

Description

La présente invention a pour objet un dispositif de sécurité destiné à un appareil de commutation réalisé par l'assemblage de plusieurs éléments modulaires amovibles.

Elle concerne plus particulièrement, mais non exclusivement, un appareil de commutation d'un type analogue à celui décrit dans EP-A-179 677, qui fait intervenir :

- un module interrupteur comprenant un ou plusieurs interrupteurs comportant chacun au moins un élément de contact fixe, au moins un élément de contact mobile, monté sur un équipage mobile de manière à pouvoir prendre au moins deux positions, à savoir, une première position dans laquelle l'élément de contact mobile est appliqué contre l'élément de contact fixe (état fermé) et une deuxième position dans laquelle l'élément de contact mobile se trouve écarté de l'élément de contact fixe (état ouvert) et des moyens élastiques exerçant sur l'équipage mobile un effort tendant à ramener l'élément de contact mobile dans la première position,
- un module de commande de commutation directe, tel que, par exemple, un électroaimant apte à provoquer un changement d'état de l'interrupteur en exerçant sur l'équipage mobile une action antagoniste à celle des moyens élastiques,
- un module de commande de commutation indirecte présentant au moins deux états stables, à savoir, un état armé et un état déclenché, ainsi que deux phases transitoires, à savoir, une phase d'armement manuel et une phase de déclenchement, ce module comprenant des moyens aptes à accumuler une quantité déterminée d'énergie potentielle lors de la phase d'armement, et des moyens de déclenchement pour appliquer cette énergie potentielle sur un organe d'actionnement de l'équipage mobile de l'interrupteur lors de la phase de déclenchement en réponse à un ordre de déclenchement, et
- un module de protection apte à émettre ledit ordre de déclenchement, par exemple à la suite d'une surcharge ou d'une surintensité.

Un avantage important de ce type d'appareils consiste en ce qu'il est possible d'enlever ou de monter les modules de commande sur le module interrupteur sans avoir à effectuer une déconnexion du circuit dans lequel ce dernier se trouve branché.

Or, pour des raisons évidentes de sécurité, ces opérations doivent nécessairement s'effectuer sans provoquer de changement d'état de l'interrupteur et, de préférence, à l'état ouvert de l'interrupteur.

Ceci implique donc que le module de commuta-

tion directe soit à l'état désexcité et ne puisse donc pas exercer une action de fermeture sur l'équipage mobile de l'interrupteur et que, par ailleurs, le module de commutation indirecte se trouve à l'état armé.

L'invention a donc plus particulièrement pour but la réalisation d'un dispositif de sécurité qui rende impossible tout montage ou toute extraction des modules de commande lorsque l'interrupteur ne se trouve pas dans un état déterminé (par exemple l'état ouvert).

Elle propose donc un dispositif de sécurité pour un appareil du type susdit comprenant un module interrupteur sur lequel peut venir se fixer un module de commande à action indirecte au moyen d'une vis montée axialement coulissante dans un passage traversant prévu dans ledit module de commande de manière à ce qu'en position assemblée de ce module de commande sur le module interrupteur, elle puisse se visser dans un perçage taraudé coaxial prévu dans le module interrupteur, et qu'en fin de vissage, le module de commande soit serré contre le module interrupteur grâce à l'action de la tête de la vis sur une portée solidaire du module de commande.

Selon l'invention, ce dispositif est plus particulièrement caractérisé en ce qu'il comprend des moyens aptes à interdire l'accès de la tête de la vis et, en conséquence, toute possibilité de vissage ou de dévissage, lorsque le module de commande n'est pas à l'état armé.

Avantageusement, ces moyens d'interdiction pourront consister en un élément d'interdiction solidaire de l'organe manuel de commande prévu pour effectuer l'armement du module de commande de commutation indirecte.

Par ailleurs, la longueur de l'extrémité filetée de la vis venant se visser dans le susdit perçage taraudé sera de préférence prévue au moins égale à la course d'actionnement de l'équipage mobile du module interrupteur. Dans ce cas, les susdits moyens d'interdiction seront conçus de manière à assurer, en coopération avec la susdite butée, un blocage axial de la vis (par emprisonnement de la tête).

Cette disposition permet d'assurer qu'une tentative d'assemblage d'un module de commande à l'état déclenché sur un module interrupteur ne pourra pas engendrer une action sur l'équipage mobile de ce module interrupteur, et ce, en raison de la présence de l'extrémité filetée de la vis qui dépasse à l'extérieur du module de commande. En effet, cette extrémité filetée empêchera toute possibilité de contact des moyens d'actionnement du module de commande sur l'équipage mobile.

Cette mesure de sécurité sera accrue grâce à l'emploi de moyens de guidage associés au module interrupteur et au module de commande pour faire en sorte que l'assemblage de ces deux modules ne puisse être exécuté qu'au terme d'un mouvement relatif de translation parallèle à l'axe de la vis, sur une dis-

tance au moins égale à la longueur de l'extrémité de la vis qui dépasse à l'extérieur du module de commande, lorsque la tête de la vis est en contact avec sa portée.

L'invention s'applique, d'une façon particulièrement avantageuse, à un dispositif de commutation consistant en un contacteur-limiteur faisant intervenir un module interrupteur, un module de commande de commutation indirecte amovible et un module de commande de commutation directe (amovible ou incorporé au module interrupteur).

