

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 68 (1990)

**Heft:** 2

**Artikel:** Das neue Gaswarngerät Exotector G 614 = Le nouveau détecteur de gaz Exotector G 614

**Autor:** Rohrer, Franz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876192>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Das neue Gaswarngerät Exotector G 614

## Le nouveau détecteur de gaz Exotector G 614

Franz ROHRER, Bern

Zusammenfassung. Als in den siebziger Jahren die Erdgasverteilung auch in der Schweiz eingeführt wurde, ergaben sich in den älteren Verteilnetzen vorerst grosse Gasverluste in das Erdreich. Dieses Gas bildete eine grosse Unfallgefahr für die PTT-Handwerker im unterirdischen Linienbau, weil es schliesslich auch in die PTT-Kabelkanäle und Kabelschächte eindrang. Es mussten die auf Erdgas empfindlichen Explosimeter Gasotrans angeschafft werden. Diese Geräte haben sich in der Folge sehr gut bewährt und stehen in den Fernmeldedirektionen immer noch im Einsatz. Angesichts ihres Alters und der harten Einsatzbedingungen müssen sie nach und nach ersetzt werden. Nach ausgiebigen Feldversuchen erwies sich das Gaswarngerät Exotector G 614, eine Weiterentwicklung des Gasotrans, als hierfür am geeignetsten. Im Artikel werden die Eigenschaften dieses Gerätes beschrieben.

Résumé. Lorsque la distribution du gaz naturel fut également introduite en Suisse au cours des années 70, on constata au début de fortes pertes de gaz dans le sous-sol en raison du mauvais état des anciens réseaux de conduites. Pour les artisans PTT travaillant à la construction des lignes souterraines, ce gaz constituait un grave risque d'accident, parce qu'il s'introduisait dans les canalisations et les chambres de câbles des PTT. C'est alors qu'on acquit les explosimètres Gasotrans sensibles au gaz naturel. Par la suite, ces appareils ont donné de très bons résultats et ils sont encore en usage dans les directions des télécommunications. Cependant, vu leur âge et le fait qu'ils sont mis à rude épreuve, ils doivent être peu à peu remplacés. Après des essais en campagne prolongés, il s'est avéré que le détecteur de gaz Exotector G 614, un modèle perfectionné du Gasotrans, convenait le mieux à l'usage prévu. Les propriétés de cet équipement sont décrites ci-après.

### Il nuovo detettore di gas Exotector G 614

Riassunto. L'introduzione della distribuzione di gas naturale in Svizzera negli anni settanta provocò grandi fughe di gas nel suolo soprattutto dove le condutture erano molto vecchie. Questo gas costituiva un grande rischio di incidente per gli artigiani delle PTT addetti alla costruzione delle linee sotterranee perché penetrava nei canali e nelle camerette dei cavi. Le PTT acquistarono pertanto gli explosimetri Gasotrans, apparecchi sensibili al gas naturale, che hanno dato buoni risultati e sono ancora utilizzati nelle direzioni delle telecomunicazioni. La loro età e il prolungato impiego in condizioni difficili rendono necessaria la loro progressiva sostituzione. Il detettore di gas Exotector G 614, un perfezionamento del Gasotrans, si è rilevato il più idoneo nelle numerose prove in campo effettuate. L'autore ne descrive le caratteristiche.

### 1 Einleitung

Als in den siebziger Jahren die Erdgasverteilung auch in der Schweiz eingeführt wurde, ergaben sich in den älteren Verteilnetzen vorerst grosse Gasverluste in das Erdreich [1]. Da sich dieses Gas schliesslich auch in die PTT-Kabelkanalisationen und Kabelschächte ausbreitete, mussten für die PTT-Handwerker im unterirdischen Linienbau dringend neue, auf Erdgas abgestimmte Gaswarngeräte angeschafft werden. Die Wahl fiel auf das Explosimeter Gasotrans [2]. Diese Geräte haben sich sehr gut bewährt und stehen in den Fernmeldedirektionen heute noch im Einsatz. Ihr Alter und die sehr harten Beanspruchungen in den teils nassen und schmutzigen Kabelschächten haben jedoch zur Folge, dass die Reparaturanfälligkeit in letzter Zeit erheblich zugenommen hat. Beim halbjährlichen Revisionservice stellt sich daher auch vermehrt die Frage, ob der Kostenaufwand für die Reparaturen noch verantwortbar ist. Der sukzessive Austausch der alternden Explosimeter Gasotrans drängte sich somit auf.

Als Ersatz wurde aufgrund betrieblicher und wirtschaftlicher Überlegungen das Gaswarngerät *Exotector G 614* (Fig. 1 und 2), eine Weiterentwicklung des Explosimeters Gasotrans, gewählt. Als Entscheidungskriterien galten:

- ein einwandfrei funktionierender Revisionservice mit gut eingerichteter Revisionswerkstatt in der Schweiz ist bereits vorhanden
- gleiche Ableseskala für das neue Gerät wie für das Explosimeter Gasotrans; die Anordnung der Bedienungselemente wie die äussere Form des Gerätes sind dem Gasotrans sehr ähnlich; somit wird die Gefahr von Fehlmanipulationen sehr gering

### 1 Introduction

Lorsque, au cours des années de 1970, la distribution de gaz naturel fut également introduite en Suisse, de grosses pertes de gaz, en particulier dans les réseaux de distribution les plus anciens, se produisirent [1]. Vu que ce gaz pénétrait également dans les canalisations de câbles des PTT et dans les chambres à câbles à regard, il fallut acquérir en toute hâte de nouveaux détecteurs pour le gaz naturel à l'intention des artisans des services des câbles souterrains. Le choix se porta sur l'explosimètre Gasotrans [2]. Ces appareils ont fait leurs preuves et sont utilisés, aujourd'hui encore, dans les Directions des télécommunications. Leur ancienneté et les conditions d'exploitation parfois très dures rencontrées dans des chambres à câbles mouillées et sales font que le taux de réparation a sensiblement augmenté ces derniers temps. Avec un service de réparation bisannuel, il fallut se demander de plus en plus si l'on pouvait prendre la responsabilité des frais de réparation. C'est pourquoi l'échange des explosimètres Gasotrans s'imposa.

Des considérations touchant l'exploitation et les facteurs économiques permirent de se prononcer pour une version améliorée du Gasotrans, l'*Exotector G 614* (fig. 1 et 2), en tant qu'appareil de remplacement. Parmi les critères de décision, il y a lieu de relever:

- un service de révision existant fonctionnant parfaitement avec un atelier très bien équipé en Suisse
- une échelle de lecture identique à celle de l'explosimètre Gasotrans pour le nouvel appareil; la disposition des éléments de desserte, ainsi que la forme extérieure de l'appareil sont très semblables à celles du



**Fig. 1**  
**Gaswarngerät Exotector G 614 ohne Lederschutztasche – Détecteur de gaz Exotector G 614 sans étui de protection en cuir**  
 Die Bedeutung der Symbole am Betriebsartenschalter und die Benennung der einzelnen Teile sind auf der Kurzbetriebsanleitung (Anhang) angegeben.  
 La signification des symboles du commutateur d'exploitation et la désignation des différents éléments sont indiqués dans le mode d'emploi succinct (Annexe)

- die Nachladeeinheit für den Akkumulator des Gerätes ist für Schnellladung und anschließende Ladungserhaltung ausgelegt. Der jeweilige Ladezustand wird durch eine Kontrolllampe angezeigt. Die elektronisch gesteuerte Ladungserhaltung verhindert ein schädliches Überladen des Akkumulators
- die einzelnen Ladeeinheiten können auf sehr einfache Weise zu einer Ladebatterie zusammengebaut werden, was erlaubt, das bisher bewährte Vorgehen in den Fernmeldedirektionen – Nachladen der Geräte im Materialmagazin unter kundiger Überwachung – beizubehalten
- die Beschaffung eines Gaswarngerätes mit zusätzlicher Messung für Sauerstoff drängt sich für die vorgesehenen Einsatzverhältnisse in keiner Weise auf, weil die Erfahrungen zeigen, dass Sauerstoffmangel in einem Kabelschacht ausserordentlich selten ist und dann meistens mit der Anwesenheit eines brennbaren Gases zusammenhängt. Die Sensoren für Sauerstoff haben zudem eine relativ kurze Lebensdauer.

