

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

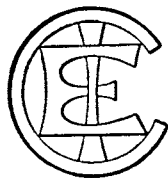
Publication 346

Première édition — First edition

1971

**Relais de tout-ou-rien à radioélément
(terminologie, classification, méthodes d'essais)**

**Radioisotope all-or-nothing relays
(terminology, classification, test methods)**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 346

Première édition — First edition

1971

**Relais de tout-ou-rien à radioélément
(terminologie, classification, méthodes d'essais)**

**Radioisotope all-or-nothing relays
(terminology, classification, test methods)**



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
SECTION UN — DESCRIPTION — TERMINOLOGIE — SYMBOLES	
3. Description	6
4. Terminologie	8
4.1 Définitions fondamentales	8
4.2 Définitions relatives aux états possibles	10
4.3 Définitions relatives aux conditions de fonctionnement	10
5. Symboles	16
SECTION DEUX — CLASSIFICATION	
6. Caractéristiques principales des R.A.R.	18
7. Principes de la classification	20
8. Catégorie A	20
9. Catégorie B	20
10. Exemple d'application	20
SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAIS	
11. Généralités	22
12. Méthode radiométrique	22
12.1 Principe	22
12.2 Tracé de la courbe d'action (de relâchement)	22
12.3 Détermination des paramètres caractéristiques	24
12.4 Grandeurs d'influence	26
12.5 Surcharge	30
13. Méthode électrique	30
13.1 Principe	30
13.2 Détermination des paramètres caractéristiques	30
13.3 Grandeurs d'influence	32
13.4 Surcharge	34
ANNEXE — Note complémentaire	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
SECTION ONE — DESCRIPTION — TERMINOLOGY — SYMBOLS	
3. Description	7
4. Terminology	9
4.1 Fundamental definitions	9
4.2 Definitions relating to final positions	11
4.3 Definitions relating to operating conditions	11
5. Symbols	17
SECTION TWO — CLASSIFICATION	
6. R.A.R. main characteristics	19
7. Classification principles	21
8. Category A	21
9. Category B	21
10. Example of application	21
SECTION THREE — TEST METHODS	
11. General	23
12. Radiometrical method	23
12.1 Principle	23
12.2 Plotting of the pick-up (drop-out) curve	23
12.3 Determination of characteristic parameters	25
12.4 Influence quantities	27
12.5 Exposure overload	31
13. Electrical method	31
13.1 Principle	31
13.2 Determination of characteristic parameters	31
13.3 Influence quantities	33
13.4 Exposure overload	35
APPENDIX — Complementary note	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RELAIS DE TOUT-OU-RIEN A RADIOÉLÉMENT
(TERMINOLOGIE, CLASSIFICATION, MÉTHODES D'ESSAIS)**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 45 de la C E I: Instrumentation nucléaire.

Un premier projet fut préparé lors de la réunion tenue à New-York en 1965, puis discuté lors des réunions tenues à Herceg-Novî et Tel-Aviv en 1966, à Stockholm en 1967 et à Vienne en 1968. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1968. Afin de tenir compte des observations reçues, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en février 1970.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Pays-Bas
Australie	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Iran	Turquie
Italie	Union des Républiques
Japon	Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RADIOISOTOPE ALL-OR-NOTHING RELAYS
(TERMINOLOGY, CLASSIFICATION, TEST METHODS)**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by I E C Technical Committee No. 45, Nuclear Instrumentation.

A first draft was prepared at a meeting held in New York in 1965, then discussed during meetings held in Herceg-Novi and Tel-Aviv in 1966, in Stockholm in 1967 and in Vienna in 1968. As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1968. Taking into account the comments received, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in February 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Poland
Belgium	South Africa
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Iran	Union of Soviet
Italy	Socialist Republics
Japan	United Kingdom
Netherlands	United States of America

RELAIS DE TOUT-OU-RIEN A RADIOÉLÉMENT (TERMINOLOGIE, CLASSIFICATION, MÉTHODES D'ESSAIS)

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique aux relais de tout-ou-rien à radioélément, décrits dans la section un et utilisés dans l'industrie et dans les laboratoires.