Dans ce cas, le dispositif de sécurité aura pour but d'interdire toute possibilité d'assemblage (ou d'extraction) du module de commande de commutation indirecte, non seulement lorsque ce module ne se trouve pas à l'état armé, mais en outre lorsque le module de commande de commutation directe est habilité à fonctionner.

Pour parvenir à ces résultats, le dispositif de sécurité selon l'invention fait en outre intervenir un interrupteur de sécurité monté en série sur le circuit d'alimentation de la bobine de l'électroaimant du module de commande de commutation directe, ainsi que des moyens de commande de cet interrupteur en fonction de la position de l'organe manuel de commande du module de commande. Cet organe de commande de commutation indirecte pourra alors présenter, en plus de la position déclenchée et de la position transitoire d'armement, deux positions armées, à savoir :

- une position "arrêt", et
- une position "auto".

Dans ce cas, les susdits moyens de commande seront conçus de manière à ne refermer l'interrupteur de sécurité que dans la position "auto" tandis que les moyens d'interdiction seront prévus de manière à ne permettre l'accès à la tête de la vis que lorsque ces moyens de commande seront dans la position "arrêt".

Un mode de réalisation de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente, en perspective schématique, un contacteur limiteur équipé d'un dispositif selon l'invention à l'état désassemblé ;

La figure 2 est une vue schématique de côté, partiellement en coupe, du contacteur représenté sur la figure 1 ; et

Les figures 3, 4, 5 et 6 sont des vues de la face supérieure du module de commande indirecte, avec un bouton de commande d'armement en position "arrêt" (figure 3), "auto" (figure 4), "déclenché" (figure 5) et "armement" (figure 6).

Dans cet exemple, le contacteur limiteur se compose tout d'abord d'un module interrupteur 1 comprenant, à l'intérieur d'un boîtier B₁, trois dispositifs interrupteurs de puissance de type normalement ouvert, dont un seul est visible sur la figure 2 et qui comprennent, chacun :

- deux éléments de contact fixes 3, 4 portés par deux conducteurs 5, 6 respectivement reliés à deux connecteurs 7, 8 ;
- un équipage mobile comprenant un porte-contact mobile 9 en un matériau électriquement conducteur et sur lequel sont montés deux éléments de contact mobiles 10, 11 destinés à coopérer avec les éléments de contact fixes 3, 4 respectifs ;
- un organe de manoeuvre consistant en un poussoir 12, réalisé en un matériau électriquement isolant, solidaire du porte-contact mobile 9 ;
- un ressort 13 disposé entre la paroi de support 14 du boîtier 2 et le porte-contact mobile 9, de manière à exercer une force tendant à appliquer les contacts mobiles 10, 11 contre les contacts fixes 3, 4.

Bien entendu, cet interrupteur, qui est représenté de façon très schématique, peut en outre comprendre tous les équipements dont sont habituellement munis les interrupteurs tels que, par exemple, des ailettes de fractionnement des arcs, des canaux de décompression, etc... Par ailleurs, les conducteurs 5 et 6 présentent une forme repliée permettant le développement des forces de répulsion agissant sur le porte-contact mobile 9, sous l'effet du courant circulant dans l'interrupteur.

D'une façon plus précise, le boîtier B₁ présente une forme allongée d'allure générale sensiblement parallélépipédique et comprend :

- deux faces longitudinales opposées parallèles 15, 16 qui jouent le rôle de faces de jonction dans le cas d'un assemblage de plusieurs modules 1 disposés côte à côte ;
- deux faces latérales opposées 17, 18 ;
- une face de support 19 qui comprend, dans sa partie médiane, une concavité prismatique 20, de section trapézoïdale, axée normalement aux faces longitudinales 15, 16, qui sert au montage du boîtier 2 sur un rail profilé de support de type classique ; et
- une face d'assemblage 21 opposée à la face de support 19.

Cette face d'assemblage 21 présente, dans sa partie médiane, une cloison 22 qui s'étend perpendiculairement aux faces longitudinales 15, 16 et à la face d'assemblage 21. Cette cloison 22 sépare la face d'assemblage 21 en deux zones, à savoir, une zone Z₁ destinée à recevoir un module de commande directe 23 et une zone Z₂ destinée à recevoir un module de commande indirecte 24. Elle comprend, du côté de la zone d'assemblage Z₂, un profil étagé P₁ et, du côté de la zone Z₁, une face plane F perpendiculaire à la face d'assemblage 21.

La zone Z₁ comprend, au voisinage de la cloison 22, trois orifices O alignés perpendiculairement aux faces longitudinales 15, 16, par lesquels passent les

poussoirs 12 des trois interrupteurs.

Par ailleurs, les faces latérales 17, 18 présentent chacune trois orifices C_1 , C_2 , C_3 d'accès aux dispositifs de connexion 7, 8 dont les vis de serrage 25, 25' sont accessibles au moyen d'orifices A_1 , A_2 , A_3 , A'_1 , A'_2 correspondants prévus dans la face d'assemblage 21.

Le dispositif de commande directe 23 comprend un boîtier B_2 de forme parallélépipédique venant se fixer par sa base 26 sur la zone d'assemblage Z_1 légèrement en retrait de la zone Z'_1 dans laquelle ressortent les poussoirs 12.