Das neue Gaswarngerät Exotector reagiert, wie schon das Gasotrans, auf alle in der Luft allenfalls vorhandenen brennbaren bzw. explosiven Gase oder Dämpfe. Im Gegensatz zum Gasotrans, das für Punktmessungen ausgelegt ist (der Messvorgang ist auf 13 Sekunden beschränkt, das Ansaugen der Luft in die Messkammer eingerechnet), arbeitet der Exotector im kontinuierlichen Messverfahren. Er misst laufend den Gasgehalt der durch Diffusion oder Pumpbetrieb in die Messkammer gelangenden Luft. Der eingebaute Akkumulator erlaubt eine dauernde Arbeitsplatzüberwachung während bis zu 10 Stunden im Diffusionsbetrieb. Die Pumpe dient der Durchführung rascher Sondiermessungen. Der Alarm

- Gasotrans; ainsi, le danger de manipulations erronées reste faible
- l'unité de charge de l'accumulateur de l'appareil est conçu pour une charge rapide suivie d'une charge de maintien. L'état de charge est indiqué par une lampe de contrôle. Le dispositif de charge de maintien commandé électroniquement empêche une surcharge dommageable de l'accumulateur
- les différentes unités de charge peuvent être combinées de façon très simple en une batterie de charge, ce qui permet de conserver la façon de procéder qui a fait ces preuves dans les Directions des télécommunications, à savoir la charge des appareils au magasin du matériel sous la surveillance de personnes compétentes
- l'acquisition d'un détecteur de gaz avec dispositif supplémentaire de mesure pour l'oxygène ne s'impose en aucun cas pour les conditions d'utilisation prévues. En effet, l'expérience montre qu'un manque d'oxygène dans une chambre à câbles n'est que très rare et qu'il n'apparaît dans la plupart des cas qu'en relation avec la présence d'un gaz combustible. De plus, les capteurs de mesure pour l'oxygène ont une durée de vie relativement courte.

Le nouveau détecteur de gaz réagit, comme le faisait déjà le Gasotrans, à tous les gaz ou vapeurs combustibles ou explosifs pouvant se rencontrer dans l'air. A l'inverse du Gasotrans, qui est conçu pour des mesures ponctuelles (le processus de mesure est limité à 13 secondes y compris l'aspiration de l'air dans la chambre de mesure), l'Exotector travaille en mode continu. Il mesure en permanence le taux de gaz dans l'air arrivant dans la chambre de mesure, soit par diffusion, soit par pompage. L'accumulateur incorporé à l'appareil permet la surveillance continue de la place de travail par mesure en diffusion, pour une durée pouvant aller jusqu'à 10 heures. La pompe permet d'exécuter de rapides mesures de sondage. L'alarme est donnée par un signal acoustique/optique. Il a donc été tenu compte des propositions formulées lors de l'acquisition du Gasotrans.

Les essais en campagne réalisés avec l'Exotector pendant plus d'une année dans les Directions des télécommunications ont donné des résultats très satisfaisants. Un avantage certain s'est cristallisé lors de l'utilisation



**Fig. 2**  
**Exotector-Gaswarngerät in der Lederschutztasche und mit aufgestecktem Sondenschlauch – Détecteur de gaz Exotector dans son étui de protection en cuir**

wird mit einem akustisch/optischen Signal gegeben. Das Gerät entspricht somit den schon bei der Beschaffung der Gasotrans geäußerten Anliegen.

Die während gut eines Jahres mit dem Exotector durchgeführten Feldversuche in den Fernmeldedirektionen haben zu sehr befriedigenden Ergebnissen geführt. Besonders vorteilhaft erwies sich der Einsatz bei längerdauernden Arbeiten im gleichen Kabelschacht. Die kontinuierliche Überwachung der Luft auf Gasgehalt entlastet die Handwerker von der bisherigen Ungewissheit eines plötzlichen Gaseinbruches und von der Sorge, das Gerät stündlich mindestens einmal in Betrieb zu setzen, wie das für das Gasotrans der Fall war.

Obwohl die Gasverluste in den Verteilnetzen in den vergangenen Jahren erheblich verringert werden konnten, zeigen die Erfahrungen, dass auf die Verwendung von Gasprüfgeräten im unterirdischen Linienbau keinesfalls verzichtet werden darf.

## 2 Eigenschaften und technische Daten

Das Gaswarngerät Exotector arbeitet nach dem Prinzip der katalytischen Verbrennung (Wärmetönung) und zeigt alle brennbaren oder explosiven Gase und Dämpfe an. Der Explosionsgrad des Luft-Gas-Gemisches ist an einem Zeigerinstrument in Prozenten UEG (*Untere Explosions-Grenze*) ablesbar. Die Skala mit dem Endwert von 50 % UEG entspricht jener des Gasotrans. Die für den Betrieb des Apparates nötige elektrische Energie wird vom eingebauten Nickel-Cadmium-Akkumulator geliefert.

Das Messsystem ist auf Erdgas abgestimmt. Es ist aber so ausgelegt, dass für die meisten andern Gase ein höherer Explosionswert angezeigt wird als tatsächlich vorhanden ist. Bezüglich Arbeitssicherheit ist das ein Vorteil.

Das Gerät kann in zwei verschiedenen Betriebsarten verwendet werden:

- a) *Diffusionsbetrieb (Dauermessung)*: Das Luft-Gas-Gemisch diffundiert durch ein Sintermetall zu den Katalysatoren. Der vollgeladene Akkumulator gewährleistet einen etwa zehnstündigen Dauereinsatz.
- b) *Pumpbetrieb (Sondiermessungen)*: Die Luft wird mit einer Membranpumpe durch die Messkammer befördert. Die Messung ist nicht wie beim Gasotrans zeitlich beschränkt. Die Pumpe läuft, solange der Betriebsartenschalter in entsprechender Stellung steht. Sondiermessungen können mit oder ohne mitgelieferten Kunststoff-Sondenschlauch durchgeführt werden. Es wird der gleiche Sondenschlauch verwendet wie beim Gasotrans.

In beiden Betriebsarten wird laufend der momentane Explosionsgrad gemessen und am Zeigerinstrument angegeben. Die Alarmgrenze ist vom Lieferwerk auf 10 % UEG eingestellt. Mit dem Überschreiten dieses Wertes wird ein akustisch/optisches Signal ausgelöst. Der Alarm bleibt bestehen, bis der Zeiger unter 10 % UEG zurückgeht (10 % UEG heisst, dass der in der Luft vorhandene Gasgehalt 10 % des Wertes beträgt, der zu einer Explosion führen kann). Der akustisch/optische Alarm wird auch ausgelöst, wenn die Akkumulatorladung unter einen kritischen Wert fällt.

Die Stellungen des Betriebsartenschalters sind so angeordnet, dass er bei jeder Inbetriebnahme des Gerätes

pour des travaux de longue durée dans la même chambre à câbles. La surveillance continue du taux de gaz dans l'air décharge les artisans de l'insécurité relative à une irruption soudaine de gaz et du souci d'enclencher l'appareil au moins une fois toutes les heures, comme cela était le cas pour le Gasotrans.

Bien que les pertes de gaz dans les réseaux de distribution aient notablement diminué ces années passées, l'expérience montre qu'on ne peut en aucun cas renoncer à l'utilisation d'appareils détecteurs de gaz dans le domaine de la construction des lignes souterraines.

## 2 Propriétés et caractéristiques techniques

Le détecteur de gaz Exotector travaille selon le principe de la combustion catalytique (coloration thermique) et détecte tous les gaz ou toutes les vapeurs combustibles ou explosifs. Le degré d'explosibilité du mélange air-gaz est lisible en pour cent LIE (*Limite Inférieure d'Explosibilité*) sur un instrument à aiguille. L'échelle dont la valeur finale est de 50 % LIE, correspond à celle du Gasotrans. L'énergie électrique nécessaire à l'utilisation de l'appareil est délivrée par un accumulateur Nickel-Cadmium incorporé.

Le système de mesure est conçu pour le gaz naturel. Il est cependant tel, que pour la plupart des autres gaz il indique une valeur d'explosibilité supérieure à la valeur réelle. En ce qui concerne la sécurité du travail, c'est un avantage.

