной составляющей одной волны в течение двух моментов времени или в двух точках пространства.

coherencia

Fenómeno relacionado con la existencia de una correlación entre las fases de una determinada componente de dos *ondas* distintas, o entre los valores de las fases de una componente de una sola onda, en dos instantes de tiempo o en dos puntos del espacio.

705-01-44

cohérence spatiale

Cohérence telle que les *champs électromagnétiques* sont corrélés dans un certain domaine de l'espace.

spatial coherence
space coherence

Coherence such that the *electromagnetic fields* are correlated in a region of space.

räumliche Kohärenz
coerenza spaziale
ruimtecoherentie
koherencja przestrzenna
rumskoherens
空間的コヒーレンス ; 空間コヒーレンス

пространственная когерентность

Когерентность, при которой *электромагнитные поля* коррелированы в некоторой области пространства.

coherencia espacial

Coherencia de *campos electromagnéticos* correlacionados en un cierto dominio del espacio.

705-01-45

cohérence temporelle

Cohérence telle que les *champs électromagnétiques* sont corrélés pendant un certain intervalle de temps.

time coherence
temporal coherence

Coherence such that the *electromagnetic fields* are correlated over a given time.

временная когерентность

Когерентность, при которой *электромагнитные поля* коррелированы в течение некоторого данного времени.

coherencia temporal

Coherencia de *campos electromagnéticos* correlacionados durante un cierto intervalo de tiempo.

zeitliche Kohärenz
coerenza temporale
coherentie in de tijd
koherencja czasowa
tidskoherens
時間コヒーレンス ; 時間的コヒーレンス

SECTION 705-02 – RAYONNEMENT, TRAJETS ET VITESSES
DES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

SECTION 705-02 – RADIATION, PATHS AND VELOCITY
OF ELECTROMAGNETIC WAVES

РАЗДЕЛ 705-02 – ИЗЛУЧЕНИЕ, ТРАЕКТОРИИ И СКОРОСТЬ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

SECCIÓN 705-02 – RADIACIÓN, TRAYECTORIAS Y VELOCIDADES
DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

705-02-01

rayonnement (électromagnétique)

1) Processus par lequel une source fournit de l'énergie vers l'espace extérieur sous forme d'ondes électromagnétiques.

2) Énergie transportée dans l'espace sous forme d'ondes électromagnétiques.

Note. – Terme associé: rayonner.

(elektromagnetische) Strahlung
irradiazione (elettromagnetica)
(elektromagnetische) straling
promienlowanie (elektro-
magnetyczne)
elektromagnetisk strålning
(電磁) 放射

(electromagnetic) radiation

1) The phenomenon by which energy in the form of *electromagnetic waves* emanates from a source into space.

2) Energy transferred through space in the form of electromagnetic waves.

Note. – Associated term: to radiate.

(электромагнитное) излучение

1) Явление, при котором энергия поступает из источника в пространство в виде *электромагнитных волн*.

2) Энергия, передаваемая в пространство в виде *электромагнитных волн*.

Примечание. – Сопутствующий термин: излучать.

radiación (electromagnética)

1) Fenómeno por el que una fuente emite en el espacio energía electromagnética en la forma de ondas.

2) Energía transportada en el espacio en la forma de ondas electromagnéticas.

Nota. – Término asociado: radiar.

705-02-02

**énergie (électromagnétique) volumique
densité volumique d'énergie (électromagnétique)**

Quotient de l'énergie électromagnétique contenue dans un élément d'espace par le volume de cet élément.

Note. – Dans la pratique, seules les variations de cette énergie peuvent être déterminées.

(volume) density of electromagnetic energy

The electromagnetic energy contained within a given element of space divided by the volume of the element.

Note. – Only the variations of energy contained within a volume can be practically determined.

(räumliche) elektromagnetische
Energiedichte
densità (di volume) dell'energia
elettromagnetica
(volume)dichtheid van elektro-
magnetische energie
gęstość energii elektromagnetycznej
energitätet
電磁エネルギー (体積) 密度

705-02-02

(объемная) плотность электромагнитной энергии

Электромагнитная энергия, содержащаяся в единице объема части пространства.

Примечание. Только изменения энергии, содержащейся в данном объеме, могут быть практически определены.

densidad de energía electromagnética (por unidad de volumen)

El cociente entre la energía electromagnética contenida en un cierto elemento de volumen y el volumen de dicho elemento.

Nota.— En la práctica solamente pueden ser determinadas variaciones de energía contenidas dentro de un volumen.

705-02-03

puissance surfacique (d'une onde électromagnétique)
densité surfacique de puissance (d'une onde électromagnétique)
densité de flux de puissance (terme déconseillé)

Quotient de la puissance transmise par une *onde électromagnétique* à travers un élément de surface normal à la *direction de propagation de l'énergie* de cette onde par l'aire de l'élément de surface.

power flux density
radiant flux density

The power passing through an element of surface normal to the *direction of propagation of energy* of an *electromagnetic wave* divided by the area of the element.

плотность потока мощности
плотность потока излучения

Мощность, проходящая через элемент поверхности, перпендикулярной к направлению энергии электромагнитной волны, деленная на площадь этого элемента.

flujo de energía electromagnética

El cociente de la potencia que atraviesa un elemento de superficie perpendicular a la *dirección de propagación de la energía* de una *onda electromagnética*, dividida por el área de dicho elemento.

Leistungsflußdichte;
 Strahlungsflußdichte
 densità del flusso radiante;
 densità di flusso di potenza
 vermogensstroombichtheid;
 stralingsstroombichtheid
 gęstość strumienia mocy
 efektywność
 電力束密度；放射束密度

705-02-04

intensité de rayonnement (dans une direction)
puissance rayonnée (dans une direction) (terme à proscrire dans ce sens)

Quotient de la puissance *rayonnée* par une source électromagnétique cohérente pouvant être considérée comme ponctuelle, dans un angle solide élémentaire comprenant une direction spécifiée, par la valeur de cet angle solide.