Ce boîtier B_2 renferme un électroaimant 27 dont l'armature mobile 28 (ou le noyau) est reliée à un levier 29 servant à l'actionnement des poussoirs 12 des interrupteurs. Dans cet exemple, l'extrémité du levier 29 située à l'opposé de sa liaison à l'armature 28 coopère avec un rateau 30 mobile en translation dans l'intervalle compris entre le boîtier B_2 et la cloison 22 et supporté par les poussoirs 12 des trois interrupteurs. Le levier 29 et le rateau 30 sont alors disposés de manière à ce que l'excitation de la bobine de l'électroaimant 27 engendre un basculement du levier 29 qui provoque un mouvement de translation du rateau 30 et des trois poussoirs 12, à l'encontre de l'action exercée par les ressorts 13, dans le sens de l'ouverture des contacts 3, 4 - 10, 11.

L'excitation de la bobine 31 de l'électroaimant est assurée grâce à un circuit de commande à distance se connectant à deux bornes 32, 33 prévues sur le boîtier B_2 et comprenant un interrupteur 34 disposé en série.

Cet interrupteur 34 est commandé par un poussoir 35 accessible par une ouverture prévue sur la face 36 du boîtier B_2 située en regard de la cloison 22.

Le module de commande de commutation indirecte 24 se présente sous la forme d'un boîtier B_3 de forme prismatique de section droite rectangulaire présentant :

- deux faces planes longitudinales opposées 37, 38 parallèles l'une par rapport à l'autre et séparées l'une de l'autre par une distance sensiblement égale à celle des faces longitudinales 15, 16 du module interrupteur 1 ;
- une face d'assemblage 39 qui s'étend perpendiculairement aux faces longitudinales 37, 38 et qui présente une base 40 destinée à venir en regard de la zone d'assemblage Z_2 , ainsi qu'une région à profil étagé P_2 de forme sensiblement complémentaire à celle du profil étagé P_1 de la cloison 22 ;
- deux faces latérales parallèles opposées 41, 42 dont l'une 41, qui est située du côté du profil étagé P_2 , est destinée à venir jointivement contre la face 36 du module de commande directe 23 ; et
- une face frontale 43 présentant un étagement 44 sur lequel est monté un bouton rotatif de

commande de réarmement 45.

Dans cet exemple, le module de commande de commutation indirecte 24 comprend à la fois un dispositif de déclenchement à accumulation potentielle et les dispositifs de protection qui lui sont associés, tels que, par exemple, un électroaimant destiné à provoquer le déclenchement du dispositif en réponse à des surintensités brutales ou à des courts-circuits, un système de protection thermique, par exemple, à bilames destiné à provoquer un déclenchement à la suite d'élévations anormales d'intensité se prolongeant dans le temps.

Sur la figure 2, le dispositif de déclenchement 46 a été représenté schématiquement par un bloc dans lequel pénètre l'axe 47 du bouton de commande de réarmement 45 et qui comprend deux organes d'actionnement, à savoir :

- un premier organe d'actionnement 48 représenté par un poussoir, passant au travers d'un orifice prévu dans l'étagement 49 du boîtier B_3 , en un emplacement situé au droit du rateau 30, lorsque le module 24 est assemblé au module interrupteur 1, et
- un deuxième organe d'actionnement 50 représenté par un poussoir, passant au travers d'un orifice prévu dans la face latérale 42 du boîtier B_3 , en un emplacement situé en regard du poussoir 35 du module de commande de commutation directe 23, lorsque les deux modules 23, 24 sont assemblés au module 1.

Le premier organe d'actionnement 48 peut prendre deux positions, à savoir :

- une position rétractée qui correspond à l'état armé du module de déclenchement (et aux positions "arrêt" et "auto" du bouton 45), position dans laquelle cet organe 48 n'exerce aucune action sur le rateau 30 de manière à permettre aux dispositifs interrupteurs de puissance du module 1 de passer à leurs positions normalement fermées, et
- à la suite d'un déclenchement, une position déployée dans laquelle il appuie sur le rateau 30 de manière à maintenir ouverts les interrupteurs de puissance.

Le second organe d'actionnement 50 peut également prendre une position rétractée dans laquelle il ne sollicite pas le poussoir 35 et une position déployée dans laquelle il agit sur le poussoir 35 de manière à fermer l'interrupteur 34 du module de commande 23, le passage de la position rétractée à la position déployée s'effectuant en faisant passer le bouton 45 de la position "arrêt" (c'est-à-dire armement) à une position "auto".

Le dispositif de déclenchement 46 comporte en outre un organe de déclenchement 52 représenté ici par un poussoir qui, lorsqu'il est sollicité, provoque le passage brutal du premier organe d'actionnement 48, de sa position rétractée à sa position déployée.

Les dispositifs de protection 53 associés au dispositif de déclenchement 46, qui sont ici logés dans le module de commande de commutation indirecte 24, ont été représentés schématiquement par un bloc sur la figure 2.

Ils comprennent un organe d'actionnement 54 (représenté par un poussoir) disposé de manière à solliciter l'organe de déclenchement 52 à la suite de la détection d'une anomalie du courant passant dans les interrupteurs de puissance du module 1.

Les liaisons électriques entre les lignes de courant passant par ces interrupteurs de puissance et ces dispositifs de protection 53 sont établies grâce à trois couples d'éléments de connexion mâle 55 et femelle 56 respectivement prévus sur les étagements 57, 58 en regard des modules 1 et 23 ; les éléments de connexion mâle 55 sont reliés aux dispositifs de protection 53 par l'intermédiaire de liaisons 59, tandis que les éléments de connexion femelle 56 sont respectivement reliés aux conducteurs 5 des interrupteurs de puissance.