L'appareil peut être utilisé de deux façons différentes:

- a) *Mesure par diffusion (mesure continue)*: le mélange air-gaz diffuse à travers un métal fritté jusqu'au catalyseur. L'accumulateur à pleine charge garantit une utilisation permanente d'environ 10 heures.
- b) *Mesure par pompage (mesures de sondage)*: l'air est aspiré par une pompe à membrane à travers la cellule de mesure. La mesure n'est pas limitée dans le temps comme cela était le cas avec le Gasotrans. La pompe fonctionne tant que le commutateur d'exploitation est en position correspondante. Les mesures de sondage peuvent être effectuées avec ou sans le tuyau de plastique comportant une sonde à son extrémité. On utilise le même tuyau de sondage qu'avec le Gasotrans.

Quel que soit le genre d'exploitation, on mesure de manière continue la valeur momentanée du degré d'explosibilité et celle-ci est lisible à l'instrument. Le seuil d'alarme est réglé par le fournisseur à 10 % LIE. Dès que ce seuil est dépassé, une alarme acoustique/optique est déclenchée. Le signal subsiste jusqu'à ce que l'aiguille de l'instrument de mesure ait de nouveau passé en dessous de la valeur 10 % LIE (10 % LIE signifie que la teneur en gaz correspond à 10 % de celle qui pourrait conduire à une explosion). L'alarme acoustique/optique est également déclenchée lorsque la charge de l'accumulateur a passé en dessous d'une valeur critique.

Les positions du commutateur d'exploitation sont telles que lors de chaque mise en service de l'appareil ce commutateur passe forcément en premier lieu par la position «Contrôle de charge de l'accumulateur». Lors de cette opération, il est procédé tout d'abord à un contrôle

zwangsläufig auf die Position «Akkumulator-Ladungskontrolle» gebracht werden muss. Dabei wird als Funktionskontrolle des Alarmsystems zuerst während drei Sekunden das akustisch/optische Signal eingeschaltet. Der Akkumulator weist eine genügende Ladung auf, wenn der Zeiger nach der Alarmgabe im grünen Bereich unter der Messskala (24–43 % UEG) stehen bleibt. Steht er am linken Rand dieses grünen Bereiches, ist das Nachladen des Akkumulators dringend vorzunehmen.

Die Nulleichung – vor jeder Messung an frischer Luft durchzuführen – muss nicht nachgeregelt werden, wenn sich der Zeiger noch im grün bezeichneten Bereich des Skalenanfangs befindet.

Das grüne LED-Lämpchen im Zeigerinstrument leuchtet, solange das Gerät eingeschaltet ist. Wird das Gerät nicht benutzt, muss der Schalter immer in der «Aus»-Stellung stehen, damit der Akkumulator nicht unnötig belastet wird.

Das Gehäuse besteht aus einem stossfesten, schwarzen, antistatischen Kunststoff. Eine Ledertasche mit Anhängeriemen erlaubt, das Gerät auf der Baustelle bequem mitzutragen, und schützt es vor Verunreinigungen.

In *Tabelle 1* sind die technischen Daten des Gerätes aufgeführt.

### 3 Betriebshinweise

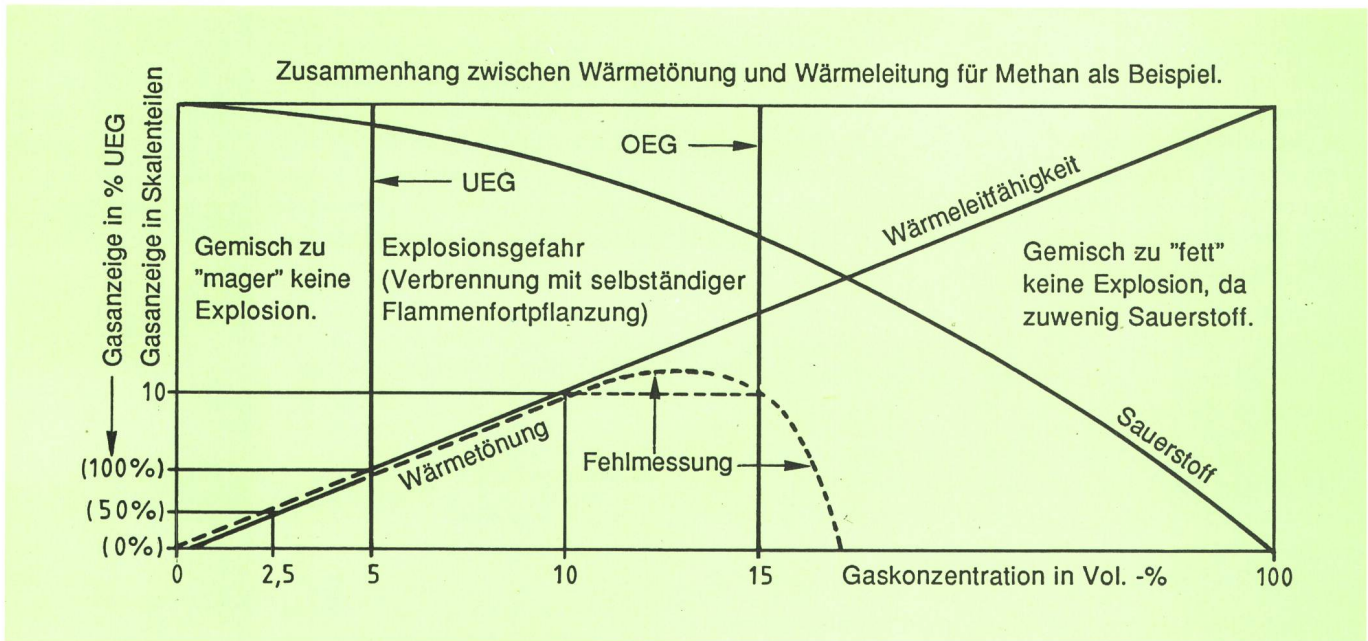
Die nachstehenden Angaben sind Spezifikationen zur Kurzbetriebsanleitung (*Anhang*) oder streichen besonders zu beachtende Punkte heraus.

- Das Gerät ist vor jedem neuen Messeinsatz an frischer Luft zu eichen.
- Bei der Verwendung des Sondenschlauches ist die Zeigerablesung erst nach etwa 13 Sekunden gültig (benötigte Zeit, bis die zu überprüfende Luft in die Messkammer gelangt). Beim Herablassen des Sondenschlauches in einen Kabelschacht ist darauf zu achten, dass das Sondenmetallstück nicht in Wasser eintaucht; die Messkammer wird durch Flüssigkeit unweigerlich beschädigt.
- Eine Erdgaskonzentration im Bereich um die Obere Explosionsgrenze (OEG) ergibt einen rückläufigen Zeigerausschlag (*Fig. 3*, punktierte Kurve «Wärmetönung»). Ist dies in einem Schacht der Fall, wird beim langsamen Herablassen der Sonde in den Schacht der Zeiger des Exotector jedoch mit Sicherheit kurzzeitig auf den Wert von 50 % UEG (Skalenendwert) ansteigen. Zur Bestätigung ist die Messung zu wiederholen.
- Befindet sich in der Luft Kohlendioxid (schwerer als Luft, nicht brennbares, aber erstickend wirkendes Gas), wird der *Zeigerausschlag negativ* (Ausschlag um etwa 1 mm nach links über den grünen Bereich des Skalenanfangs hinaus).
- Machen sich beim Einstieg in einen Schacht, der vorgängig vom Gasmessgerät als gasfrei angezeigt wurde, Atembeschwerden oder Kopfschmerzen bemerkbar oder wird ein sonderlicher Geruch festgestellt, ist der Schacht unverzüglich ausgiebig zu durchlüften.
- Die Geräte sind bei Nichtgebrauch, wenn immer möglich, unter Ladung zu setzen (Akkumulatoren dürfen

de fonctionnement du système d'alarme acoustique/optique par l'émission du signal pendant trois secondes. La charge de l'accumulateur est suffisante si l'aiguille de l'instrument de lecture reste dans la zone verte en dessous de l'échelle de mesure (24–43 % LIE) après l'émission de l'alarme. Lorsque l'aiguille se trouve au bord gauche de cette zone verte, il y a lieu de procéder rapidement à la recharge de l'accumulateur.