Note. — Pour qu'une antenne puisse être considérée comme une source ponctuelle, on doit se placer dans la région de champ lointain de cette antenne.

radiation intensity (in a given direction)

The power *radiated* by a coherent point source in an element of solid angle comprising a specified direction, divided by the solid angle.

Note. — An antenna can be considered as a point source provided that its radiation is measured in its far field.

интенсивность излучения (в данном направлении)

Мощность, излученная когерентным точечным источником и проходящая на некоторый элемент телесного угла, заключающий в себе некоторое направление, деленная на величину этого телесного угла.

Примечание. — Любая антенна может считаться точечным источником при условии, что ее излучение измеряется вдали от нее, но там, где существует создаваемое ею поле.

Strahlungsintensität (in einer gegebenen Richtung)
 intensità di irradiazione (in una data direzione)
 stralingsdichtheid (in een gegeven richting)
 natężenie promieniowania (w danym kierunku)
 strålningsintensitet
 (特定方向に於ける) 放射強度

705-02-04

intensidad de radiación por unidad de ángulo sólido

La potencia *radiada* por una fuente coherente considerada como puntual, en un elemento de ángulo sólido que comprende una determinada dirección, dividida por el valor de ese ángulo sólido.

Nota. – Para que una antena pueda ser considerada como una fuente puntual, su radiación debe ser medida en su campo lejano.

705-02-05

**affaiblissement (d'une onde électromagnétique)
atténuation (d'une onde électromagnétique)**

Diminution de l'énergie d'une *onde électromagnétique* au cours de sa *propagation*, représentée quantitativement par le rapport des *puissances surfaciques* en deux points spécifiés.

Note. – On exprime généralement cet affaiblissement en décibels.

attenuation (of an electromagnetic wave)

The decrease of the energy of an *electromagnetic wave* during its *propagation*, represented quantitatively by the ratio of the *power-flux densities* at two specified points.

Note. – Attenuation is generally expressed in decibels.

затухание (электромагнитной волны)

Уменьшение энергии *электромагнитной волны* в процессе ее распространения, численно определяемое как отношение плотностей потока мощности в двух данных точках.

Примечание. – Затухание обычно выражается в децибелах.

atenuación

Decrecimiento de la energía de una *onda electromagnética* durante su *propagación*, representado cuantitativamente por la relación de *flujos de energía electromagnética* en dos puntos especificados.

Nota. – La atenuación se expresa generalmente en decibelios.

**Dämpfung (einer elektromagnetischen Welle)
attenuazione (di un'onda e.m.)
demping (van een elektromagnetische golf)
tlumienie (fali elektromagnetycznej)
dämpning
(電磁波の) 減衰**

705-02-06

**affaiblissement géométrique
atténuation géométrique**

Affaiblissement d'une *onde électromagnétique* dû uniquement au fait que l'énergie est répartie sur une surface plus grande quand la distance augmente.

Note. – Dans un milieu homogène et isotrope, l'affaiblissement géométrique est caractérisé par une décroissance de la *puissance surfacique* selon l'inverse du carré de la distance à la source.

spreading loss

The *attenuation* of an *electromagnetic wave* due uniquely to the fact that with increasing distance the energy is distributed over a wider area.

Note. – In a homogeneous and isotropic medium, the spreading loss is characterized by a decrease of the *power flux density* in proportion to the reciprocal of the square of the distance to the source.

потери на расходимость

Затухание электромагнитной волны, обусловленное только тем фактом, что с увеличением расстояния энергия распределяется на большей площади.

Примечание. – В однородной и изотропной среде потери на расходимость характеризуются уменьшением *плотности потока мощности* обратно пропорционально квадрату расстояния от источника.

**geometrische Ausbreitungs-
dämpfung
attenuazione di propagazione
spreidingsverliezen
straty rozprzestrzeniania
geometrisk dämpning
拡がり損**

705-02-06	atenuación geométrica <i>Atenuación de una onda electromagnética debido, únicamente, al hecho de que con el crecimiento de la distancia la energía está distribuida a lo largo de un área mayor.</i> <i>Nota.</i> – En un medio homogéneo e isótropo, la atenuación geométrica por un decrecimiento del <i>flujo de energía electromagnética</i> es proporcional al cuadrado del inverso de la distancia a la fuente.	
705-02-07	absorption (d'une onde électromagnétique) Transformation de tout ou partie de l'énergie d'une <i>onde électromagnétique</i> en une autre forme d'énergie par interaction avec la matière. absorption (of an electromagnetic wave) The conversion of part or all of the energy of an <i>electromagnetic wave</i> into another form of energy by interaction with matter. поглощение (электромагнитной волны) Преобразование части энергии <i>электромагнитной волны</i> в другую форму энергии при взаимодействии с материей. absorción (de una onda electromagnética) Conversión de toda o parte de la <i>onda electromagnética</i> en otra forma de energía por su interacción con la materia.	Absorption (einer elektromagnetischer Welle) assorbimento (di un'onda e.m.) absorptie (van een elektromagnetische golf) absorpcja absorption (電磁波の) 吸収
705-02-08	affaiblissement d'absorption (d'une onde électromagnétique) Partie de l'<i>affaiblissement</i> d'une <i>onde électromagnétique</i>, due au seul phénomène de l'<i>absorption</i>. absorption loss (of an electromagnetic wave) That part of the <i>attenuation</i> of an <i>electromagnetic wave</i> due only to absorption. потери поглощения (электромагнитной волны) Часть <i>затухания</i> электромагнитной волны, которая обусловлена только поглощением. perdidas por absorción (de una onda electromagnética) Aquella parte de la <i>atenuación</i> de una <i>onda electromagnética</i> debida solamente a la absorción.	Absorptionsdämpfung (einer elektromagnetischen Welle) perdita di assorbimento (di un'onda e.m.) absorptieverlies (van een elektromagnetische golf) straty absorpcyjne absorptionförlust (電磁波の) 吸収損
705-02-09	vecteur de Poynting Produit vectoriel: $\vec{S}(t) = \vec{E}(t) \times \vec{H}(t)$ du vecteur champ électrique $\vec{E}(t)$ par le vecteur champ magnétique $\vec{H}(t)$ du <i>champ électromagnétique</i> en un point. <i>Notes.</i> 1 - Le flux du vecteur de Poynting à travers une surface fermée est égal à la puissance électromagnétique qui traverse cette surface. 2 - Pour un champ électromagnétique périodique, la moyenne temporelle du vecteur de Poynting est un vecteur dont on peut, sous certaines réserves, considérer la direction comme la <i>direction de propagation de l'énergie</i> et la norme comme la <i>puissance surfacique moyenne</i>.	Poynting-Vektor vettore di Poynting Poynting-vector wektor Poyntinga Poyntings vektor ポインティングベクトル