Bien entendu, les éléments de connexion mâle 55 sont conçus de manière à venir respectivement s'engager dans les éléments de connexion femelle 56 lors de l'assemblage du module de commande de commutation indirecte 24 sur le module interrupteur 1.

Il convient d'indiquer à ce sujet que cet assemblage est assuré en amenant le module 24 sur le module 1 au terme d'un mouvement de translation perpendiculaire à la face d'assemblage 21.

Lors de ce mouvement de translation, le module 24 est guidé grâce à des ailes de guidage 61, 62 - 61', 62' qui prolongent les faces longitudinales 15, 16 dans des régions adjacentes à la cloison 22 et à la bordure transversale 63 et se terminent à hauteur de l'étagement supérieur 64 de la cloison 22.

La fixation du module de commande de commutation indirecte 24 sur le module interrupteur 1 est assurée au moyen d'au moins une vis 65 qui s'engage dans un passage traversant du boîtier B₃ pour venir se visser (en position assemblée des modules 1 et 24) dans un perçage taraudé 66 prévu dans l'étagement 64 de la cloison 22, l'axe de la vis 65 et celui du perçage 66 étant perpendiculaires audit étagement 64.

Dans cet exemple, la tête 67 de la vis 65 vient s'engager dans un puits 68 réalisé sur l'étagement 44 de la face frontale 43 dans l'aire de rotation de la collerette 69 du bouton d'armement 45.

Il est clair qu'en fin de vissage, la tête 67 de la vis 65 vient porter sur le fond du puits 68 pour effectuer un serrage des deux modules 1, 24.

Pour permettre le vissage, la collerette 69 du bouton 45 présente une échancrure 70 disposée de manière à ne coïncider avec le puits 68 que lorsque le bouton 45 se trouve en position "arrêt". Grâce à cette mesure, lorsque le bouton n'est pas en position

"arrêt", il devient donc impossible de désassembler les modules 1 et 24 ou, au contraire, de les assembler. En outre, grâce aux ailes de guidage 61, 61' - 62, 62' et au fait que la tête 67 de la vis 65 se trouve emprisonnée dans le puits 68 par la collerette 69 du bouton 45, une tentative d'assemblage des deux modules 1, 24 ne pourra pas conduire à un actionnement fortuit des interrupteurs de puissance ; le module 24 sera retenu écarté du module 1 par la vis 65.

De préférence, la longueur de la portion de la vis 65 ressortant du module 24 sera prévue supérieure à la longueur de la course de l'organe d'actionnement 48, de manière à ce que ce dernier ne puisse pas venir porter sur le râteau 30 lors d'une telle tentative.

Selon un autre mode d'exécution, la vis 65 peut être sollicitée axialement par un ressort, de manière à ce qu'en position dévissée, elle demeure engagée dans l'échancrure 70 et interdise ainsi toute manoeuvre du bouton 45.

La solidarisation du module 24 au module 23 est, par ailleurs, assurée grâce à une languette 71, solidaire du boîtier B₃, qui s'étend parallèlement à la face latérale 42 à partir de l'étagement 44 et qui s'engage dans une fente prévue sur la face 72 du boîtier B₂. Cette disposition permet notamment d'éviter un écartement des boîtiers B₂ et B₃ sous l'effet de la pression exercée par l'organe d'actionnement 50 sur le poussoir 35.

Le fonctionnement du dispositif précédemment décrit sera exposé ci-après en regard des figures 3 à 6 qui montrent le bouton d'armement 45 dans ses différentes positions d'utilisation.

Dans la position "arrêt" du bouton 45, l'échancrure 70 de la collerette 69 se trouve en coïncidence avec le puits 68, et la tête 67 de la vis 65 est accessible, soit pour un assemblage ou pour un désassemblage. Dans cette position, les organes d'actionnement 48, 50 sont à l'état rétracté et le module 24 est à l'état armé. Ce module n'exerce aucune action sur le module interrupteur 1 et le module de commutation directe 23 est inhibé en raison du fait que l'interrupteur 34, qui n'est pas sollicité, est à l'état ouvert.

A partir de cette position, le passage à la position "auto", représentée figure 4, (rotation en sens horaire de 90°) a pour effet de provoquer le déploiement de l'organe d'actionnement 50 qui agit alors sur le poussoir 35 pour provoquer la fermeture du contact 34. Le module de commande de commutation directe 23 est alors habilité à fonctionner. La collerette 69 interdit l'accès à la tête 67 de la vis 65.

Lorsque l'organe de déclenchement 52 est sollicité par les dispositifs de protection 53, il provoque le passage de l'organe d'actionnement 48, à la position déployée, causant ainsi l'ouverture des interrupteurs de puissance du module 1. Lors du déclenchement, le bouton 45 effectue une rotation de 45° dans le sens anti-horaire, position dans laquelle la collerette 69 interdit l'accès à la tête 67 de la vis 65 (figure 5).

Le réarmement s'obtient ensuite en effectuant une rotation du bouton 45 de 75° en sens anti-horaire jusqu'à la position "armement" représentée figure 6, puis en ramenant le bouton (sens horaire) à la position "arrêt" représentée figure 3. Le bouton peut être ensuite ramené à la position "auto" de la figure 4.