**Tabelle 1. Technische Daten**  
**Tableau 1. Caractéristiques techniques**

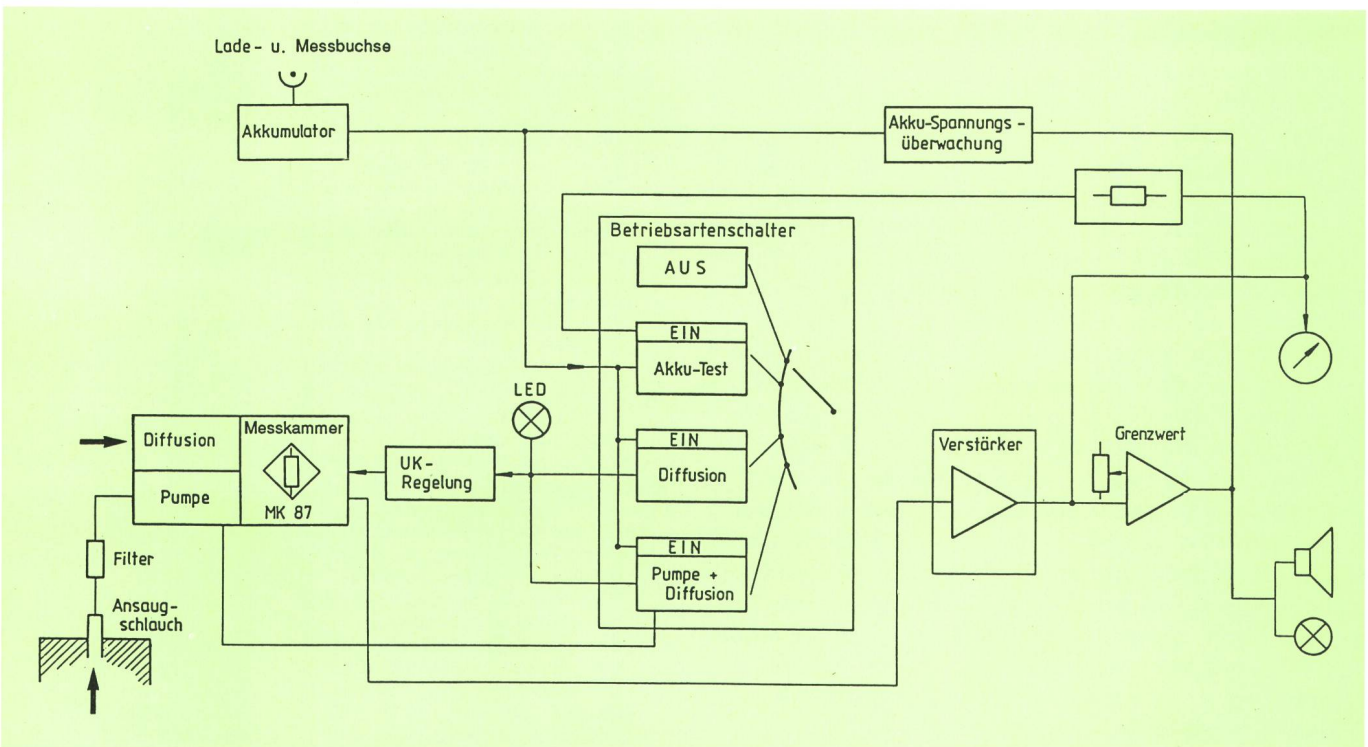
– Gehäuseabmessungen Dimensions du boîtier	92 × 134 × 44 mm
– Gewicht Poids	~ 600 g
– Akkumulator Ni-Cd Accumulateur Ni-Cd	2 Ah/3,6 V
– Pumpenleistung im Mittel Débit moyen de la pompe	0,5 l/min
– Länge des Sonden-Kunststoffschlauchs Longueur du tuyau de plastique de la sonde	4,5 m
– Länge des Sonden-Metallstücks Longueur de l'embout métallique de la sonde	50 cm
– Pumpenansaugzeit Temps d'amorçage de la pompe	13...16 s bei 5 m Ansaugschlauch avec 5 m de tuyau d'aspiration
– Dauerüberwachung über Diffusion Surveillance permanente par diffusion	10...12 h
– Alarmgabe optisch und akustisch Alarme optique et acoustique	über 10 % UEG dès 10 % LIE
– Alarmgabe bei Akkumulatorschöpfung Alarme en cas de décharge de l'accumulateur	
– Funktionsanzeige durch grüne LED Indication du fonctionnement par DEL verte	
– Zeigerablesung in Prozenten UEG (untere Explosionsgrenze) Lecture du cadran en pour cent LIE (Limite inférieure d'explosion)	
– Skalenbreite Largeur d'échelle	~ 52 mm
– Stufenschalter für die Stellungen Aus, Akku-Ladekontrolle, Diffusionsbetrieb, Pumpbetrieb Commutateur à gradins pour les positions hors, contrôle de charge de l'accumulateur, mesure par diffusion, mesure par pompage	
– Einstellpotentiometer für den elektrischen Nullpunkt Potentiomètre de réglage du point zéro électrique	
– Strom für Pumpvorgang, einschliesslich Diffusionsmessung Courant pour le pompage, y compris la mesure par diffusion	360 mA
– Strom für Diffusionsmessung Courant pour la mesure par diffusion	170 mA
– Strom für Pumpvorgang, Diffusionsmessung und Alarm Courant pour le pompage, la mesure par diffusion et l'alarme	460 mA
– Strom für Diffusionsmessung und Alarm Courant pour la mesure par diffusion et l'alarme	260 mA
– Leerlauf-Entladestrom Courant de décharge à vide	etwa 1 mA, bei +20 °C environ 1 mA à +20 °C
– Zulässige Temperatur/ Température admissible	
– für Pumpbetrieb (kurzzeitig) pour mesure par pompage (bref)	–20...+50 °C
– für Diffusionsbetrieb pour mesure par diffusion	–20...+50 °C
– zum Laden pour la charge	0...+45 °C
– Zulässige Lagertemperatur Température admissible de stockage	–40...+60 °C



**Fig. 3**  
**Die drei Reaktionsbereiche eines Luft-Gas-Gemisches am Beispiel von Methangas – Les trois zones de réaction pour un mélange air-gaz, à l'exemple du méthane**

Zusammenhang zwischen Wärmetönung und Wärmeleitung für Methan als Beispiel – Relation entre la coloration thermique et la conduction thermique pour le méthane, en tant qu'exemple  
 Gasanzeige in Prozenten UEG – Indication de gaz en pour cent LSE  
 Gasanzeige in Skalenteilen – Indication de gaz en divisions d'échelle  
 Gemisch zu «mager», keine Explosion – Mélange trop «maigre», pas d'explosion  
 UEG – LSE  
 OEG – LIE

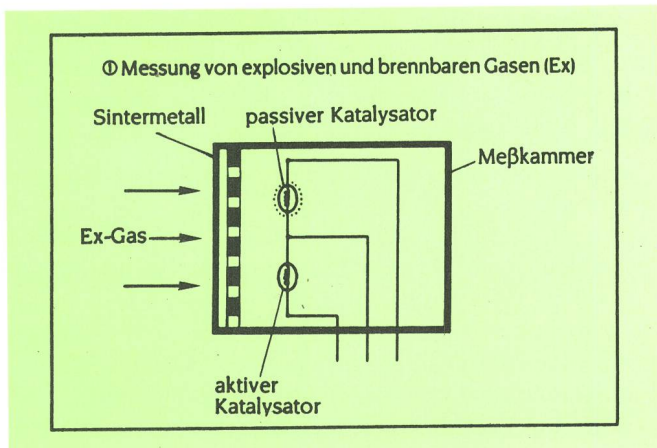
Explosionsgefahr (Verbrennung mit selbständiger Flammenfortpflanzung) – Danger d'explosion (combustion avec progression permanente de la flamme)  
 Wärmetönung – Coloration thermique  
 Wärmeleitfähigkeit – Conductivité thermique  
 Fehlmessung – Mesure erronée  
 Gemisch zu «fett», keine Explosion, da zu wenig Sauerstoff – Mélange trop «gras», pas d'explosion étant donné qu'il y a trop peu d'oxygène  
 Gaskonzentration in Vol.-% – Concentration de gaz en Vol.-%  
 Sauerstoff – Oxygène



**Fig. 4**  
**Blockschaltbild des Exotector – Schéma-bloc de l'Exotector**

Lade- und Messbuchse – Prise de charge et de mesure  
 Akkumulator – Accumulateur  
 Akku-Spannungsüberwachung – Surveillance de la tension de l'accumulateur  
 Ansaugschlauch – Tuyau d'aspiration  
 Filter – Filtre  
 Pumpe – Pompe  
 Messkammer – Chambre de mesure