705-02-09

Poynting vector

The vector product:

$$\vec{S}(t) = \vec{E}(t) \times \vec{H}(t)$$

of the electric field vector $\vec{E}(t)$ and the magnetic field vector $\vec{H}(t)$ at a point in an *electromagnetic field*.

Notes.

1 – The Poynting vector flux through a closed surface is equal to the power passing through this surface.

2 – For a periodic electromagnetic field, the time average of the Poynting vector is a vector of which, with certain reservations, the direction may be considered as being the *direction of propagation of energy* and the magnitude considered as being the *average power flux density*.

вектор Пойнтинга

Векторное произведение:

$$\vec{S}(t) = \vec{E}(t) \times \vec{H}(t)$$

вектора электрического поля $\vec{E}(t)$ и вектора магнитного поля $\vec{H}(t)$ в точке, где существует *электромагнитное поле*.

Примечания.

1 – Поток вектора Пойнтинга через замкнутую поверхность равен мощности, проходящей через эту поверхность.

2 – Для периодического электромагнитного поля средний по времени вектор Пойнтинга является вектором, направление которого, с определенной оговоркой, можно считать направлением распространения энергии, а его величину - средней плотностью потока мощности.

vector de Poynting

El producto vectorial:

$$\vec{S}(t) = \vec{E}(t) \times \vec{H}(t)$$

del vector campo eléctrico $\vec{E}(t)$ y el vector $\vec{H}(t)$ del *campo electromagnético* en un punto.

Notas.

1 – El flujo del vector de Poynting a través de una superficie cerrada, es igual a la potencia que atraviesa esa superficie.

2 – Para un campo electromagnético periódico, la media temporal del vector de Poynting es un vector, cuya dirección, bajo ciertas condiciones puede ser considerada como la *dirección de propagación de la energía*, y su módulo, como la media del *flujo de energía electromagnética*.

705-02-10

vecteur de Poynting complexeEn régime sinusoïdal de pulsation ω , produit vectoriel:

$$\frac{1}{2} \vec{E} \times \vec{H}^*$$

lorsque le vecteur champ électrique $\vec{E}(t)$ et le vecteur champ magnétique $\vec{H}(t)$ sont représentés au même point, en notation complexe, par les expressions:

$$\vec{E}(t) = \text{Re}(\vec{E} e^{j\omega t})$$

$$\vec{H}(t) = \text{Re}(\vec{H} e^{j\omega t})$$

où $\vec{E}$ et $\vec{H}$ sont indépendants du temps et généralement complexes, $\vec{H}^*$ désignant le vecteur complexe conjugué de $\vec{H}$.

Notes.

1 – La partie réelle du vecteur de Poynting complexe est la moyenne du *vecteur de Poynting* pendant une période.

2 – La partie imaginaire du vecteur de Poynting complexe est un vecteur dont on peut, sous certaines réserves, considérer la direction comme celle de la propagation de l'énergie réactive, et le module, affecté d'un signe conventionnel, comme le flux de la puissance réactive par unité de surface perpendiculaire à cette direction.

komplexer Poynting-Vektor
vettore complesso di Poynting
complexe Poynting-vector
wektor Poyntinga zespolony
komplex poyntingvektor
 複素ポインティングベクトル

705-02-10

complex Poynting vector

For a sinusoidal wave of angular frequency ω , the vector product:

$$\frac{1}{2} \vec{E} \times \vec{H}^*$$

when the electric field vector $\vec{E}(t)$ and the magnetic field vector $\vec{H}(t)$ are represented at the same point, in complex notation, by the equations:

$$\vec{E}(t) = \text{Re}(\vec{E} e^{j\omega t})$$

$$\vec{H}(t) = \text{Re}(\vec{H} e^{j\omega t})$$

where $\vec{E}$ and $\vec{H}$ are not time-dependent and are generally complex, $\vec{H}^*$ being the complex conjugate of $\vec{H}$.

Notes.

1 – The real part of the complex Poynting vector is the average of the Poynting vector during one cycle.

2 – The imaginary part of the complex Poynting vector is a vector of which, with certain reservations, the direction may be considered as being that of reactive energy propagation, and the magnitude may be regarded as the reactive power flux per unit surface area perpendicular to this direction, with a sign assigned conventionally.

комплексный вектор Пойнтинга

Для синусоидальной волны с угловой частотой ω - векторное произведение:

$$\frac{1}{2} \vec{E} \times \vec{H}^*,$$

где вектор электрического поля $\vec{E}(t)$ и вектор магнитного поля $\vec{H}(t)$, взятые в одной и той же точке, в комплексной записи определяются следующими уравнениями:

$$\vec{E}(t) = \text{Re}(\vec{E} e^{j\omega t})$$

$$\vec{H}(t) = \text{Re}(\vec{H} e^{j\omega t}),$$

где $\vec{E}$ и $\vec{H}$ не зависят от времени и в общем случае комплексные, а $\vec{H}^*$ - комплексно сопряженная величина по отношению к $\vec{H}$.

Примечания.

1 – Реальная часть комплексного вектора Пойнтинга есть среднее значение вектора Пойнтинга в течение одного периода.