Tel que précédemment décrit, le dispositif selon l'invention permet d'atteindre une très grande sécurité, tout en étant très simple et non contraignant pour l'utilisateur.

Revendications

1. Dispositif de sécurité pour appareil de commutation réalisé par l'assemblage d'au moins deux éléments modulaires amovibles, à savoir :

- un module interrupteur (1) comprenant au moins un interrupteur de puissance comportant au moins un élément de contact fixe (10, 11), au moins un élément de contact mobile (3, 4), monté sur un équipement mobile (9) de manière à pouvoir prendre au moins une position ouverte et une position fermée, et des moyens élastiques (13) exerçant, sur l'équipage mobile (9), un effort tendant à ramener l'élément de contact mobile (3, 4) dans l'une desdites positions ;
 - un module de commande de commutation indirecte (24) présentant au moins deux états stables, à savoir, un état armé et un état déclenché, ainsi que deux phases transitoires, à savoir, une phase d'armement et une phase de déclenchement, ce module comprenant des moyens aptes à accumuler une quantité d'énergie potentielle transmise par un organe d'armement (45) lors de la phase d'armement et des moyens de déclenchement pour appliquer cette énergie potentielle sur un organe d'actionnement (12, 30) du susdit équipement mobile (9) lors de la phase de déclenchement, en réponse à un ordre de déclenchement ; et
 - des moyens de fixation du module de commande (24) sur le module interrupteur (1), ces moyens faisant intervenir au moins une vis (65) montée axialement coulissante dans un passage traversant prévu dans ledit module de commande, de manière à ce qu'en position assemblée de ce module de commande (24) sur le module interrupteur (1), elle puisse se visser dans un perçage taraudé (66) prévu dans le module interrupteur (1) pour effectuer un serrage des deux modules ;
- caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (69) aptes à interdire l'accès à la tête (67) de la vis (65) et, en conséquence,

toute possibilité de vissage ou de dévissage de cette vis (65), lorsque le module de commande (24) n'est pas à l'état armé.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les susdits moyens d'interdiction (69) sont solidaires du susdit organe d'armement (45).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1, caractérisé en ce que les susdits moyens d'interdiction (69) sont conçus de manière à assurer un blocage axial de la vis (65) lorsque le module de commande (24) n'est pas armé, et en ce que, dans ce cas, la longueur de l'extrémité filetée de la vis (65) venant se visser dans le susdit perçage taraudé (66) est au moins égale à la course d'actionnement de l'équipage mobile (9) par le module de commande (24).
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le susdit module interrupteur (1) comprend des moyens de guidage (61, 61' - 62, 62') coopérant avec des moyens de guidage correspondants prévus sur le module de commande (24) pour faire en sorte que l'assemblage de ces deux modules ne puisse être exécuté qu'au terme d'un mouvement relatif de translation parallèle à l'axe de la vis (65).
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le susdit mouvement de translation s'effectue selon un trajet de longueur au moins égale à la longueur de l'extrémité de la vis (65) qui dépasse à l'extérieur du module de commande (24) lorsque la vis est axialement bloquée par les susdits moyens d'interdiction (69).
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le susdit organe d'armement (45) consiste en un bouton rotatif, et en ce que les moyens d'interdiction consistent en un secteur circulaire (69) solidaire en rotation du bouton, ce secteur étant disposé de manière à venir recouvrir la tête (67) de la vis (65) lorsque le module de commande (24) n'est pas à l'état armé.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le susdit secteur consiste en une collerette (69) portée par le bouton et munie d'une échancrure (70) permettant l'accès à la tête de la vis lorsque le bouton n'est pas en position armée.
8. Dispositif selon la revendication 7,

Le réarmement s'obtient ensuite en effectuant une rotation du bouton 45 de 75° en sens anti-horaire jusqu'à la position "armement" représentée figure 6, puis en ramenant le bouton (sens horaire) à la position "arrêt" représentée figure 3. Le bouton peut être ensuite ramené à la position "auto" de la figure 4.

Tel que précédemment décrit, le dispositif selon l'invention permet d'atteindre une très grande sécurité, tout en étant très simple et non contraignant pour l'utilisateur.

Revendications

1. Dispositif de sécurité pour appareil de commutation réalisé par l'assemblage d'au moins deux éléments modulaires amovibles, à savoir :

- un module interrupteur (1) comprenant au moins un interrupteur de puissance comportant au moins un élément de contact fixe (10, 11), au moins un élément de contact mobile (3, 4), monté sur un équipement mobile (9) de manière à pouvoir prendre au moins une position ouverte et une position fermée, et des moyens élastiques (13) exerçant, sur l'équipage mobile (9), un effort tendant à ramener l'élément de contact mobile (3, 4) dans l'une desdites positions ;
 - un module de commande de commutation indirecte (24) présentant au moins deux états stables, à savoir, un état armé et un état déclenché, ainsi que deux phases transitoires, à savoir, une phase d'armement et une phase de déclenchement, ce module comprenant des moyens aptes à accumuler une quantité d'énergie potentielle transmise par un organe d'armement (45) lors de la phase d'armement et des moyens de déclenchement pour appliquer cette énergie potentielle sur un organe d'actionnement (12, 30) du susdit équipement mobile (9) lors de la phase de déclenchement, en réponse à un ordre de déclenchement ; et
 - des moyens de fixation du module de commande (24) sur le module interrupteur (1), ces moyens faisant intervenir au moins une vis (65) montée axialement coulissante dans un passage traversant prévu dans ledit module de commande, de manière à ce qu'en position assemblée de ce module de commande (24) sur le module interrupteur (1), elle puisse se visser dans un perçage taraudé (66) prévu dans le module interrupteur (1) pour effectuer un serrage des deux modules ;
- caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (69) aptes à interdire l'accès à la tête (67) de la vis (65) et, en conséquence,

