

Fault tree analysis (FTA)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-HD 617 S1:2003 sisaldab Euroopa standardi HD 617 S1:1992 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 15.01.2003 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-HD 617 S1:2003 consists of the English text of the European standard HD 617 S1:1992.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 15.01.2003 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 29.020

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

UDC 621.3-192:620.1

Descriptors: Dependability, fault tree analysis, FTA, basic principle, procedure, top event identification, fault tree construction, fault tree evaluation

ENGLISH VERSION

Fault tree analysis (FTA)
(IEC 1025:1990)

Analyse par arbre de panne (AAP)
(CEI 1025:1990)

Fehlerbaumanalyse
(IEC 1025:1990)

This Harmonization Document was approved by CENELEC on 1992-09-15. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for implementation of this Harmonization Document on a national level.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning national implementation may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This Harmonization Document exists in three official versions (English, French, German).

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brussels

FOREWORD

The CENELEC questionnaire procedure, performed for finding out whether or not the International Standard IEC 1025:1990 could be accepted without textual changes, has shown that no common modifications were necessary for the acceptance as Harmonization Document.

The reference document was submitted to the CENELEC members for formal vote and was approved by CENELEC as HD 617 S1 on 15 September 1992.

The following dates were fixed:

- latest date of announcement
of the HD at national level (doa) 1993-03-01
- latest date of publication of
a harmonized national standard (dop) 1993-09-01
- latest date of withdrawal of
conflicting national standards (dow) 1993-09-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.
In this standard, annex ZA is normative.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 1025:1990 was approved by CENELEC as a Harmonization Document without any modification.

ANNEX ZA (normative)

OTHER INTERNATIONAL PUBLICATIONS QUOTED IN THIS STANDARD WITH THE REFERENCES OF THE RELEVANT EUROPEAN PUBLICATIONS

When the international publication has been modified by CENELEC common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

IEC Publication	Date	Title	EN/HD	Date
50(191)	1990	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 191: Dependability and quality of service	-	-
617-12	1983	Graphical symbols for diagrams Part 12: Binary logic elements	-	-

This document is a preview generated by EVS

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1025**

Première édition
First edition
1990-10

Analyse par arbre de panne (AAP)

Fault tree analysis (FTA)

This document is a preview generated by EVS



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1025: 1990

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1025

Première édition
First edition
1990-10

Analyse par arbre de panne (AAP)

Fault tree analysis (FTA)

© CEI 1990 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
4 Symboles	8
5 Généralités	10
5.1 Structure de l'arbre de panne	10
5.2 Objectifs	10
5.3 Applications	10
6 Principes	12
6.1 Considérations générales	12
6.2 Structure du système	12
6.3 Événements étudiés	14
6.4 Principes généraux	14
7 Procédures	16
7.1 Portée de l'analyse	16
7.2 Approfondissement de la connaissance du système	16
7.3 Identification de l'événement de tête	16
7.4 Construction de l'arbre de panne	16
7.5 Évaluation de l'arbre de panne	22
8 Repères et libellés	28
9 Rapport	30
Annexe A (Normative): Symboles	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
4 Symbols	9
5 General	11
5.1 Fault tree structure	11
5.2 Objectives	11
5.3 Applications	11
6 Principles	13
6.1 General considerations	13
6.2 System structure	13
6.3 Events considered	15
6.4 Approaches	15
7 Procedures	17
7.1 Scope of analysis	17
7.2 System familiarization	17
7.3 Top event identification	17
7.4 Fault tree construction	17
7.5 Fault tree evaluation	23
8 Identification and labelling	29
9 Report	31
Annex A (Normative): Symbols	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ANALYSE PAR ARBRE DE PANNE (AAP)

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.

La présente norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 56 de la CEI: Fiabilité et maintenabilité.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
56(BC)121	56(BC)129	56(BC)123	56(BC)139

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A, Symboles, est normative et fait partie intégrante de la présente norme internationale.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

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 take 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.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 56: Reliability and Maintainability.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
56(CO)121	56(CO)129	56(CO)133	56(CO)139

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

Annex A: Symbols, is normative and forms an integral part of this International Standard.

INTRODUCTION

Il existe plusieurs méthodes d'analyse de la sûreté de fonctionnement, dont l'analyse par arbre de panne (AAP). Avant d'entreprendre une analyse par arbre de panne, l'analyste devra étudier les objectifs de chaque méthode ainsi que les possibilités d'utiliser ces méthodes, seules ou combinées à d'autres, pour évaluer la fiabilité et la disponibilité d'un système ou d'un composant. Il devra également tenir compte des résultats que chaque méthode pourra apporter, des données dont il aura besoin pour effectuer l'analyse, de la complexité de l'analyse ainsi que d'autres facteurs indiqués dans cette norme.

L'analyse par arbre de panne sert à déterminer et à analyser les conditions et les facteurs qui produisent ou contribuent à produire un événement indésirable défini, c'est-à-dire, habituellement, un événement qui influe notablement sur le fonctionnement du système, sur les paramètres économiques, la sécurité ou d'autres caractéristiques requises. L'AAP est souvent employée dans les analyses pour la sécurité des systèmes.

This document is a preview generated by EVS

INTRODUCTION

Several analytical methods of dependability analysis are available, of which fault tree analysis (FTA) is one. The purpose of each method and their individual or combined applicability in evaluating the reliability and availability of a given system or component should be examined by the analyst before starting the FTA. Consideration should also be given to the results available from each method, data required to perform the analysis, complexity of analysis, and other factors identified in this standard.

Fault tree analysis is concerned with the identification and analysis of conditions and factors which cause or contribute to the occurrence of a defined undesirable event, usually one which significantly affects system performance, economy, safety or other required characteristics. FTA is often applied to the safety analysis of systems.

This document is a preview generated by EVS

ANALYSE PAR ARBRE DE PANNE (AAP)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale contient une description de l'analyse par arbre de panne ainsi que quelques directives sur son application:

- en définissant les principes de base;
- en fournissant la procédure à suivre pour réaliser une analyse;
- en spécifiant les hypothèses appropriées, les événements et les modes de défaillance;
- en indiquant les règles de repérage et les symboles.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions variables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur actuellement.

CEI 50(191): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service.*

CEI 617-12: 1983, *Symboles graphiques pour schémas, Douzième partie: Opérateurs logiques binaires.*

3 Définitions

Les termes et les définitions sont conformes au Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 191.

4 Symboles

La représentation de l'arbre de panne requiert l'utilisation d'un ensemble cohérent de symboles, de repères et de libellés. Les règles détaillées sont données dans l'article 8 et dans l'annexe A.

FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

1 Scope

This International Standard describes fault tree analysis, and gives guidance on its application, as follows:

- by defining basic principles;
- by providing the steps necessary to perform an analysis;
- by identifying appropriate assumptions, events and failure modes;
- by providing identification rules and symbols.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(191): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 191: Dependability and quality of service*.

IEC 617-12: 1983, *Graphical symbols for diagrams, Part 12: Binary logic elements*.

3 Definitions

Terms and definitions are in accordance with International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 191.

4 Symbols

The graphical representation of the fault tree requires that symbols, identifiers and labels be used in a consistent manner. The detailed rules are given in clause 8 and annex A.