2 – Мнимая часть комплексного вектора Пойнтинга есть вектор, направление которого, с определенными оговорками, можно считать направлением распространения электрической энергии, а его величину - потоком реактивной мощности, приходящимся на единичную площадь поверхности, перпендикулярной этому направлению, со знаком, выбранным подходящим образом.

vector de Poynting complejo

Para una onda sinusoidal de frecuencia ω , el producto vectorial:

$$\frac{1}{2} \vec{E} \times \vec{H}^*$$

donde el vector campo eléctrico $\vec{E}(t)$ y el vector $\vec{H}(t)$ vienen dados en un punto, por las siguientes ecuaciones en notación compleja:

$$\vec{E}(t) = \text{Re}(\vec{E} e^{j\omega t})$$

$$\vec{H}(t) = \text{Re}(\vec{H} e^{j\omega t}),$$

donde $\vec{E}$ y $\vec{H}$ no son dependientes del tiempo y son generalmente complejos, siendo $\vec{H}^*$ el complejo conjugado de $\vec{H}$.

Notas.

1 – La parte real del vector de Poynting complejo es la media del vector de Poynting durante un ciclo.

2 – Bajo ciertas condiciones, la parte imaginaria del vector de Poynting es un vector cuya dirección puede ser considerada como la parte reactiva de la energía de propagación y cuyo módulo, más un signo elegido convencionalmente, como el flujo de energía reactiva por unidad de área perpendicular a esa dirección.

705-02-11	temps de propagation de phase (d'une onde) retard de phase (terme déconseillé dans ce sens) Temps écoulé entre les instants où une <i>surface d'onde</i> d'une <i>onde progressive</i> sinusoïdale, déterminée par une phase donnée, rencontre deux points donnés au cours de sa propagation. phase delay (of a wave) phase propagation time (of a wave) The time duration between the instants that a <i>wavefront</i> of sinusoidal travelling wave, defined by a specified phase, passes two given points in space. запаздывание по фазе (волны) Временной интервал между моментами, в которые <i>волновой фронт</i> бегущей синусоидальной волны, определяемый некоторой фазой, проходит две данные точки пространства. tiempo de propagación retardo de fase El tiempo transcurrido entre los instantes en los que un <i>frente de ondas</i> de una onda viajera sinusoidal, definida por una determinada fase, pasa por dos puntos dados del espacio.	Phasenlaufzeit (einer Welle) ritardo di fase (di un'onda); tempo di propagazione di fase (di un'onda) fasevertraging (van een golf); voortplantingstijd van een fase (van een golf); opóźność fazowa fasfördröjning (波の) 位相遅延; (波の) 位相伝搬時間
705-02-12	retard de phase (d'une onde électromagnétique) Différence positive entre le <i>temps de propagation de phase</i> d'une <i>onde électromagnétique</i> sinusoïdale et un temps de propagation de phase pris comme référence. positive phase difference phase lag (of an electromagnetic wave) The positive difference between the <i>phase delay</i> of a sinusoidal <i>electromagnetic wave</i> and a reference phase delay. положительная разность фаз отставание фазы (электромагнитной волны) Положительная разность между <i>запаздыванием фазы</i> синусоидальной <i>электромагнитной волны</i> и <i>запаздыванием фазы</i>, принятым за точку отсчета. retardo de fase Diferencia positiva entre el <i>tiempo de propagación de fase</i> de una <i>onda electromagnética</i> sinusoidal y un tiempo de propagación de fase tomado como referencia.	positive Phasenverschiebung ritardo di fase positief faseverschil różnica fazy dodatnia positiv fasdifferens (電磁波の) 正位相差; 位相遅れ
705-02-13	avance de phase (d'une onde électromagnétique) Différence négative entre le <i>temps de propagation de phase</i> d'une <i>onde électromagnétique</i> sinusoïdale et un temps de propagation de phase pris comme référence. negative phase difference phase lead (of an electromagnetic wave) The negative difference between the <i>phase delay</i> of a sinusoidal <i>electromagnetic wave</i> and a reference phase delay. отрицательная разность фаз опережение фазы (электромагнитной волны) Отрицательная разность между <i>запаздыванием фазы</i> синусоидальной <i>электромагнитной волны</i> и <i>запаздыванием фазы</i>, принятым за точку отсчета. adelanto de fase Diferencia negativa entre el <i>tiempo de propagación de fase</i> de una <i>onda electromagnética</i> sinusoidal y un tiempo de propagación de fase tomado como referencia.	negative Phasenverschiebung anticipo di fase negatief faseverschil różnica fazy ujemna negativ fasdifferens (電磁波の) 負位相差; 位相進み

705-02-14

**chemin optique
longueur de phase**

Longueur du chemin qui serait parcouru à la vitesse de la lumière dans le vide dans un temps égal au *temps de propagation de phase* d'une *onde électromagnétique* donnée entre deux points spécifiés.

Note. – Entre deux points d'un même trajet radioélectrique, le chemin optique est égal à l'intégrale curviligne prise le long du trajet:

$$\int_c n ds$$

où n est l'indice de réfraction du milieu en un point dans la direction du trajet et ds l'élément de longueur dans la direction de ce trajet.

**optical path length
phase path length**

The length of the path that would be travelled at the speed of light in vacuum in a time duration equal to the *phase delay* of a given *electromagnetic wave* between two given points.

Note. – Between two points in the same ray path this length equals the line integral of the refractive index along the ray path:

$$\int_c n ds$$

where n is the refractive index of the medium at each point in the direction of the path and ds the curve element along the path.

**оптическая длина пути
фазовая длина пути**

Длина пути, который бы проходил со скоростью света в вакууме за временной интервал, равный *запаздыванию по фазе* данной *электромагнитной волны* между двумя данными точками.

Примечание. – Между двумя точками одного и того же пути луча эта длина равна линейному интегралу от коэффициента преломления вдоль пути луча:

$$\int_c n ds,$$

где n – коэффициент преломления среды в каждой точке в направлении этого пути, а ds – элемент кривой вдоль этого пути.

longitud de camino óptico

Longitud del camino que se recorrería a la velocidad de la luz en el vacío, en un intervalo temporal igual al *tiempo de propagación de la fase* de una *onda electromagnética* dada entre dos puntos especificados.