UK-Regelung – Réglage UK  
 Betriebsartenschalter – Commutateur d'exploitation  
 AUS – HORS  
 EIN – EN  
 Akku-Test – Test de l'accumulateur  
 Pumpe + Diffusion – Pompe + diffusion  
 Verstärker – Amplificateur  
 Grenzwert – Valeur limite



**Fig. 5**  
Messprinzip basierend auf der katalytischen Verbrennung (Wärmetönung) – Principe de mesure fondé sur la combustion catalytique (coloration calorifique)

Die beiden Messzellen, d.h. der aktive und der passive Katalysator, sind Bestandteil einer Wheatstoneschen Brückenschaltung

Les deux cellules de mesure, c'est-à-dire les catalyseurs actif et passif sont les éléments d'un pont de Wheatstone

Messung von explosiven und brennbaren Gasen (Ex) – Mesure de gaz explosifs et combustibles (Ex)

Sintermetall – Métal fritté

passiver Katalysator – Catalyseur passif

Ex-Gas – Ex-Gaz

aktiver Katalysator – Catalyseur actif

Messkammer – Chambre de mesure

- nie längere Zeit in stark entlademem Zustand belassen werden, weil sonst Ladekapazität verlorenggeht; vollständige Entladung kann zu ihrer Zerstörung führen).
- Wenn beachtet wird, dass unter keinen Umständen Flüssigkeit die Messkammer erreichen darf, kann die Funktionstüchtigkeit des Messsystems mit dem seinerzeit zu den Gasotrans abgegebenen Kunststoffrohr mit Ausbauchung ambulant überprüft werden [2]:
    - die Ausbauchung muss ganz mit Watte aufgefüllt sein
    - das Kunststoffrohr wird am Ansaugstutzen des Gaswarngerätes aufgesteckt
    - mit dem Tropfengeber werden zwei bis drei Tropfen Spiritus auf die Watte gegeben.

Der entstehende Zeigerausschlag ist nicht definiert, zeigt aber an, dass das Messsystem funktioniert.

- Das Gerät und der Schlauch mit dem Sondenmetallstück müssen immer in sauberem Zustand gehalten werden.
- Das Öffnen des Gerätes ist für Unbefugte streng untersagt.

#### 4 Aufbau und Funktionsprinzip

Das Blockschaltbild des Exotector-Gaswarngerätes ist in *Figur 4* wiedergegeben. Der auf 10 % UEG eingeregelter Alarmgrenzwert ist verstellbar, der Sicherheit wegen aber nur im Innern des Gerätes.

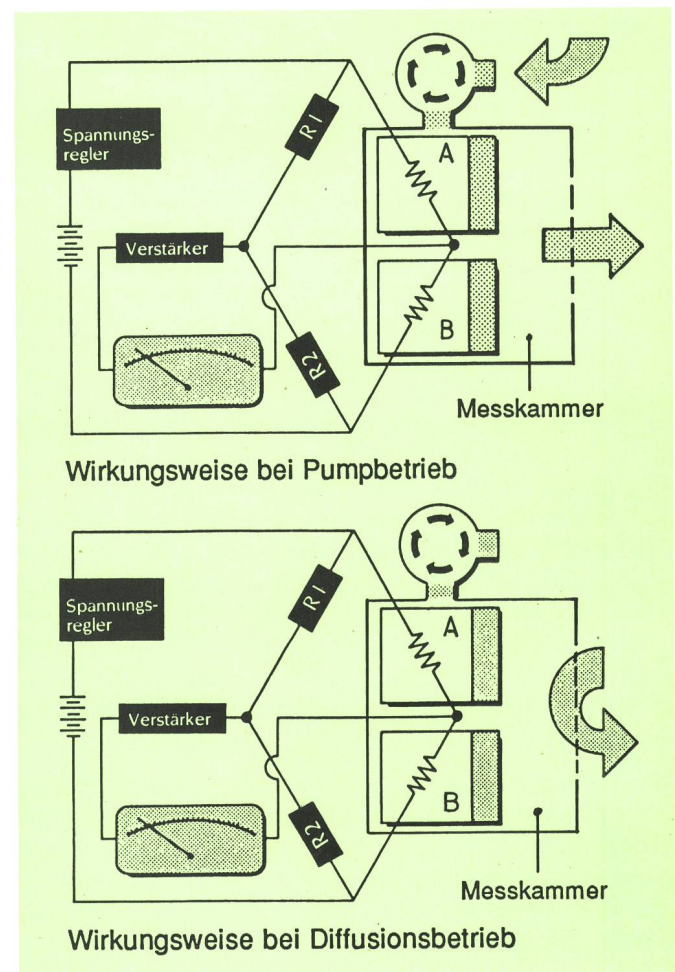
Der prinzipielle Aufbau der Messkammer für die katalytische Verbrennung (Wärmetönung) geht aus *Figur 5* hervor. Der passive und der aktive Katalysator (Messsensor) – beide mit einer speziellen Katalysatormasse beschichtet – bilden Bestandteile einer Wheatstoneschen Brückenschaltung (*Fig. 6*). Sie werden durch einen elektrischen Strom auf ungefähr 600 °C aufgeheizt.

L'étalonnage du point zéro – auquel il y a lieu de procéder à l'air frais avant chaque mesure – ne doit pas être réglé à nouveau tant que l'aiguille de l'instrument de lecture se trouve dans la zone verte du début de l'échelle de mesure.

La lampe verte LED dans l'instrument de mesure reste allumée tant que l'appareil est enclenché. Lorsque l'appareil n'est pas utilisé, il faut mettre le commutateur en position «hors» afin que l'accumulateur ne soit pas mis inutilement à contribution.

Le boîtier de l'appareil est en matière synthétique résistant aux chocs, antistatique et de couleur noire. Un étui en cuir avec une courroie de transport permet de porter l'appareil tout en le protégeant contre la saleté.

Les caractéristiques techniques de l'appareil sont reportées au *tableau I*.



**Fig. 6**  
Wirkungsweise bei Pump- und Diffusionsbetrieb – Fonctionnement en exploitation par pompage et diffusion

Die Pfeile deuten den Weg des Luft-Gas-Gemisches in die Messkammer an.

Les flèches indiquent le parcours du mélange air-gaz dans la chambre de mesure

A: Messzelle mit aktivem Katalysator – Cellule de mesure avec catalyseur actif

B: Messzelle mit passivem Katalysator – Cellule de mesure avec catalyseur passif

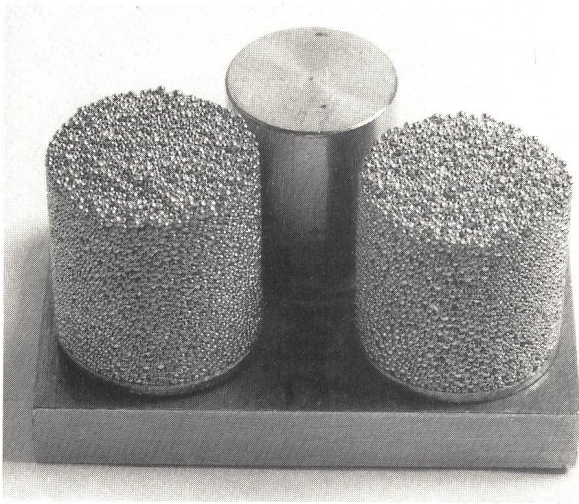
Wirkungsweise bei Pumpbetrieb – Fonctionnement en exploitation par pompage

Wirkungsweise bei Diffusionsbetrieb – Fonctionnement en exploitation par diffusion

Spannungsregler – Régulateur de tension

Verstärker – Amplificateur

Messkammer – Chambre de mesure



**Fig. 7**  
**Die zwei Messzellen auf der Grundplatte der Messkammer montiert –**  
**Les deux cellules de mesure montées sur la plaque de base de la**  
**chambre de mesure**  
 Die Messsensoren (Katalysatoren) sind von unten in die gut erkennbaren  
 Sintermetallhülsen eingeschraubt  
 Les capteurs de mesure (catalyseurs) sont vissés par le bas dans les  
 douilles en métal fritté

Am aktiven Katalysator entzünden sich die brennbaren Bestandteile des zu prüfenden Luft-Gas-Gemisches und ergeben einen Temperaturanstieg, der eine Erhöhung des elektrischen Widerstandes des Katalysatorwendels zur Folge hat. Somit verstimmt sich das elektrische Gleichgewicht der Brückenschaltung, und es fließt ein Strom im Messkreis, der im Alarmteil ausgewertet wird. Die Grösse dieses Stromes in Funktion der Gaskonzentration für Methan – das sich bei der katalytischen Verbrennung sehr ähnlich verhält wie Erdgas-L – geht aus Figur 3 (punktierte Kurve «Wärmetönung») hervor. Die in Klammern angegebenen Werte veranschaulichen den Zusammenhang zwischen der Gaskonzentration in Vol.-% und der bei Gaswarngeräten normalerweise verwendeten Anzeige in Prozenten UEG. Eine Gaskonzentration von 2,5 Vol.-% bewirkt demnach eine Anzeige von 50 % UEG. Mit einer Konzentration von 5 Vol.-% wird die Untere Explosionsgrenze erreicht (100 % UEG), und das Luft-Gas-Gemisch wird explosiv.