2. Objet

- Fixer la terminologie relative aux relais de tout-ou-rien à radioélément.
- Classer ces appareils en fonction de la pratique courante actuelle.
- Etablir des méthodes d'essais.

La présente recommandation n'implique pas l'obligation d'effectuer tous les essais décrits. Elle implique seulement que, si certains de ces essais sont effectués soit sur prototype, soit sur prélèvement, soit sur chaque appareil, ils doivent l'être conformément aux méthodes indiquées.

La présente recommandation ne précise pas les conditions particulières d'alimentation électrique ou de température ambiante auxquelles doivent satisfaire les appareils. Ces conditions devront être indiquées par le constructeur.

La présente recommandation ne traite pas des essais mécaniques. Ils pourront faire l'objet de spécifications techniques fournies avec les appareils.

SECTION UN — DESCRIPTION — TERMINOLOGIE — SYMBOLES

3. Description

Un relais de tout-ou-rien à radioélément comprend généralement:

- a) Une source de rayonnement (radioélément).
- b) Un détecteur du rayonnement émis par la source.
- c) Un sous-ensemble électronique de traitement du signal fourni par le détecteur, comprenant notamment un circuit d'intégration des impulsions et agissant sur un interrupteur de puissance ne pouvant assurer que deux conditions de fonctionnement: avec puissance de sortie (état de travail ou état 1), sans puissance de sortie (état de repos ou état 0).

Note. — Les termes « état 0 » et « état 1 » ont été adoptés pour des raisons de commodité et n'impliquent aucune convention particulière.

RADIOISOTOPE ALL-OR-NOTHING RELAYS (TERMINOLOGY, CLASSIFICATION, TEST METHODS)

1. Scope

This Recommendation applies to the radioisotope all-or-nothing relays described in Section One and which are used in industry and laboratories.

2. Object

- To state the terminology relative to radioisotope all-or-nothing relays.
- To classify these instruments in accordance with existing normal practice.
- To establish test procedures.

This Recommendation is not intended to imply that all tests described herein are mandatory, but only that such tests as are carried out, whether performed on a prototype instrument or on a sampling basis or on every instrument, should be performed in accordance with the procedures given.

This Recommendation is not concerned with the supply voltages or ambient temperature conditions required by the devices. These conditions shall be stated by the manufacturer.

This Recommendation does not deal with mechanical tests. Such tests may be indicated in the technical specifications supplied with the instruments.

SECTION ONE — DESCRIPTION — TERMINOLOGY — SYMBOLS

3. Description

A radioisotope all-or-nothing relay generally comprises:

- a) A radiation source (radioisotope).
- b) A detector designed for the radiation emitted by the source.
- c) An electronic sub-assembly for the processing of the signal supplied by the detector, composed in particular of an integrating circuit for the pulses and actuating a power switch which can assume only two final positions: output power on (on-position or state 1), output power off (off-position or state 0).

Note. — The use of the terms “state 0” and “state 1” has been adopted for convenience and does not imply any particular convention.

4. Terminologie

4.1 Définitions fondamentales

4.1.1 Relais de tout-ou-rien

Relais destiné à être alimenté par une grandeur dont la valeur, sans précision spécifiée, est:

- soit supérieure à celle pour laquelle il agit;
- soit inférieure à celle pour laquelle il relâche.

(Publication 255-1 de la CEI (1967): Relais électriques, Première partie: Relais de tout-ou-rien instantanés.)

4.1.2 Relais de tout-ou-rien à radioélément (voir note 1)

Relais de tout-ou-rien dont la grandeur d'alimentation est le débit de fluence du rayonnement émis par un radioélément qui généralement n'est pas incorporé dans le boîtier de l'appareil. Il est destiné à provoquer le passage d'un état donné d'un circuit électrique de commande ou de signalisation à son état complémentaire lorsque se réalisent certaines modifications du débit de fluence.