Nota. – Entre dos puntos de una misma trayectoria electromagnética, esta longitud es igual a la integral de línea del índice de refracción a lo largo de la trayectoria:

$$\int_c n ds$$

donde n es el índice de refracción del medio en cada punto en la dirección de la trayectoria y ds el elemento de longitud a lo largo de dicha trayectoria.

705-02-15

direction de propagation (d'une onde)

Direction de la normale à la *surface d'onde* en un point donné, orientée dans le sens des phases croissantes.

Notes.

1 – La direction de propagation en un point est celle de la partie réelle du *vecteur d'onde*.

2 – La direction de propagation d'une *onde électromagnétique* peut être différente de la *direction de propagation de l'énergie* de cette onde.

direction of propagation (of a wave)

The direction of the normal to the *wavefront* at a given point, positive in the direction of increasing phase.

Notes.

1 – The direction of propagation at a point is that of the real component of the *wave vector*.

2 – The direction of propagation of a wave may differ from the direction of propagation of energy for this wave.

optische Weglänge; Phasenweglänge
lunghezza del tragitto ottico
lunghezza del tragitto di fase
optische padlengte
długość drogi optycznej ; długość
drogi fazowej
optisk väglängd
光路長 ; 位相通路長

Ausbreitungsrichtung (einer Welle)
direzione di propagazione (di
un'onda)
voortplantingsrichting (van een golf)
kierunek propagacji (fali)
utbredningsriktning
(波の) 伝搬方向

705-02-15

направление распространения (волны)

Нормаль к волновому фронту в данной точке; ее величина положительна в направлении увеличения фазы.

Примечания.

1 - Направление распространения в какой-либо точке есть направление реальной компоненты *волнового вектора*.

2 - Направление распространения волны может отличаться от направления распространения энергии этой волны.

dirección de propagación

La normal al *frente de ondas* en un punto dado, positiva en la dirección de crecimiento de la fase.

Notas.

1 - La dirección de propagación en un punto es la de la parte real del *vector de ondas*.

2 - La dirección de propagación de una onda puede diferir de la dirección de propagación de la energía de esa onda.

705-02-16

(vecteur) vitesse de phase

Vecteur vitesse, en un point et selon une direction spécifiée, du déplacement d'une *surface d'onde* de phase donnée d'une *onde progressive* sinusoïdale.

Notes.

1 - Si aucune direction n'est spécifiée, la vitesse de phase considérée est celle dans la *direction de propagation*.

2 - Dans la direction de propagation, la norme de la vitesse de phase a sa valeur minimale qui est égale au quotient de la pulsation par la norme de la partie réelle du *vecteur d'onde*.

phase velocity (vector)

The velocity vector at a given point and in a given direction of the movement of a *wavefront* of a sinusoidal travelling wave, defined by a specified phase.

Notes.

1 - If no direction is specified, the phase velocity to be considered is that in the *direction of propagation*.

2 - In the direction of propagation, the magnitude of the phase velocity has a minimum value equal to the angular frequency divided by the absolute value of the real component of the *wave vector*.

фазовая скорость (вектор)

Вектор скорости, определяющий в данной точке движение *волнового фронта* бегущей синусоидальной волны, соответствующего какому-либо значению фазы, в данном направлении.

Примечания.

1 - Если направление не определено особо, то можно считать, что фазовая скорость имеет направление, совпадающее с *направлением распространения*.

2 - В направлении распространения величина фазовой скорости имеет минимальную величину, равную угловой частоте, деленной на абсолютную величину реальной компоненты *волнового вектора*.

(vector) velocidad de fase

El vector velocidad, en un punto y una dirección determinadas, del movimiento de un *frente de ondas* de una fase dada de una onda viajera sinusoidal.

Notas.

1 - Si no se especifica ninguna dirección, se considera como velocidad de fase la de la *dirección de propagación*.

2 - En la dirección de propagación, el módulo de la velocidad de fase posee un valor mínimo igual a la frecuencia angular dividida por el valor absoluto de la parte real del *vector de ondas*.

Phasengeschwindigkeit(svektor)
velocità di fase (vettore)
fasesnelheid(svektor)
prędkość fazowa
fashastighet
位相速度 (ベクトル)

705-02-17
(MOD 702-02-18)**longueur d'onde**
longueur d'onde de phase

Quotient de la norme du *vecteur vitesse de phase* d'une onde sinusoïdale dans une direction donnée par la fréquence de l'onde.

Notes.

1 – Dans la *direction de propagation*, la longueur d'onde a sa valeur minimale; si aucune direction n'est spécifiée, la longueur d'onde est celle dans la *direction de propagation*.

2 – La longueur d'onde dans une direction quelconque est le quotient de 2π par la norme de la projection sur cette direction de la partie réelle du *vecteur d'onde*.

(phase) wavelength

The ratio of the magnitude of the *phase velocity vector* of a sinusoidal wave in a given direction to the frequency of the wave.

Notes.

1 – The wavelength has its minimum value in the *direction of propagation*; if no direction is specified, the wavelength is that in the *direction of propagation*.

2 – The wavelength in any direction is 2π divided by the absolute value of the component, in this direction, of the real part of the *wave vector*.

(фазовая) Длина волны

Отношение величины *вектора фазовой скорости синусоидальной волны*, имеющего данное направление, к частоте этой волны.

Примечания.

1 – Длина волны имеет минимальное значение в *направлении распространения*; если направление не определено особо, длина волны есть длина волны в *направлении распространения*.

2 – Длина волны в любом направлении равна отношению 2π к абсолютной величине компоненты для этого направления реальной части *волнового вектора*.

longitud de onda de fase

El cociente entre el módulo del *vector velocidad de fase* de una *onda* sinusoïdal en una dirección dada y la frecuencia de la onda.