Die Wirkungsweise im Pump- und Diffusionsbetrieb ist aus Figur 6 ersichtlich. Beim Pumpbetrieb wird das Luft-Gas-Gemisch mit der im Gerät eingebauten Membranpumpe durch die Messkammer befördert. Beim Diffusionsbetrieb gelangt das Gemisch durch die Diffusionsöffnung in die Messkammer. In beiden Betriebsarten diffundiert das Luft-Gas-Gemisch von der Messkammer schliesslich durch das Sintermetall der Messzellen zu den Katalysatoren. Die besondere Katalysatorbeschichtung gewährleistet eine hohe Lebensdauer der Katalysatorwendel. Das Messsystem des Exotectors erfasst die durch brennbare Gase und Dämpfe in der Luft hervorgerufenen Explosionswerte systematisch und reagiert auf Konzentrationsänderungen sehr schnell. Der Aufbau der Messzelle geht aus den Figuren 7 und 8 hervor.

Das Messsystem des Exotector ist auf Erdgas-L (holländischer Herkunft) abgestimmt. Wie es auf andere Gase reagiert, kann mit den Kurven der Figur 9 ermittelt werden. Auf der Abszisse ist der tatsächliche Gasgehalt in Prozenten UEG und auf der Ordinate der vom Instru-

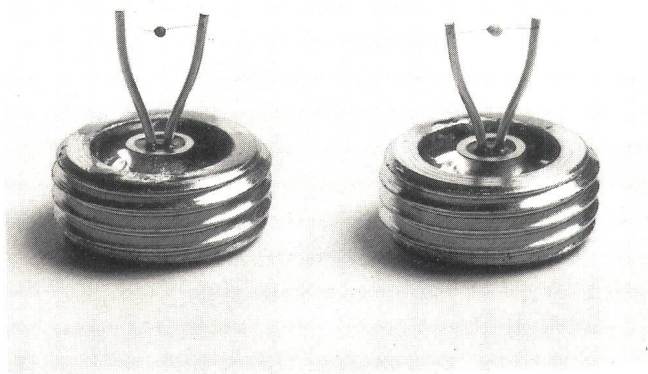
### 3 Commentaires concernant l'exploitation

Les indications qui suivent sont des spécifications en rapport avec le mode d'emploi succinct (annexe) ou soulignent quelques points importants:

- Avant chaque mesure, il y a lieu d'étalonner l'appareil à l'air libre.
- Lorsque l'appareil est utilisé avec le tube de sondage, la valeur indiquée par l'instrument de mesure ne correspond à la réalité qu'après 13 secondes environ (temps nécessaire pour que l'air à contrôler atteigne la cellule de mesure). Lorsque l'on descend le tuyau de sondage à l'intérieur d'une chambre à câbles à regard, il y a lieu de veiller à ce que l'embout métallique de la sonde ne plonge pas dans l'eau; le contact de la cellule de mesure avec un liquide conduit à des dommages inévitables.
- Une concentration de gaz naturel dans la zone de la «limite supérieure d'explosibilité» (LSE) entraîne une rétrodéviaton de l'aiguille de l'instrument de mesure (fig. 3, courbe pointillée «coloration thermique»). Lorsque cela est le cas dans une chambre, l'introduction lente de la sonde dans cette chambre entraînera cependant très certainement une déviation brève de l'aiguille à la valeur de 50 % LIE (valeur de fin d'échelle). Pour confirmation il y a lieu de répéter la mesure.
- Lorsque du dioxyde de carbone (plus lourd que l'air, incombustible, mais provoquant l'étouffement), la *déviaton de l'aiguille est négative* (déviaton d'environ un millimètre vers la gauche au-delà de la zone verte du début de l'échelle de mesure).
- Lorsque l'on pénètre dans une chambre à regard pour laquelle aucune présence de gaz n'a été détectée et que l'on a des difficultés de respiration ou des maux de tête ou que l'on constate une odeur inhabituelle, il y a lieu d'aérer cette chambre immédiatement en abondance.
- Lorsque les appareils ne sont pas utilisés il faut toujours, autant que possible, les mettre sous charge (les accumulateurs ne doivent pas rester à l'état fortement déchargé pendant une période prolongée, ce qui entraînerait une perte de leur capacité; une décharge totale peut conduire à leur destruction).
- Si l'on tient compte qu'aucun liquide ne doit atteindre la cellule de mesure, on peut procéder ambulairement à une vérification du fonctionnement du système de mesure à l'aide du tube en matière plastique avec un évasement qui a été livré en son temps avec les appareils Gasotrans [2]:
  - l'évasement doit être complètement rempli avec de l'ouate
  - le tube en matière plastique est placé sur le raccord d'aspiration du détecteur de gaz
  - mettre 2 à 3 gouttes d'alcool à brûler sur l'ouate avec une pipette.

La déviation de l'aiguille de l'appareil de mesure qui en découle n'est pas définie dans son ampleur, elle montre cependant que le système de mesure fonctionne.

- L'appareil et le tuyau avec l'embout de la sonde doivent toujours être maintenus à l'état propre.
- L'ouverture de l'appareil est strictement interdite à toutes personnes non autorisées.



**Fig. 8**  
Messensoren – Capteurs de mesure

Der aktive und der passive Katalysator sind je zwischen den zwei elektrischen Zuleitungen eingelötet  
Les catalyseurs actif et passif sont soudés entre les conducteurs de connexion

ment angezeigte Wert in Prozenten UEG ablesbar. Dar- aus geht hervor, dass – abgesehen vom Stadtgas, das nicht mehr zur Verteilung kommt (Kurve 2), und vom Erdgas-L (Kurve 1) – für alle weiteren angegebenen

**Tabelle II. Typische Kennwerte von explosiven Gasen**  
Tableau II. Caractéristiques typiques de gaz explosifs

Stoff- bezeichnung Substance	Formel Formule	Dichte- verhältnis (Luft = 1) Densité relative (air = 1)	Zünd- temperatur Température d'allumage (°C)	Explosionsgrenze Vol.-Konzentration Limite d'explosion conc. volum.	
				% UEG LIE	% OEG LSE
Aceton	CH <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	2,01	540	2,5	13
Acétone					
Acetylen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0,9	305	2,4	82
Acétylène					
Äthan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	1,59	515	3,0	15,5
Ethane					
Äthylen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,97	425	2,7	34
Ethylène					
Benzin (DIN)		5 ca.	240	0,6	8
Essence (DIN)					
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	2,05	365	1,5	8,5
Butane					
Erdgas (H + L)	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> N <sub>2</sub>	~0,6	~600	~5	~15
Gaz natu- rel (H + L)					
Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	3,46	215	1,0	6,7
Heptane					
Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	2,98	240	1,2	7,4
Hexane					
Kohlenoxid	CO	0,97	605	12,5	74
Oyde de carbone					
Kokereigas	CO, CH <sub>4</sub>	~0,4	~560	6	40
Gaz de coke					
Stadtgas	H <sub>2</sub>				
Gaz de ville					
Methan	CH <sub>4</sub>	0,55	595	5	15
Méthane					
Methanol	CH <sub>3</sub> O	1,11	455	5,5	26,5
Méthanol					
n-Nonan	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	4,43	205	0,7	5,6
n-Nonane					
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,56	479	2,1	9,5
Propane					
Toluol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	3,18	535	1,2	7,0
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	0,07	560	4,0	75,6
Hydrogène					

#### 4 Construction et principe de fonctionnement

Le schéma bloc du détecteur de gaz Exotector est donné à la figure 4. Le seuil d'alarme réglé à 10 % LIE peut être modifié. Pour des raisons de sécurité, cela ne peut cependant pas se faire sans ouvrir l'appareil.