4.1.3 Fluence (de particules)

En un point donné de l'espace, quotient du nombre ΔN de particules qui pénètrent en un intervalle de temps donné dans une sphère convenablement petite centrée en ce point, par l'aire Δa du grand cercle de cette sphère.

Symbole: Φ $\Phi = \frac{\Delta N}{\Delta a}$ (voir notes 2 et 3)

4.1.4 Débit de fluence (de particules)

Quotient de l'accroissement $\Delta \Phi$ de la fluence de particules pendant un intervalle de temps convenablement petit Δt , par cet intervalle de temps.

Symbole: φ $\varphi = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

Note. — Le débit de fluence est identique au produit du nombre volumique des particules par leur vitesse moyenne. (Voir notes 2 et 3.)

4.1.5 Variation-échelon du débit de fluence

Variation du débit de fluence réalisée pendant une durée négligeable.

Note. — Aux termes des présentes prescriptions, cette durée est considérée comme négligeable si elle est inférieure au dixième de la constante de temps du circuit d'intégration.

Notes 1. — Dans la présente recommandation, on a utilisé l'expression « R.A.R. » comme abréviation de « relais de tout-ou-rien à radioélément ».

2. — Les définitions de fluence, débit de fluence, etc., figurent dans le rapport 11 de la Commission Internationale des Unités et Mesures Radiologiques (CIUR).

3. — Exemples d'unités utilisables: Pour une fluence de photons: photons par mètre carré. Pour un débit de fluence de photons: photons par mètre carré seconde.

4. Terminology

4.1 Fundamental definitions

4.1.1 All-or-nothing relay

Relay which is intended to be energized by a quantity, the value of which has no specified accuracy, and is either:

- higher than that at which it picks up;
- or lower than that at which it drops out.

(IEC Publication 255-1 (1967), Electrical Relays, Part 1: Instantaneous All-or-nothing Relays.)

Note. — Also known as “on-off relay”.

4.1.2 Radioisotope all-or-nothing relay (see Note 1)

All-or-nothing relay in which the energizing quantity is the radiation fluence rate produced by a radioisotope generally not integrated in the housing of the device. This device is intended to produce the change-over from a given state to the complementary state in an electrical controlling or signalling circuit, after the appearance of certain variations in the fluence rate that it receives.

4.1.3 (Particle) fluence

At a given point of space, quotient of the number ΔN of particles incident during a given time interval on a suitably small sphere centered at that point by the cross-sectional area Δa of the sphere.

Symbol: Φ

$$\Phi = \frac{\Delta N}{\Delta a} \quad (\text{see Notes 2 and 3})$$

4.1.4 (Particle) fluence rate — Particle flux density

Quotient of the increment in fluence $\Delta \Phi$ during a suitably small interval of time Δt by that interval of time.

Symbol: φ

$$\varphi = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Note. — It is identical with the product of the volume particle density and the average speed. (See Notes 2 and 3.)

4.1.5 Step variation of the fluence rate

Variation in the fluence rate fulfilled in a negligible time.

Note. — According to these prescriptions, the time is taken as negligible if less than a tenth of the time constant of the integrating circuit.

Notes 1. — In this Recommendation, the term: “R.A.R.” has been used as an abbreviation for “radioisotope all-or-nothing relay”.

2. — The definitions of fluence, fluence rate, etc., are indicated in the Report No. 11 of the International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU).

3. — Examples of units that can be used: For photon fluence: photon per square metre. For photon fluence rate: photon per square metre second.

4.2 Définitions relatives aux états possibles

4.2.1 Etat de repos — Etat 0

Etat du R.A.R. correspondant par convention dans la présente recommandation au signal de sortie 0; c'est l'état le plus probable lorsque le détecteur est soumis à un rayonnement dont le débit de fluence est inférieur à une valeur prédéterminée.

