

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1771**

Première édition
First edition
1995-12

**Centrales nucléaires de puissance –
Salle de commande principale –
Vérification et validation de la conception**

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

**Nuclear power plants –
Main control-room –
Verification and validation of design**

IEC 61771:1995

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b63f3491-7771-4096-8f67-
db570cc10b34/iec-61771-1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b63f3491-7771-4096-8f67-db570cc10b34/iec-61771-1995)



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1771: 1995

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- Catalogue des publications de la CEI
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- Bulletin de la CEI
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- IEC web site*
- Catalogue of IEC publications
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- IEC Bulletin
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1771

Première édition
First edition
1995-12

**Centrales nucléaires de puissance –
Salle de commande principale –
Vérification et validation de la conception**

iTeh STANDARD PREVIEW

**Nuclear power plants –
Main control-room –
Verification and validation of design**

IEC 61771:1995

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b63f3491-7771-4096-8f67-
db570cc10b34/iec-61771-1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b63f3491-7771-4096-8f67-db570cc10b34/iec-61771-1995)

© CEI 1995 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

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	8
4 Vérification et validation d'une nouvelle conception de salle de commande	10
4.1 Processus de conception d'ensemble	10
4.2 Activités de V&V	10
4.3 Vérification de l'affectation des fonctions	14
4.4 Validation de l'affectation des fonctions	20
4.5 Vérification du système intégré de salle de commande	24
4.6 Validation du système intégré de salle de commande	30
5 Vérification et validation des conceptions évolutionnaires et des rénovations	50
5.1 Généralités	50
5.2 Vérification de l'affectation des fonctions	52
5.3 Validation de l'affectation des fonctions	54
5.4 Vérification du système intégré de salle de commande	54
5.5 Validation du système intégré de salle de commande	54
Annexes	
A Exemple d'approches pour évaluer les performances fonctionnelles	58
B Supports d'évaluation.....	62
C Aspects cognitifs.....	66
D Méthode d'évaluation typique	74

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative references	7
3 Definitions.....	9
4 Verification and validation of a new control-room design	11
4.1 Overall design process	11
4.2 V&V activities	11
4.3 Verification of the function assignment.....	15
4.4 Validation of the function assignment.....	21
4.5 Verification of the integrated control-room system.....	25
4.6 Validation of the integrated control-room	31
5 Verification and validation of evolutionary designs and backfits.....	51
5.1 General.....	51
5.2 Verification of the function assignment.....	53
5.3 Validation of the function assignment.....	55
5.4 Verification of the integrated control-room system.....	55
5.5 Validation of the integrated control-room system.....	55
Annexes	
A Example of approaches for evaluating function performance	59
B Evaluation aids	63
C Cognitive aspects.....	67
D Typical evaluation method.....	75

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b63f3491-7771-4096-8f67-db570cc10b34/iec-61771-1995>
 IEC 61771:1995

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SALLE DE COMMANDE PRINCIPALE – VÉRIFICATION ET VALIDATION DE LA CONCEPTION

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la norme nationale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 1771 a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

La présente norme sert de norme complémentaire à la CEI 964. Elle répertorie les exigences spécifiques à la vérification et à la validation mentionnées en 3.3, en 3.4 et à l'article 5 de la CEI 964; elle remplace donc les recommandations données en A.3.3 de la CEI 964.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/205/FDIS	45A/212/RVD

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

Les annexes A, B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**NUCLEAR POWER PLANTS –
MAIN CONTROL-ROOM –
VERIFICATION AND VALIDATION OF DESIGN**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, express as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 1771 has been prepared by sub-committee 45A: Reactor instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This standard serves as a supplementary standard to IEC 964. It gives specific requirements for the performance of verification and validation given in 3.3, 3.4 and clause 5 of IEC 964 and therefore supersedes the guidance given in A.3.3 of IEC 964.

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

FDIS	Report on voting
45A/205/FDIS	45A/212/RVD

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

Annexes A, B, C, and D are for information only.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SALLE DE COMMANDE PRINCIPALE – VÉRIFICATION ET VALIDATION DE LA CONCEPTION

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale définit les procédures de vérification et de validation (V&V) applicables à la conception du système de la salle de commande dans les centrales nucléaires et répertorie les critères de vérification et de validation concernant l'affectation des fonctions et le système intégré de salle de commande.