Notas.

1 – La longitud de onda de fase tiene su valor mínimo en la *dirección de propagación*; si no se especifica ninguna dirección, la longitud de onda de fase es la de la *dirección de propagación*.

2 – La longitud de onda de fase en cualquier dirección es 2π dividido por el valor absoluto de la componente de la parte real del *vector de ondas* en esa dirección.

Wellenlänge
lunghezza d'onda (di fase)
(fase)golflengte
dlugość fali fazowa
våglängd
(位相) 波長

705-02-18

direction de propagation de l'énergie (d'une onde)

Direction moyenne dans le temps, de l'écoulement de l'énergie d'une onde électromagnétique.

Notes.

1 – Sous certaines réserves, la direction de propagation de l'énergie est celle de la moyenne temporelle du *vecteur de Poynting*.

2 – La direction de propagation de l'énergie d'une onde électromagnétique peut être différente de la *direction de propagation* de cette onde. En pratique, si le milieu n'est ni trop absorbant, ni trop anisotrope, ni trop dispersif, la direction de propagation de l'énergie est identique à la direction du *vecteur vitesse de groupe*.

(Energie)Ausbreitungsrichtung
direzione di propagazione (di energia)
voortplantingsrichting (van energie)
kierunek propagacji (energii)
energiutbredningsriktning
(エネルギーの)伝搬方向

direction of propagation (of energy)

The time average direction of the flow of energy of an *electromagnetic wave*.

Notes.

1 – With certain reservations, the direction of propagation of energy is that of the time average of the *Poynting vector*.

2 – The direction of propagation of energy of an electromagnetic wave may differ from the *direction of propagation* of the wave. In practice, if the medium is not too absorbent, nor too anisotropic, nor too dispersive, the direction of propagation of energy is identical to the direction of the *group velocity vector*.

направление распространения (энергии)

Среднее по времени направление потока энергии электромагнитной волны.

Примечания.

1 – С определенными оговорками направление распространения энергии есть среднее по времени направление вектора Пойнтинга.

2 – Направление распространения энергии электромагнитной волны может отличаться от *направления распространения* волны. На практике, если среда не слишком поглощающая, не слишком анизотропная, не слишком диспергирующая, то направление распространения энергии соответствует направлению *вектора групповой скорости*.

dirección de propagación

Media temporal de la dirección del flujo de energía de una *onda electromagnética*.

Notas.

1 – Bajo ciertas condiciones, la dirección de propagación de la energía es la media temporal del *vector de Poynting*.

2 – La dirección de propagación de la energía electromagnética puede diferir de la *dirección de propagación* de la onda. En la práctica, en un medio que no es demasiado absorbente, ni demasiado anisótropo, ni demasiado dispersivo, la dirección de propagación de la energía, es idéntica a la dirección del *vector velocidad de grupo*.

705-02-19

trajet radioélectrique
rayon (radioélectrique)
trajectoire radioélectrique
trajet de propagation

Trajectoire tangente en chaque point à la *direction de propagation de l'énergie* en ce point.

Notes.

1 – La notion de rayon est à la base de l'*optique géométrique* qui permet, lorsqu'elle est applicable, de remplacer les équations de Maxwell par des relations plus simples.

2 – Dans certains cas, plusieurs trajets radioélectriques peuvent exister entre deux points donnés.

3 – Dans un milieu isotrope, le *trajet radioélectrique* est une trajectoire orthogonale aux *surfaces d'onde* et le terme «rayon» est souvent défini comme une telle trajectoire. Dans un milieu anisotrope, les trajectoires orthogonales aux surfaces d'onde ne correspondent pas toujours à des trajets physiques entre la source et le point de réception et ne doivent pas être désignées par le terme rayon.

propagation path
ray path

At each point, the path tangential to the *direction of propagation of energy* at this point.

Notes.

1 – The concept of ray is the basis of the *geometrical optics* which, when applicable, permits the substitution of simple relationships for Maxwell's equations.

2 – In some cases, several paths may exist between two points.

3 – In an isotropic medium, the propagation path is a trajectory orthogonal to the *wavefronts* and the term "ray" is often defined as this trajectory. In an anisotropic medium, the trajectories orthogonal to the wave fronts do not always coincide with physical paths between a source and a receiving point and should not be called rays.

путь распространения
путь луча

Путь, который в каждой точке тангенциален направлению распространения энергии в этой точке.

Примечания.

1 – Концепция луча есть основа геометрической оптики, которая, когда она применима, позволяет заменить уравнения Максвелла простыми соотношениями.

2 – В некоторых случаях между двумя точками может существовать несколько путей.

3 – В изотропной среде путь распространения есть траектория, ортогональная к *волновому фронту*, и понятие "луч" часто определяется как траектория. В анизотропной среде траектории, ортогональные к волновым фронтам, не всегда совпадают с физическими путями между источником и точкой приема и не могут называться лучами.

trayectoria de propagación (de la energía) (de una onda)
trayectoria electromagnética
trayectoria del rayo
rayo

Trayectoria tangente en cada punto a la *dirección de propagación de la energía* en cada punto.

Notas.

1 – El concepto de rayo es la base de la *óptica geométrica* que, cuando es aplicable, permite la sustitución de las ecuaciones de Maxwell por relaciones más simples.

2 – En algunos casos, pueden existir varios caminos entre dos puntos.

3 – En un medio isótropo, la trayectoria de la energía es una trayectoria ortogonal a los *frentes de onda* y el término rayo, es a menudo definido como esa trayectoria. En un medio anisótropo las trayectorias ortogonales a los frentes de onda no siempre coinciden con las trayectorias físicas entre una fuente y un punto de recepción y no deberían ser llamadas rayos.

Ausbreitungsweg; Strahlenweg
cammino di propagazione; tragitto
voortplantingspad; straalpad
droga propagacji
strálbana
伝搬路; 電波路

705-02-20

optique géométrique

Modèle asymptotique pour une longueur d'onde tendant vers zéro, par lequel la propagation des ondes dans divers milieux et à leurs frontières, est déterminée au moyen de la notion géométrique de rayon ou *trajet radioélectrique* et non au moyen de la théorie générale des ondes.