toute possibilité de vissage ou de dévissage de cette vis (65), lorsque le module de commande (24) n'est pas à l'état armé.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les susdits moyens d'interdiction (69) sont solidaires du susdit organe d'armement (45).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1, caractérisé en ce que les susdits moyens d'interdiction (69) sont conçus de manière à assurer un blocage axial de la vis (65) lorsque le module de commande (24) n'est pas armé, et en ce que, dans ce cas, la longueur de l'extrémité filetée de la vis (65) venant se visser dans le susdit perçage taraudé (66) est au moins égale à la course d'actionnement de l'équipage mobile (9) par le module de commande (24).
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le susdit module interrupteur (1) comprend des moyens de guidage (61, 61' - 62, 62') coopérant avec des moyens de guidage correspondants prévus sur le module de commande (24) pour faire en sorte que l'assemblage de ces deux modules ne puisse être exécuté qu'au terme d'un mouvement relatif de translation parallèle à l'axe de la vis (65).
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le susdit mouvement de translation s'effectue selon un trajet de longueur au moins égale à la longueur de l'extrémité de la vis (65) qui dépasse à l'extérieur du module de commande (24) lorsque la vis est axialement bloquée par les susdits moyens d'interdiction (69).
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le susdit organe d'armement (45) consiste en un bouton rotatif, et en ce que les moyens d'interdiction consistent en un secteur circulaire (69) solide en rotation du bouton, ce secteur étant disposé de manière à venir recouvrir la tête (67) de la vis (65) lorsque le module de commande (24) n'est pas à l'état armé.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le susdit secteur consiste en une collerette (69) portée par le bouton et munie d'une échancrure (70) permettant l'accès à la tête de la vis lorsque le bouton n'est pas en position armée.
8. Dispositif selon la revendication 7,



caractérisé en ce que la vis (65) est sollicitée axialement par un ressort disposé de manière à ce qu'en position dévissée, cette vis (65) demeure engagée dans l'échancrure (70) et interdise ainsi une manoeuvre du bouton.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'appareil de commutation fait en outre intervenir un module de commande directe (23) du type comprenant un électroaimant (27) apte à provoquer un changement d'état du module interrupteur (1) en exerçant sur l'équipage mobile (9) une action antagoniste à celle des moyens élastiques (13), caractérisé en ce qu'il comporte en outre un interrupteur de sécurité (34) monté en série sur le circuit d'alimentation de la bobine (31) de l'électroaimant (27) ainsi que des moyens de commande (35) de cet interrupteur (34) en fonction de la position de l'organe manuel d'armement (45) du module de commande de commutation indirecte (24).
10. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le susdit organe manuel d'armement (45) peut prendre successivement :
- une position "arrêt" pour laquelle le module de commande de commutation indirecte (24) est à l'état armé, tandis que le susdit interrupteur de sécurité (34) est ouvert ;
 - une position "auto" dans laquelle le module de commande de commutation indirecte (24) est à l'état armé et agit sur le module de commande de commutation directe (23) pour maintenir fermé l'interrupteur de sécurité (34) ;
 - une position déclenchée dans laquelle le module de commande de commutation indirecte (24) agit sur le susdit interrupteur de puissance pour le maintenir ouvert, un interrupteur de sécurité (34) étant également ouvert ; et
 - une position transitoire "armement" qui est atteinte pendant une course d'armement effectuée à partir de la position déclenchée et au terme de laquelle l'organe d'armement (45) revient à la position "arrêt" ;
- et en ce que, dans ce cas, les susdits moyens d'interdiction (69) ne permettent l'accès à la tête (67) de la vis (65) que lorsque l'organe d'armement (45) est dans la position "arrêt".
11. Dispositif selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que pour effectuer l'actionnement du susdit interrupteur de sécurité (34), le module de commande de commutation indirecte (24) comprend un organe d'actionnement (50) apte à exercer sur l'organe de commande (35)

dudit interrupteur de sécurité (34) un effort axé normalement à l'axe de la susdite vis (65), et en ce que, dans ce cas, les modules de commande de commutation directe (23) et indirecte (24) comprennent des moyens d'accrochage respectifs (71, 72) s'engageant l'un dans l'autre en fin de course d'assemblage du module de commande de commutation indirecte (24) sur le module interrupteur (1).

Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung für ein durch die Verbindung von mindestens zwei auswechselbaren Baukastenelementen verwirklichtes Schaltgerät, und zwar :
- einem Schaltermodul (1) mit mindestens einem Leistungsschalter, der mindestens ein festes Kontaktstück (10, 11), mindestens ein bewegliches Kontaktstück (3, 4) auf einem beweglichen Teil (9) aufweist, so dass mindestens eine geöffnete und eine geschlossene Stellung eingenommen werden können und elastische Mittel (13), die auf das bewegliche Teil (9) eine Kraft ausüben, durch die das bewegliche Kontaktstück (3, 4) in eine dieser Stellungen gebracht werden soll ;
 - einem indirekten Schaltbetätigungsmodul (24), der mindestens zwei stabile Zustände hat, und zwar einen angezogenen Zustand und einen ausgelösten Zustand, sowie zwei Übergangsphasen, und zwar eine Anzugsphase und eine Auslösephase, wobei dieser Modul Mittel hat, mit denen eine potentielle Energiemenge, die durch ein Anzugsorgan (45) während der Anzugsphase übertragen wird, gespeichert werden kann, und Auslösemittel, um diese potentielle Energie während der Auslösephase als Reaktion auf einen Auslösebefehl auf ein Betätigungsorgan (12, 30) dieses beweglichen Teils (9) zu übertragen ; und
 - Befestigungsmitteln des Betätigungsmoduls (24) am Schaltermodul (1), wobei diese Mittel mindestens eine Schraube (65) beinhalten, die axial verschiebbar in einer Durchführung angebracht ist, die in diesem Betätigungsmodul vorgesehen ist, so dass in verbundener Stellung dieses Betätigungsmoduls (24) mit dem Schaltermodul (1) diese in einer Gewindebohrung (66), die im Schaltermodul (1) vorgesehen ist, eingreifen und beide Module miteinander verspannen kann ;
- dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel (69) aufweist, mit denen der Zugang zum Kopf (67) der



- Schraube (65) und demzufolge jedes mögliche Herein- oder Herausdrehen dieser Schraube (65) verhindert werden kann, wenn der Betätigungsmodul (24) nicht angezogen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die obigen Blockierungsmittel (69) mit diesem Anzugsorgan (45) verbunden sind.
 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass diese Blockierungsmittel (69) so angelegt sind, dass sie eine axiale Blockierung der Schraube (65) gewährleisten, wenn der Betätigungsmodul (24) nicht angezogen ist, und dadurch, dass, in diesem Fall, die Länge des Gewindeendes der Schraube (65), das sich in die Gewindebohrung (66) einschraubt, mindestens gleich dem Betätigungsweg des beweglichen Teils (9) durch den Betätigungsmodul (24) ist.
 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltermodul (1) Führungsmittel (61, 61' - 62, 62') hat, die mit entsprechenden Führungsmitteln am Betätigungsmodul (24) zusammenwirken, so dass die Verbindung dieser beiden Module erst nach einer relativen Translationsbewegung parallel zur Achse der Schraube (65) ausgeführt werden kann.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass diese Translationsbewegung auf einer Strecke erfolgt, deren Länge mindestens gleich der Länge des Endes der Schraube (65) ist, das aussen am Betätigungsmodul (24) übersteht, wenn die Schraube axial durch die Blockierungsmittel (69) blockiert ist.
 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzugsorgan (45) aus einem Drehknopf besteht, und dadurch, dass die Blockierungsmittel aus einem kreisrunden Sektorteil (69) bestehen, der bei Drehung mit dem Drehknopf fest verbunden ist, wobei dieser Sektorteil so angeordnet ist, dass er den Kopf (67) der Schraube (65) bedeckt, wenn der Betätigungsmodul (24) nicht in angezogenem Zustand ist.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das obige Sektorteil aus einem Flansch (69) besteht, der sich auf dem Drehknopf befindet und eine Aussparung (70) hat, die den Zugang zum Kopf der Schraube ermöglicht, wenn der Drehknopf nicht in angezogener Stellung ist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube (65) axial von einer Feder beaufschlagt wird, die so angeordnet ist, dass diese Schraube (65) in herausgedrehter Stellung in der Aussparung (70) verbleibt und so eine Betätigung des Drehknopfes verhindert.
 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zum Schaltgerät ausserdem ein direkter Betätigungsmodul (23) von der Art mit Elektromagnet (27) gehört, mit dem eine Zustandsänderung des Schaltermoduls (1) bewirkt werden kann, indem auf das bewegliche Teil (9) eine antagonistische Wirkung zu der der elastischen Mittel (13) ausgeübt wird, dadurch gekennzeichnet, dass sie ausserdem einen Sicherheitsschalter (34) hat, der in Reihe mit dem Versorgungsstromkreis der Spule (31) des Elektromagneten (27) geschaltet ist, sowie Betätigungsmittel (35) dieses Schalters (34) in Abhängigkeit von der Stellung des von Hand betätigten Anzugsorgans (45) des indirekten Schaltbetätigungsmoduls (24).
 10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass dieses von Hand betätigte Anzugsorgan (45) nacheinander folgende Stellungen einnehmen kann :
 - eine Stellung "Aus", bei der der indirekte Schaltbetätigungsmodul (24) in angezogenem Zustand ist, während der Sicherheitsschalter (34) geöffnet ist ;
 - eine Stellung "Automatik", bei der der indirekte Schaltbetätigungsmodul (24) in angezogenem Zustand ist und auf den direkten Schaltbetätigungsmodul (23) wirkt, um den Sicherheitsschalter (34) geschlossen zu halten ;
 - eine ausgelöste Stellung, in der der indirekte Schaltbetätigungsmodul (24) auf den Leistungsschalter einwirkt, um ihn offen zu halten, wobei ein Sicherheitsschalter (34) ebenfalls geöffnet ist ; und
 - eine vorübergehende Stellung "Anzug", die während eines Anzugsweges erreicht wird, der ausgehend von der ausgelösten Stellung ausgeführt wird und wonach das Anzugsorgan (45) wieder in die Stellung "Aus" gelangt ; und dadurch, dass in diesem Fall die Blockierungsmittel (69) den Zugang zum Kopf (67) der Schraube (65) nur ermöglichen, wenn sich das Anzugsorgan (45) in der Stellung "Aus" befindet.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass der indirekte Schaltbetätigungsmodul (24) zur Betätigung des Sicherheitsschalters (34) ein Betätigungsorgan