Elle décrit comment faire la revue et évaluer l'espace de travail, l'instrumentation, les commandes et tous les autres équipements de la salle de commande sur un plan ergonomique en tenant compte à la fois des exigences des systèmes et des aptitudes de l'opérateur. Par ailleurs, elle permet également d'identifier, d'analyser et de mettre en oeuvre les modifications de conception de la salle de commande visant à corriger tout élément non approprié ou inadapté.

Il est prévu que la norme s'applique à la nouvelle conception de la salle de commande principale des centrales nucléaires ou à des rénovations (renouvellement et modification de la conception) apportées à une salle de commande existante. Dans ce dernier cas, il convient d'identifier les zones affectées. Il convient d'appliquer cette norme à de telles zones et à leur intégration dans l'ensemble de la salle de commande, en tenant compte des exigences données à l'article 4 et en fonction des spécifications de l'article 5.

Cette norme peut être aussi appliquée à la conception d'autres zones de commande de la centrale nucléaire. Pour la V&V du système intégré d'interface homme-machine, il est recommandé que d'autres interfaces comme le panneau de repli et les panneaux locaux importants pour la sûreté soient traités simultanément avec la salle de commande principale.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet 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 documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 73: 1991, *Codage des dispositifs indicateurs et des organes de commande par couleurs et moyens supplémentaires*

CEI 447: 1993, *Interface homme-machine (IHM) – Principes de manoeuvre*

CEI 964: 1989, *Conception des salles de commande des centrales nucléaires de puissance*

CEI 1226: 1993, *Centrales nucléaires – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Classification*

NUCLEAR POWER PLANTS – MAIN CONTROL-ROOM – VERIFICATION AND VALIDATION OF DESIGN

1 Scope and object

This International Standard specifies verification and validation (V&V) procedures for the design of the control-room system of nuclear power plants and gives verification and validation criteria for the assignment of functions and for the integrated control-room system.

It describes how to review and evaluate the control-room workspace, instrumentation, controls, and other equipment from a human factor engineering point of view that takes into account both system demands and operator capabilities. In addition, control-room design modifications that correct inadequate or unsuitable items, are to be identified, assessed, and implemented.

This standard is intended for application to new designs of the main control-room of nuclear power plants or to backfits (design renewal and design modifications) to an existing control-room design. In the latter case, attention should be given to identifying the areas affected. The standard should be applied to those areas and to their integration into the whole control-room, taking into account the requirements given in clause 4 and according to the specifications of clause 5.

This standard can also be applied to the design of other control areas in the nuclear power plant. For the V&V of the integrated man-machine interface system, it is recommended that other interfaces such as the remote shut-down station and the safety-related local panels be addressed simultaneously with the main control-room.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b63f3491-7771-4096-867-d570cc10b34/iec-61771-1995>

2 Normative references

The following normative documents 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 normative documents 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 normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 73: 1991, *Coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means*

IEC 447: 1993, *Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

IEC 964: 1989, *Design for control-rooms of nuclear power plants*

IEC 1226: 1993, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important for safety – Classification*

CEI 1227: 1993, *Centrales nucléaires de puissance – Salles de commande – Commandes opérateurs*

CEI 1772: 1995, *Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Application des unités de visualisation*

AIEA Guide de sûreté 50-SG-D3: 1981, *Système de protection et dispositifs associés dans les centrales nucléaires*

AIEA Guide de sûreté 50-SG-D8: 1985, *Systèmes d'instrumentation et de commande liés à la sûreté dans les centrales nucléaires*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions des termes et les abréviations de la CEI 964 s'appliquent, excepté pour les suivantes:

3.1 conception courante: Etat d'une centrale de puissance dans lequel la conception et la construction ont commencé.

Cette norme est appliquée avec discernement pour les exceptions faites dues à l'état d'avancement ou d'autres contraintes.

3.2 nouvelle conception: Conception et construction d'une centrale entièrement nouvelle.

Cette norme s'applique intégralement.

3.3 modifications de conception: Toute modification pouvant aller du changement d'un seul instrument, en passant par une conception évolutive, jusqu'à la réplique, quand c'est possible, d'une centrale déjà existante.