4.2.2 Etat de travail — Etat 1

Etat du R.A.R. correspondant par convention dans la présente recommandation au signal de sortie 1; c'est l'état le plus probable lorsque le détecteur est soumis à un rayonnement dont le débit de fluence est supérieur à une valeur prédéterminée.

4.2.3 Action

Passage du R.A.R. de l'état de repos à l'état de travail.

4.2.4 Relâchement

Passage du R.A.R. de l'état de travail à l'état de repos.

4.2.5 Changement d'état

Action ou relâchement.

4.2.6 Changement d'état intempestif

Pour un débit de fluence donné d'un rayonnement, passage de l'état le plus probable à l'état le moins probable.

4.3 Définitions relatives aux conditions de fonctionnement

4.3.1 Signal d'entrée d'un R.A.R.

Variation-échelon $\Delta\varphi$ du débit de fluence auquel est soumis le détecteur du R.A.R.

4.3.2 Signal d'action

Signal d'entrée $\Delta\varphi_A$ dont le niveau de départ est celui du bruit propre * φ_b et dont le niveau d'arrivée φ_A , plus élevé, provoque l'action du R.A.R.

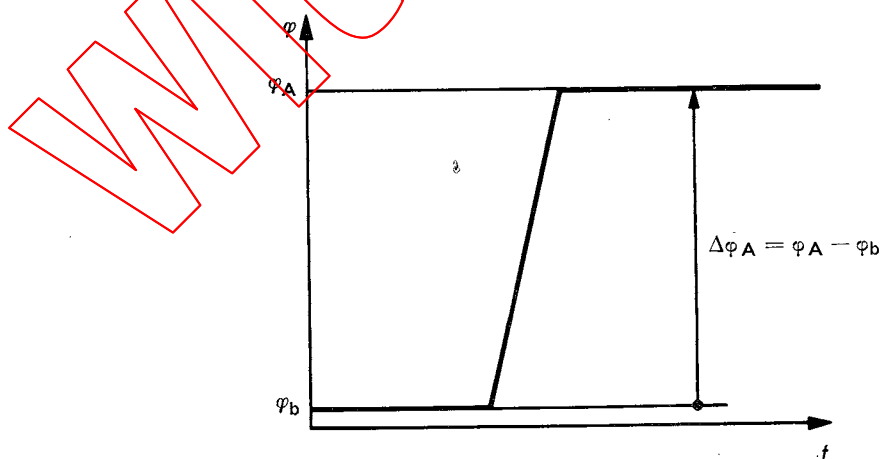


FIG. 1. — Signal d'action $\Delta\varphi_A$.

* Bruit propre: Débit de fluence reçu par l'appareil en l'absence de tout signal d'entrée, la source radioactive étant dans son boîtier, tous obturateurs fermés.

4.2 Definitions relating to final positions

4.2.1 Off-position — state 0

Final position of the R.A.R. corresponding conventionally in this Recommendation to output signal 0; the most probable state when the detector receives a radiation with a fluence rate lower than a predetermined value.

4.2.2 On-position — state 1

Final position of the R.A.R. corresponding conventionally in this Recommendation to output signal 1; the most probable state when the detector receives a radiation with a fluence rate higher than a predetermined value.

4.2.3 Pick-up

Movement of the R.A.R. from the off-position to the on-position.

4.2.4 Drop-out

Movement of the R.A.R. from the on-position to the off-position.

4.2.5 Change-over

Pick-up or drop-out.

4.2.6 Faulty change-over

For a given radiation fluence rate, movement of the R.A.R. from the more probable position to the less probable.

4.3 Definitions relating to operating conditions

4.3.1 Input signal of R.A.R.

Step variation $\Delta\varphi$ in the fluence rate received by the detector of the R.A.R.

4.3.2 Pick-up signal

Input signal $\Delta\varphi_A$ which, starting from an initial level equal to the background * level φ_b , ends at a higher level φ_A causing the pick-up of the R.A.R.