La construction de principe de la cellule de mesure pour la combustion catalytique (coloration thermique) ressort de la figure 5. Les catalyseurs passifs et actifs (capteur de mesure) – tous deux recouverts d'une masse catalytique – sont les éléments d'un pont de Wheatstone (fig. 6). Ils sont chauffés à une température d'environ 600 °C par un courant électrique.

Les éléments combustibles du mélange air/gaz à tester se consomment dans le catalyseur actif et provoquent une augmentation de la température qui a pour conséquence l'élévation de la résistance électrique de la spirale du catalyseur. L'équilibre électrique du pont est ainsi modifié et un courant s'écoule dans le circuit de mesure, qui est interprété par le dispositif d'alarme. La grandeur de ce courant est fonction de la concentration de gaz pour le méthane – qui se comporte de manière très semblable au gaz naturel L lors de la combustion catalytique – et ressort de la figure 3 (courbe pointillée «coloration thermique»). Les valeurs indiquées entre parenthèse illustrent la relation entre la concentration de gaz en Vol.-% et l'indication de 50 % LIE utilisée normalement avec les détecteurs de gaz. Une concentration de 2,5 Vol.-% provoque donc une indication de 50 % LIE. Avec une concentration de 5 Vol.-% on atteint la limite inférieure d'explosion (100 % LIE) et le mélange gaz-air devient explosif.

Le fonctionnement lors des mesures par pompage ou par diffusion ressort de la figure 6. Lors de la mesure par pompage, le mélange air/gaz est chassé dans la cellule de mesure par une pompe à membrane incorporée à l'appareil. En cas de mesure par diffusion, le mélange atteint la cellule de mesure par l'ouverture de diffusion. Dans les deux cas, le mélange air/gaz diffuse de la chambre de mesure à travers le métal fritté des cellules de mesure jusqu'au catalyseur. La couche de protection appliquée au catalyseur garantit une durée de vie élevée de la spirale de ce dernier. Le système de mesure de l'Exotector détermine de manière systématique les valeurs de l'explosibilité dues à la présence de gaz ou de vapeurs combustibles dans l'air et réagit très rapidement à des modifications de concentration. La construction de la cellule de mesure ressort des figures 7 et 8.

Le système de mesure de l'Exotector est conçu pour le gaz naturel L (de provenance hollandaise). Les courbes de la figure 9 permettent de déterminer de quelle manière l'appareil réagit à d'autres gaz. En abscisse on a porté le taux réel de gaz en pour cent LIE et en ordonnée la valeur indiquée par l'instrument en pour cent LIE. Il ressort de cette famille de courbes que – mis à part le gaz de ville qui n'est plus distribué (courbe 2), et à l'exception du gaz naturel L (courbe 1) – l'instrument indique pour tous les autres gaz un taux supérieur à la valeur réelle. Il s'agit là d'un avantage.

Des valeurs caractéristiques typiques pour un choix de gaz explosifs sont reportées dans le tableau II. La colonne «densité relative» indique si le gaz est plus lourd

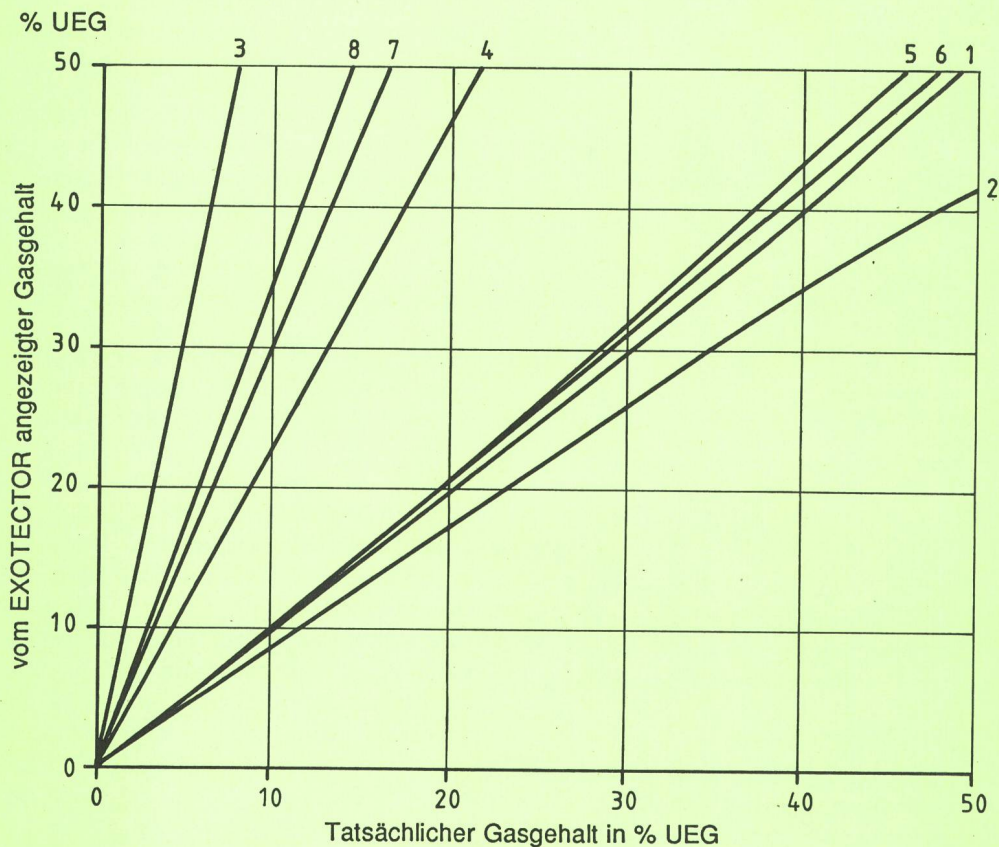


Fig. 9

**Messempfindlichkeit des Exotector auf unterschiedliche Gase – Sensibilité de mesure de l'Exotector pour différents gaz**

Die Nummern der Kurven bedeuten – Le numéro des courbes correspond à:

- 1 Erdgas-L (holländischer Herkunft) – Gaz naturel L (en provenance de Hollande) 92 Stadtgas (Kokereigas) – Gaz de ville (gaz de cokerie)
- 3 n-Hexan – n-hexane

Vom EXOTECTOR angezeigter Gasgehalt – Taux de gaz indiqué par l'EXOTECTOR

- 4 Propan – Propane
- 5 Erdgas-H (Russland) – Gaz naturel-H (Russie)
- 6 Methan – Méthane
- 7 Wasserstoff – Hydrogène
- 8 Acetylen – Acétylène

Tatsächlicher Gasgehalt in Prozenten UEG – Taux de gaz réel en pour cent LSE

Gase das Instrument einen höheren als den tatsächlichen Gasgehalt anzeigt. Dies ist als Vorteil zu bezeichnen.

In *Tabelle II* sind typische Kennwerte für eine Auswahl von explosiven Gasen aufgeführt. Aus der Spalte «Dichteverhältnis» geht hervor, ob das Gas schwerer oder leichter ist als Luft, das heisst, ob es sich in einem Kabelschacht ohne Luftbewegung am Boden oder unter der Decke ansammeln wird.

**5 Revision der Gaswarngeräte Exotector**

Wie die Explosimeter Gasotrans, sind auch die Exotector-Geräte halbjährlich zur Revision an die Firma *Mesin AG*, Winterthur, einzusenden. Mit dem Abruf werden wenn immer möglich Ersatzgeräte geliefert. Wichtig für den reibungslosen Revisionsaustausch sind folgende Punkte:

- alle abgerufenen Geräte – ohne Ledertasche, Sondenrohr und Sondenschlauch – sind in sauberem Zustand dem Abrufer zuzustellen

ou plus léger que l'air, c'est-à-dire s'il aura tendance à se concentrer au sol ou dans la partie supérieure d'une chambre à regard non aérée.