Cette norme est appliquée d'une façon appropriée aux modifications de conception considérées.

Dans le cas d'une réplique, une revue est effectuée pour identifier les améliorations notables et justifier toutes les différences majeures.

3.4 renouvellement de la conception: Conception d'une salle de commande ou d'une zone totalement nouvelle, dans une centrale déjà existante.

Cette norme s'applique intégralement.

3.5 équipe d'évaluation: Equipe pluridisciplinaire chargée du processus de revue d'évaluation.

3.6 affectation de fonction: Répartition des fonctions parmi les constituants humains et automatisés d'un système.

3.7 discordance d'ergonomie: Déviation par rapport à un critère, tel qu'une norme ou une pratique ergonomique conventionnelle, une préférence d'opérateur (ou un besoin), ou encore d'un instrument (ou équipement) dont la caractéristique est nécessaire, de manière implicite ou explicite pour l'exécution d'une tâche de l'opérateur.

IEC 1227: 1993, *Nuclear power plants – Control-rooms – Operator controls*

IEC 1772: 1995, *Nuclear power plants – Main control-room – Application of Visual Display Unit (VDU)*

IAEA Safety guide 50-SG-D3: 1980, *Protection systems and related features in nuclear power plants*

IAEA Safety guide 50-SG-D8: 1984, *Safety-related instrumentation and control systems for nuclear power plants*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard the terms and abbreviations used in IEC 964 apply, except for the following:

3.1 current design: State in which the design and construction of a new power plant has commenced.

This standard is applied with due judgement for exceptions made due to the state of progress or other constraints.

3.2 new design: Design and construction of a totally new power plant.

This standard is applied fully.

3.3 design modification: All modifications varying from the change of a single instrument, through evolutionary design, to replicating, where possible, an existing power plant.

This standard is applied in a manner appropriate to the design modification being considered.

In the case of replication, a review is held to identify significant improvements and to justify any major differences.

3.4 design renewal: Design of a totally new control-room or control area in an existing power plant.

This standard is applied fully.

3.5 evaluation team: Interdisciplinary team in charge of the evaluation review process.

3.6 function assignment: Distribution of functions among the human and automated constituents of a system.

3.7 human engineering discrepancy: Deviation from some criterion such as a standard or convention of human engineering practice, an operator preference (or need), or an instrument (or equipment) characteristic implicitly or explicitly required for an operator task.

3.8 erreur humaine (d'un opérateur): Omission d'une tâche ou exécution non appropriée, incomplète ou dépassant les limites admissibles, d'une tâche humaine pour laquelle des critères de performance sont spécifiés, qui n'est pas causée par un manque de présentation d'informations et de possibilités de commandes adéquates.

3.9 processus de revue: Processus qui permet de vérifier la façon dont les moyens de la salle de commande (informations, commandes, etc.) permettent aux opérateurs d'accomplir leur tâche, c'est-à-dire d'atteindre leurs buts fonctionnels.

3.10 charge de travail opérateur: Ensemble des aptitudes professionnelles demandées à l'opérateur dans un temps donné. Les actions requises peuvent être physiques, cognitives, perceptibles sensoriellement, verbales, concrètes ou symboliques, ou encore une combinaison de celles-ci.

4 Vérification et validation d'une nouvelle conception de salle de commande

4.1 Processus de conception d'ensemble

Conformément à la CEI 964, la conception de la salle de commande des centrales nucléaires comprend deux étapes principales, la conception fonctionnelle et la conception détaillée:

- la conception fonctionnelle (article 3 de la CEI 964) définit les fonctions devant être attribuées à l'homme ou à la machine. C'est un processus à multiples étapes. Les quatre principales étapes sont l'analyse fonctionnelle (pour définir toutes les fonctions nécessaires pour conduire une centrale), l'affectation des fonctions à l'homme ou à la machine, la vérification et enfin la validation de l'affectation des fonctions.

Pendant le développement de la conception d'une nouvelle salle de commande, il convient que des analyses soient menées dans un effort d'optimisation de l'affectation des fonctions et des tâches qui mettent en oeuvre les fonctions.