Notes.

1 – La *polarisation* des ondes n'est généralement pas prise en considération par l'optique géométrique.

2 – Pour que l'optique géométrique soit applicable en pratique les conditions suivantes sont nécessaires:

- a) Les variations spatiales des propriétés électriques des divers milieux doivent être faibles sur une distance d'une longueur d'onde.
- b) La surface séparant deux milieux différents doit être très grande et ses irrégularités très petites par rapport à la longueur d'onde.
- c) L'*angle d'inclinaison* d'une onde sur la surface séparant deux milieux différents ne doit pas être trop petit.

geometrical optics

An asymptotic model for wavelengths approaching zero by which the propagation of waves, in various media and at their boundaries is determined by using the geometrical concept of rays and not the general theory of waves.

Notes.

1 – *Polarization* of waves is generally not taken into account by geometrical optics.

2 – For geometrical optics to be applicable in practice, the following conditions are required:

- a) The space variations of the electrical properties of the various media must be small along a distance of one wavelength.
- b) The surface separating two different media must be very large and its irregularities very small with respect to wavelength.
- c) The *grazing angle* of a wave on a surface separating two different media must not be too small.

геометрическая оптика

Асимптотическая модель для длин волн, приближающихся к нулю, посредством которой с использованием концепции лучей, а не общей теории волн, определяется распространение волн в различных средах и на их границах.

Примечания.

1 – *Поляризация* волн в геометрической оптике обычно не учитывается.

2 – В геометрической оптике, чтобы можно было применить ее на практике, требуются следующие условия:

- a) Пространственные изменения электрических свойств неоднородной среды должны быть малыми на расстоянии одной длины волны.
- b) Поверхность, разделяющая две различные среды, должна быть очень большой, а ее неоднородности должны быть очень малыми по сравнению с длиной волны.
- в) *Угол скольжения* волны на поверхности, разделяющей две различные среды, не должен быть слишком малым.

optica geométrica

Un modelo asintótico para longitudes de onda tendiendo a cero en el que la propagación de las ondas, en diversos medios y en sus fronteras, viene determinada por el concepto de rayo o *trayectoria de la energía* y no por la teoría general de las ondas.

Notas.

1 – La *polarización* de las ondas no es tenida en cuenta generalmente por la optica geométrica.

2 – Para que la óptica geométrica sea aplicable en la práctica, las siguientes condiciones deben ser satisfechas:

- a) Las variaciones espaciales de las propiedades eléctricas de los diversos medios deben ser pequeñas a lo largo de la distancia de una longitud de onda.
- b) La superficie separadora de dos medios diferentes debe ser muy extensa y sus irregularidades muy pequeñas con respecto a la longitud de onda.
- c) El *ángulo de inclinación* de una onda sobre una superficie separando dos medios diferentes, no debe ser muy pequeño.

geometrische Optik
ottica geometrica
geometrische optica
optyka geometryczna
geometrisk optik
幾何光学

705-02-21

(vecteur) vitesse de groupe

Vecteur vitesse de déplacement, en un point d'un milieu de propagation, d'un signal qui peut être représenté idéalement par la superposition de deux ondes sinusoïdales de même amplitude dont les fréquences tendent vers une limite commune.

Note. – Dans le cas le plus général, la norme de la vitesse de groupe est égale à la dérivée de la fréquence par rapport à l'inverse de la *longueur d'onde*, et les composantes de la vitesse de groupe le long des axes de coordonnées sont égales aux dérivées partielles de la pulsation par rapport aux composantes de la partie réelle $\vec{K}''$ du vecteur d'onde $\vec{K}$.

group velocity (vector)

The velocity vector, at a point in a propagation medium, of a signal which may be ideally represented by two superimposed sinusoidal waves of equal amplitude and slightly different frequencies approaching a common frequency limit.

Note. – In the most general case, the magnitude of the group velocity vector equals the derivative of the frequency with respect to the reciprocal of the *wavelength*, and the components of the group velocity along the coordinate axes equal the partial derivatives of the angular frequency with respect to the components of the real part $\vec{K}''$ of the wave vector $\vec{K}$.

групповая скорость (вектор)

Вектор скорости сигнала в какой-либо точке среды распространения, который (сигнал) может быть мысленно представлен как суперпозиция двух синусоидальных волн с одинаковыми амплитудами и слегка отличающимися частотами, стремящимися к общему частотному пределу.

Примечание. – В самом общем случае величина вектора групповой скорости равна производной от частоты по величине, обратной к *длине волны*, а компоненты групповой скорости вдоль координатных осей равны частным производным от угловой частоты по компонентам реальной части $\vec{K}''$ волнового вектора $\vec{K}$.

(vector) velocidad de grupo

El vector velocidad de desplazamiento, en un punto dado de un medio de propagación, de una señal que puede ser idealmente representada por la superposición de dos ondas sinusoïdales de igual amplitud y de frecuencias tendiendo a una frecuencia límite común.

Nota. – En el caso más general, el módulo de la velocidad de grupo es igual a la derivada de la frecuencia con respecto al inverso de la *longitud de onda* y las componentes de la velocidad de grupo a lo largo de los ejes coordenados, son iguales a las derivadas parciales de la frecuencia angular con respecto a los componentes de la parte real $\vec{K}''$ del vector de ondas $\vec{K}$.

Gruppengeschwindigkeit(svektor)
velocità di gruppo (vettore)
groepssnelheid (vector)
prędkość grupowa
grupphastighet
群速度 (ベクトル)

705-02-22

temps de propagation de groupe
retard de groupe (terme déconseillé dans ce sens)

Temps de propagation entre deux points d'un trajet radioélectrique, défini à partir du vecteur vitesse de groupe par l'intégrale curviligne prise le long du trajet

$$\oint \frac{1}{V_g} ds$$

où V_g est la valeur algébrique de la projection du vecteur vitesse de groupe sur la tangente orientée au trajet, et ds est l'élément différentiel du trajet.