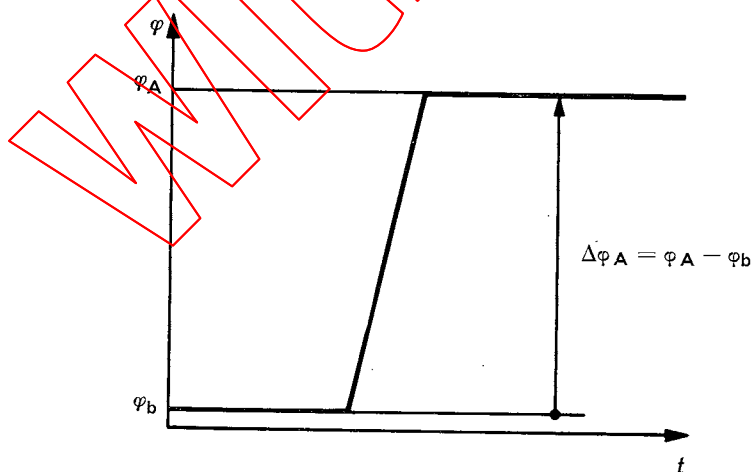


FIG. 1. — Pick-up signal $\Delta\varphi_A$.

* Background: Fluence rate received by the instrument when no input signal is applied and the radioactive source is in its housing with all its shutters closed.

4.3.3 Temps d'action

Intervalle de temps t_{0-1} entre l'instant où un signal d'action se produit et l'instant où le R.A.R. atteint l'état de travail.

4.3.4 Courbe d'action

Courbe exprimant la relation entre le temps d'action et le signal d'action.

4.3.5 Seuil d'action

Valeur $\Delta\varphi_{0-1}$ du signal d'action qui, si elle croît de 1 %, entraîne une diminution du temps d'action de 10 %.

4.3.6 Signal d'action normal

Signal d'action $\Delta\varphi_N$ égal à une fois et demie la valeur du seuil d'action.

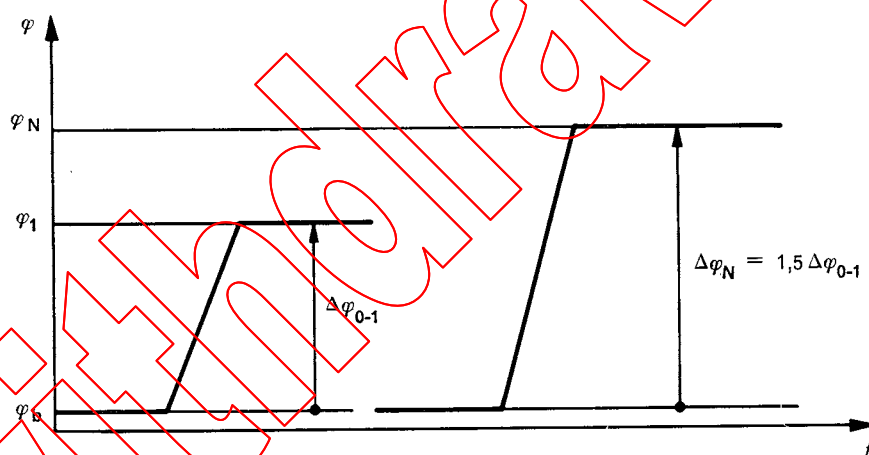


FIG. 2. — Seuil d'action et signal d'action normal.

4.3.7 Temps d'action normal

Temps d'action T_{0-1} correspondant au signal d'action normal $\Delta\varphi_N$.

4.3.8 Tension d'action

Valeur minimale V_{0-1} , mesurée aux bornes du circuit d'intégration, de la tension qui provoque l'action du R.A.R.

4.3.9 Signal de relâchement

Signal d'entrée $\Delta\varphi_R$ dont le niveau de départ est égal au niveau d'arrivée du signal d'action normal φ_N , le niveau d'arrivée φ_R étant moins élevé. Par définition, ce signal est négatif.