- la conception détaillée (article 4 de la CEI 964) qui définit la configuration, l'environnement et les spécifications fonctionnelles de la salle de commande. C'est un processus à multiples étapes qui définit les spécifications fonctionnelles de la salle de commande, les spécifications fonctionnelles des procédures, de la formation du personnel et la documentation de la conception de la salle de commande. Elle se termine par la vérification et enfin la validation du système intégré de salle de commande.

4.2 Activités de V&V

Le résultat de chacune des deux phases de la conception d'ensemble est vérifié par des activités de V&V. Le but de ces activités est d'évaluer l'adéquation des interfaces entre l'opérateur et la centrale telles que trouvées dans la salle de commande.

Il n'est pas de la responsabilité de l'équipe de V&V de reconcevoir la salle de commande.

Dans ce contexte, la V&V est comprise comme ceci (CEI 964):

- la vérification est définie comme le processus qui détermine si les composants respectent les exigences spécifiées. Dans ce contexte, elle implique une série de contrôles analytiques de l'instrumentation, des commandes, des afficheurs et de tous les autres équipements, basés sur des critères techniques spécifiques et d'ingénierie des facteurs humains, et des objectifs fonctionnels et de conduite;
- la validation, qu'il convient de conduire après avoir terminé la vérification, est généralement définie comme le test et l'évaluation pour déterminer si la solution à un problème est en accord avec les exigences fonctionnelles, de performance et d'interface. Il s'agit plus précisément du processus permettant de définir si la conception physique et organisationnelle de la conduite est adaptée aux performances réelles intégrées des fonctions de l'équipe de conduite de la salle de commande.

3.8 human error (of operator): Omission of a task, or improper, incomplete or out of tolerance performance of a human task in which performance criteria are specified, not caused by lack of adequate information presentation and control capabilities.

3.9 review process: Process of verifying the way that the control-room facilities (information, controls, etc.) enable the operators to carry out their task of achieving their functional goals.

3.10 operator workload: Aggregate of occupational demands placed on the operator in a given time. The actions required may be physical, cognitive, sensory-perceptual, verbal, concrete or symbolic or some combination of these.

4 Verification and validation of a new control-room design

4.1 Overall design process

As explained in IEC 964, the design of the control-room of nuclear power plants comprises two main phases, the functional design and the detailed design:

- the functional design (clause 3 of IEC 964) defines the functions to be assigned to the man or to the machine. It is a multiple-step process. The four main steps are function analysis (to define all the functions required to operate the plant), function assignment to the man or the machine, verification and then validation of the function assignment.

In the development of a new control-room design, analysis should be performed in an effort to optimize the assignment of functions and the tasks that implement the functions.

- the detailed design (clause 4 of IEC 964) which defines the layout, the environment and the functional specifications of the control-room. It is a multiple-step process defining the functional specifications of the control-room, the functional specifications for procedures, staff training and the control-room design documentation. It is concluded by the verification and, finally, the validation of the integrated control-room system.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6313491-7771-4096-867-db570cc10b34/iec-61771-1995>

4.2 V&V activities

The result of each of the two phases of the overall design is checked by V&V activities. The purpose of these activities is to assess the adequacy of the interfaces between operator and plant processes as found in the control-room.

It is not the responsibility of the V&V team to redesign the control-room.

In this context V&V is understood as follows (IEC 964):

- verification is defined as the process of determining whether individual components meet the specified requirements. In this context, it implies a series of analytical checks of instrumentation, controls, displays and other equipment against specific technical and human factor engineering criteria and operating and functional goals;
- validation, which should be carried out after completing the verification, is generally defined as the test and evaluation to determine that a problem solution complies with functional, performance and interface requirements. More specifically, it is the process of determining whether the physical and organizational design for operations is adequate to support effective integrated performance of the functions of the control-room operating staff.

Les étapes de V&V de la conception fonctionnelle permettent d'évaluer les fonctions et les relations du personnel et des automatismes contrôlant le processus et de contrôler l'allocation des responsabilités des opérateurs dans la salle de commande. Les interfaces de la salle de commande, telles qu'elles sont définies lors de la conception de la salle de commande, sont évaluées par la V&V en termes de support des fonctions et des tâches des opérateurs.