Note. – En pratique, si le milieu est ni trop absorbant, ni trop anisotrope, ni trop dispersif, le temps de propagation de groupe est égal au temps de propagation du signal élémentaire qui sert à définir la vitesse de groupe.

Gruppenlaufzeit(einer Welle)
ritardo di gruppo (di un'onda);
tempo di propagazione di gruppo;
groepslooptijd
opóznienie grupowe
gruppfördröjning
群遅延; 群伝搬時間

705-02-22

group delay
group propagation time

The propagation time between two points on a ray path defined in terms of the *group velocity vector* by the line integral taken along the ray path:

$$\oint \frac{1}{V_g} ds$$

where V_g is the algebraic value of the projection of the *group velocity vector* onto the tangent to the ray path, and ds is the corresponding curve element.

Note. – In practice, if the medium is not too absorbent, nor too anisotropic, nor too dispersive, the group delay is equal to the propagation time of the signal element used to define the group velocity.

групповое запаздывание
время группового распространения

Время распространения между двумя точками вдоль пути луча, определяемое через *вектор групповой скорости* с помощью линейного интеграла, взятого вдоль пути луча:

$$\oint \frac{1}{V_g} ds$$

где V_g – алгебраическая величина проекции *вектора групповой скорости* на касательную к пути луча, ds – соответствующий элемент кривой.

Примечание. – На практике, если среда не слишком поглощающая, не слишком анизотропная, не слишком диспергирующая, групповое запаздывание равно времени распространения элемента сигнала, который используется для определения групповой скорости.

tiempo de propagación de grupo
retardo de grupo

El tiempo de propagación entre dos puntos de una trayectoria de la energía definido por medio del vector *velocidad de grupo* a través de la siguiente integral de línea a lo largo de dicha trayectoria:

$$\oint \frac{1}{V_g} ds$$

donde V_g es el valor algebraico de la proyección de la *velocidad de grupo* sobre la tangente a la trayectoria de la energía, y ds es el correspondiente elemento de longitud.

Nota. – En la práctica, si el medio no es demasiado absorbente, ni demasiado anisótropo ni demasiado dispersivo, el tiempo de propagación grupo, es igual al tiempo de propagación del elemento de señal que se escoja para definir el grupo.

705-02-23

longueur d'onde de groupe

Quotient de la norme du *vecteur vitesse de groupe* d'une *onde électromagnétique* par la fréquence de cette onde.

group wavelength

The magnitude of the *group velocity vector* of an *electromagnetic wave* divided by the frequency of the wave.

групповая длина волны

Величина *вектора групповой скорости электромагнитной волны*, деленная на частоту волны.

longitud de onda de grupo

El cociente entre el módulo del vector *velocidad de grupo* de una *onda electromagnética* dividido por la frecuencia de la misma.

Gruppenwellenlänge
 lunghezza d'onda di gruppo
 groepsgolflengte
 długość fali grupowa
 gruppvåglängd
 群波長

705-02-24

exposant (linéique) de propagation
 constante de propagation (terme déconseillé)
 (symbole: γ)

Quantité complexe γ figurant dans l'expression:

$$\underline{a}(t) = Ae^{j(\omega t - \varphi) - \gamma x}$$

où A et γ sont en principe indépendants de x , lorsque cette expression peut représenter, le long d'une droite parallèle à l'axe Ox , une composante $\underline{a}(t)$ d'un *champ électromagnétique* sinusoïdal de pulsation ω et de phase origine φ , notamment en *propagation guidée* parallèlement à Ox , ou pour une *onde plane uniforme*.

Note. – Des définitions compatibles sont données dans les chapitres 702 et 726.

propagation coefficient
 propagation constant (deprecated)
 (symbol: γ)

The complex quantity γ appearing in the equation:

$$\underline{a}(t) = Ae^{j(\omega t - \varphi) - \gamma x}$$

where A and γ are in principle independent of x , where this expression may represent, along a line parallel to the axis Ox , a component $\underline{a}(t)$ of a sinusoidal *electromagnetic field* at angular frequency ω and initial phase φ , especially in the case of *guided propagation* by means of a cylindrical surface parallel to Ox , or for a *uniform plane wave*.

Note. – Compatible definitions are given in chapters 702 and 726.

коэффициент распространения (символ: γ)

Комплексная величина γ , появляющаяся в уравнении:

$$\underline{a}(t) = Ae^{j(\omega t - \varphi) - \gamma x}$$

где A и γ , в принципе, не зависят от x , это имеет место там, а именно вдоль любой линии, параллельной оси Ox , где это выражение может представлять компоненту $\underline{a}(t)$ синусоидального *электромагнитного поля* с угловой частотой ω и первоначальной фазой φ , особенно в случае *волноводного распространения* с помощью цилиндрической поверхности, параллельной оси Ox , или в случае *однородной плоской волны*.

Примечание. – Не противоречащие этому определения даются в главах 702 и 726.

coeficiente de propagación
 constante de propagación (termino desaconsejado)
 (símbolo γ)

El número complejo γ que aparece en la ecuación:

$$\underline{a}(t) = Ae^{j(\omega t - \varphi) - \gamma x}$$

donde A y γ son en principio independientes de x y donde esta expresión puede representar a lo largo de una línea paralela el eje Ox , una componente $\underline{a}(t)$ de un *campo electromagnético* de frecuencia angular ω y fase inicial φ , especialmente en el caso de una *propagación guiada* por medio de una superficie cilíndrica paralela a Ox , o una *onda plana uniforme*.

Nota. – Definiciones compatibles también se dan en los capítulos 702 y 726.

Ausbreitungskoeffizient
 coefficiente di propagazione; costante di propagazione (sconsigliato)
 (simbolo γ)
 voortplantingscoëfficiënt
 współczynnik propagacji
 utbredningskoefficient
 伝搬係数伝搬定数 (記号 γ)