(50) hat, das auf das Betätigungsorgan (35) des Sicherheitsschalters (34) eine Kraft ausüben kann, die senkrecht zur Achse der Schraube (65) gerichtet ist; und dadurch, dass der direkte (23) und indirekte (24) Schaltbetätigungsmodul in diesem Fall entsprechende Einfangmittel (71, 72) haben, die am Ende des Verbindungsweges des indirekten Schaltbetätigungsmoduls (24) am Schaltmodul (1) ineinandergreifen.

Claims

1. A safety device for switching appliances comprising the assembly of at least two removable modular elements, namely :

- a switching module (1) comprising at least one power switch having at least one fixed contact element (10, 11), at least one mobile contact element (3, 4), mounted on a mobile assembly (9) so as to be able to take up at least an open position and a closed position, and resilient means (13) exerting on the mobile assembly (9) a force tending to bring the mobile contact element (3, 4) back into one of said positions,
- an indirect switching control module (24) having at least two stable conditions, namely a set condition, and a tripped condition, as well as two transitory phases, namely a setting phase and a tripping phase, this module comprising means adapted for accumulating an amount of potential energy transmitted by a setting member (45) during the setting phase and tripping means for applying this potential energy to a member (12, 30) actuating the mobile assembly (9) during the tripping phase in response to a tripping order, and
- means for fixing said control module (24) to said switching module (1), said means comprising at least one screw (65) mounted for axial sliding in a through passage provided in said control module, so that in the assembled position of this control module (24) on the switching module (1) it may be screwed into a tapped bore (66) formed in the switching module (1) for clamping the two modules together,

characterized in that it further comprises means (69) preventing access to the head (67) of the screw (65) and, consequently, any possibility of screwing this screw (65) in or out, when the control module (24) is not in the set condition.

2. The device as claimed in claim 1, characterized in that said prevention means (69) are fast with said setting member (45).

3. The device as claimed in one of claims 1 and 2, characterized in that said prevention means (69) are designed so as to provide axial blocking of the screw (65) when said control module (24) is not set, and in that, in this case, the length of the threaded end of said screw (65) which screws into said tapped bore (66) is at least equal to the distance travelled by the control module (24) for actuating said mobile assembly (9).

4. The device as claimed in one of the preceding claims, characterized in that said switching module (1) comprises guide means (61, 61' - 62, 62') cooperating with corresponding guide means provided on the control module (24) so that these two modules can only be assembled together after a relative translational movement parallel to the axis of said screw (65).

5. The device as claimed in claim 4, characterized in that said translational movement takes place over a path of a length at least equal to the length of the end of the screw (65) which projects outwardly of said control module (24) when said screw is blocked axially by said prevention means (69).

6. The device as claimed in one of the preceding claims, characterized in that said setting member (45) consists of a rotary knob, and in that said prevention means consist of a circular sector (69) fast for rotation with said knob, said sector being disposed so as to cover the head (67) of the screw (65) when the control module (24) is not in the set condition.

7. The device as claimed in claim 6, characterized in that said sector consists of a collar (59) carried by the knob and having an indentation (70) permitting access to the head of the screw when the knob is not in the set position.

8. The device as claimed in claim 7, characterized in that said screw (65) is urged axially by a spring disposed so that, in the unscrewed position, said screw (65) remains engaged in said indentation (70) and thus prevents operation of the knob.

9. The device as claimed in one of the preceding claims, in which the switching appliance further includes a direct control module (23) of the type comprising an electromagnet (27) adapted to cause a change of condition of the switching module (1) by exerting on said mobile assembly (9) an action antagonistic to that of said resilient means (13), characterized in that it further comprises a safety switch (34) mounted in series in the supply circuit of the coil (31) of the electro-



magnet (27) as well as means (35) for controlling this switch (34) as a function of the position of the member (45) for manually setting the indirect switching control module (24).

10. The device as claimed in claim 7, characterized in that said manual setting member (45) may assume successively :

- a "stop" position in which the indirect switching control module (24) is in the set condition, whereas said safety switch (34) is open ;
- an "auto" position in which the indirect switching control module (24) is in the set condition and acts on the direct switching control module (23) for maintaining said safety switch (34) closed ;
- a tripped position in which the indirect switching control module (24) acts on said power switch for maintaining it open, a safety switch (34) being also open ; and
- a transitory "setting" position which is reached during a setting stroke effected from the tripped position and following which said setting member (45) comes back to the "stop" position ;

and in that, in this case, said prevention means (69) only permit access to the head (67) of the screw (65) when said setting member (45) is in said "stop" position.

11. The device as claimed in one of claims 9 and 10, characterized in that, for actuating said safety switch (34), said indirect switching control module (24) comprises an actuating member (50) adapted for exerting on said control member (35) of said safety switch (34) a force directed perpendicularly to the axis of said screw (65), and in that, in this case, said direct (23) and indirect (24) switching control modules comprise respective engagement means (71, 72) which are engaged one in the other at the end of the travel for assembling the indirect switching control module (24) on the switching module (1).