Les étapes de V&V de la conception détaillée assurent que les exigences fonctionnelles, vérifiées et validées lors du processus de conception fonctionnelle de la salle de commande, ont bien été intégrées en tant qu'entrées dans la phase de conception et ont permis d'établir des spécifications de fabrication et de construction détaillées de la salle de commande souhaitée.

Un des objectifs de V&V est de vérifier les spécifications avant le début de fabrication. En effet, s'il est nécessaire d'exécuter la vérification sur site, il y a un risque de retard potentiel du projet.

Il convient de noter que cette activité de V&V peut être effectuée à différentes étapes de la conception de la salle de commande. En particulier pour une conception nouvelle, elle peut être vue comme un processus itératif appliqué très tôt, et répété régulièrement. Cela permet aux modifications de conception résultant de revues d'être intégrées plus tôt dans les systèmes. Cela conduit à une amélioration significative du processus général de conception.

La V&V de la conception de la salle de commande est une entreprise majeure: elle peut constituer un élément pour obtenir la licence de la centrale. Il convient de faire les efforts pour s'assurer, que la revue soit conforme aux objectifs de ces recommandations, que les résultats de la revue soient exploitables et que la documentation et les rapports de la revue apportent la preuve que l'ingénierie des facteurs humains a fait l'objet d'une étude appropriée et a été appliquée dans la revue de processus de conception de salle de commande.

Chaque étape du processus de V&V doit comprendre les activités ci-après: ¹⁾

- la préparation, qui comprend les actions essentielles suivantes:
 - . développement de critères d'évaluation (de manière à préparer l'évaluation et la résolution),
 - . définition de la méthodologie de V&V,
 - . identification des documents sources; il convient de confirmer que la documentation de conception de la centrale qui a un impact direct sur la conception de la salle de commande a suivi un processus de V&V,
 - . organisation de l'équipe d'évaluation pour la vérification,
 - . définition de l'espace de travail et des moyens nécessaires pour l'équipe d'évaluation,
 - . définition de la planification de la revue;
- l'évaluation;
- la résolution.

Un grand soin doit être apporté notamment dans la préparation afin d'assurer de bons résultats à la revue. Il convient que la préparation prenne en compte les besoins en données et informations relatifs aux facteurs humains en salle de commande, de telle façon qu'une base de données puisse être mise au point pour satisfaire aux besoins communs.

¹⁾ Le texte encadré indique les exigences de la présente norme.

The V&V steps of the functional design assess the functions and relationships of personnel and automated equipment in controlling plant processes and check the allocation of the task responsibilities of control-room operators. Control-room interfaces, as found in the control-room design, are assessed by V&V in terms of how well they support the operators' functions and tasks.

The V&V steps of the detailed design assure that the functional requirements, verified and validated in the functional control-room design process, have been used as inputs for a design effort, resulting in detailed specifications for the manufacturing and construction of the desired control-room.

One of the V&V objectives is to check these detailed specifications before the manufacturing process is started. In fact, if it is necessary to perform the check on the site installation, there is a potential risk of delay to the project.

It should be noted that this V&V activity may be carried out at different stages of control-room design. Particularly for a new design, it can be seen as an iterative process, starting at a very early stage and being repeated periodically. This allows for design changes that result from the reviews to be incorporated earlier in the systems. This results in a significant improvement of the overall design process.

The V&V of the control-room design is a major undertaking: it may constitute an element of the plant licensing. Every effort should be made to ensure that the review meets the objectives of these guidelines, that the review results are usable, and that review documentation and reporting provide the necessary assurance that human factor engineering has been appropriately considered and applied in the control-room design review process.

Each step of the V&V process shall include the following activities: ¹⁾

- preparation, which includes the following essential actions:
 - . development of evaluation criteria (in order to prepare the evaluation and resolution),
 - . definition of V&V methodology,
 - . identification of source documents. It should be confirmed that the plant design documentation which directly impacts upon the control-room design has followed a V&V process,
 - . organization of the evaluation team for the verification,
 - . definition of workspace and equipment for the evaluation team,
 - . schedule definition for the review;
- evaluation;
- resolution.

Great care shall be taken notably in the preparation in order to ensure good review results. Preparation should take into account the data and information needs of control-room human factors, so that a database can be developed to meet common needs.

¹⁾ The framed text shows the requirements of this standard.