**5 Révision des détecteurs de gaz Exotector**

Comme c'est le cas pour les explosimètres Gasotrans, il y a également lieu d'envoyer tous les six mois les appareils Exotector à la maison *Mesin SA*, Winterthur pour révision. A cet effet, les appareils sont rappelés par le fournisseur et des détecteurs de remplacement sont livrés autant que possible. Afin que l'échange pour la révision se déroule sans difficultés, il y a lieu de prendre garde aux points suivants:

- tous les appareils rappelés – sans l'étui de cuir, le tube et le tuyau de la sonde – sont à renvoyer en parfait état de propreté
- chaque appareil doit être emballé dans le carton d'expédition (fig. 10)
- si des dommages ont été constatés, il faut les mentionner sur une étiquette jointe à l'appareil.

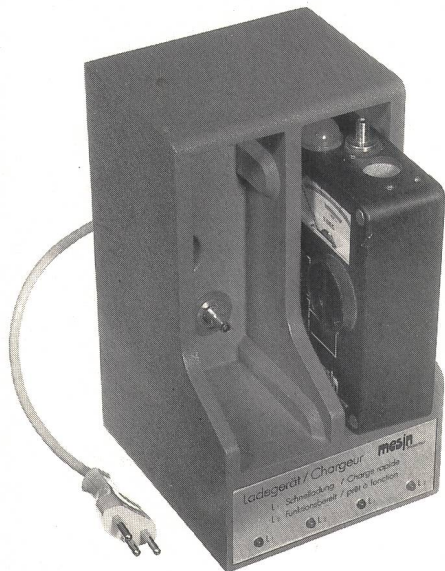


Fig. 10  
Ladegerät (Ladeeinheit mit zwei Ladestellen) – Appareil de charge  
(unité de charge à deux places de charge)

- jedes Gerät ist mit dem speziellen Versandkarton zu schützen (Fig. 10)
- allfällig festgestellte Mängel sind auf einer dem Gerät beigelegten Etikette zu vermerken.

Die Sondenrohre und Sondenschläuche bleiben beim Absender. Sie sind visuell auf Beschädigungen (z.B. Bruch des Kunststoffschlauches) zu kontrollieren. Diese Gegenstände sind nur einzusenden, wenn eine Reparatur nicht in der Fernmeldedirektion ausgeführt werden kann.

## 6 Das Ladegerät

Das an das Netz anschaltbare Ladegerät zum Nachladen des im Exotector eingebauten Akkumulators ist auf einfache Anwendung und schonenden Ladevorgang ausgelegt. In jeder Ladeeinheit lassen sich zwei Geräte gleichzeitig nachladen (Fig. 11). Die Ladeeinheiten können auf einfache Weise zu einer beliebig grossen Ladebatterie zusammengeschaltet werden (Fig. 12 und 13).

Nach den bisherigen Erfahrungen, hat sich das Nachladen bei einer zentralen Stelle (z.B. im Materiallager der Fernmeldedirektion) sehr bewährt. Dieses Vorgehen bietet den Vorteil, dass die zuständige Person den Überblick bezüglich Sauberkeit und technischen Zustand der Geräte hat und gegebenenfalls intervenieren kann. Sie ist meistens auch in der Lage, eine Funktionskontrolle durchzuführen. In der Regel ist die gleiche Person auch verantwortlich für das Sammeln und den Versand der Geräte für die Revision.

Die Ladegeräte dürfen nur in einer nicht explosionsgefährdeten Umgebung aufgestellt werden. Die Nachladung wird mit dem Einschieben des Exotectors in das Ladegerät eingeleitet: Die rote Signallampe «L1» (Schnell-Ladung) zeigt an, dass die elektrische Verbindung intakt ist. Bei 90 % der gegebenen Batteriekapazität schaltet die eingebaute Elektronik auf Ladungserhaltung, was durch die grüne Signallampe «L2» (Funktions-

Les tubes et les tuyaux de sondage restent à la Direction des télécommunications. Ils doivent être contrôlés visuellement en ce qui concerne des dommages (p. ex. rupture du tuyau de matière plastique). Il ne faudra envoyer ces objets que si une réparation ne peut pas être exécutée à la Direction des télécommunications.

## 6 Appareil de charge

L'appareil de charge qui peut être raccordé au réseau à courant fort pour la charge de l'accumulateur incorporé à l'Exotector est prévu pour une utilisation simple et permet de charger la batterie avec ménagement. Chaque unité de charge peut charger deux appareils simultanément (fig. 11). Les unités de charge peuvent également être combinées en batterie de charge de manière simple (fig. 12 et 13).

Les expériences ont montré que la charge centralisée de ces appareils (p. ex. au dépôt du matériel de la Direction des télécommunications) a fait ses preuves. Cette façon de procéder offre l'avantage que la personne responsable a une vue d'ensemble sur la propreté et l'état technique des appareils et qu'elle peut intervenir si nécessaire. Elle est également dans la plupart des cas en mesure d'assurer un contrôle du fonctionnement. En règle générale cette personne est également responsable pour le rappel et l'expédition des appareils à reviser.

Les appareils de charge ne peuvent être utilisés que dans un local ne présentant pas de danger d'explosion. La charge est mise en route par l'introduction de l'Exotector dans l'appareil de charge: la lampe de signalisation rouge «L1» (charge rapide) indique que la connexion électrique est intacte. Lorsque l'accumulateur est rechargé à 90 % de sa capacité, le circuit électronique de l'appareil de charge commute automatiquement sur la charge de maintien, ce qui est indiqué par l'allumage de la lampe de signalisation «L2» (prêt au fonctionnement). L'Exotector peut alors à nouveau être utilisé en campagne. Les appareils peuvent rester pendant un temps indéfini en charge de maintien. Il est indiqué de les maintenir continuellement sous charge s'ils ne sont pas utilisés.

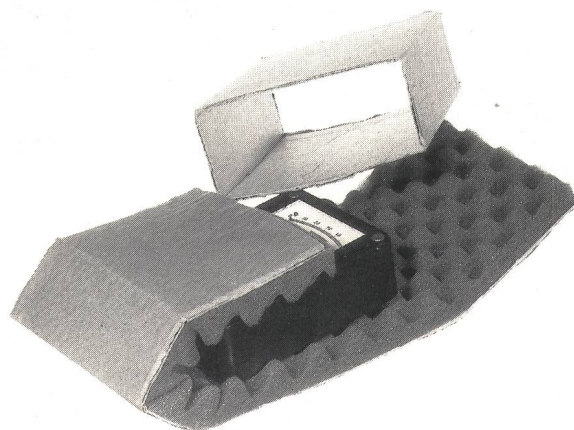


Fig. 11  
Versandkarton für die Exotector-Geräte – Carton d'expédition pour les appareils Exotector



Fig. 12  
Zwei zu einer Ladebatterie zusammengeschaltete Ladeeinheiten –  
Deux unités de charge connectée en une batterie de charge

bereit) angezeigt wird. Der Exotector ist dann wieder einsatzbereit. Die Geräte können beliebige Zeit unter Ladungserhaltung belassen werden. Es ist angezeigt, die Exotector-Geräte immer unter Ladung zu setzen, wenn sie nicht benützt werden.

## 7 Schlussbetrachtung

Der hervorstechendste Vorteil der neuen Gaswarngeräte Exotector liegt in der Möglichkeit der kontinuierlichen Überwachung der Luft auf Anteile von explosiven Gasen während eines ganzen Arbeitstages. Die den Fernmeldedirektionen bereits zur Verfügung stehenden Exotector-Geräte sind daher in erster Linie jenen Spleissergruppen zuzuteilen, die in einem Gebiet mit starker Gasgefahr eingesetzt sind oder in Kabeleinstiegschächten langdauernde Arbeiten auszuführen haben. Ihr Einsatz ist aber auch bei Grossumschaltungen angezeigt.

Die Exotector-Gaswarngeräte werden mit der Zeit die Explosimeter Gasotrans ablösen. Dieser Vorgang dürfte einige Jahre dauern. Die älteren Geräte erweisen sich nämlich, abgesehen von der grösser werdenden Reparaturanfälligkeit, noch als voll einsatztüchtig. Die meisten der bisher zu verzeichnenden Totalausfälle entstanden durch Wasserschaden. Einige andere Geräte waren nicht mehr reparierbar, weil sie zu nahe an einer offenen Flamme aufgestellt worden sind. Der Grund dieser Missgeschicke ist offensichtlich darauf zurückzuführen, dass die Gasotrans stündlich mindestens einmal von Hand in Betrieb gesetzt werden müssen. Der laufende Ersatzbedarf wird künftig durch Exotector-Geräte gedeckt.

Es ist zu hoffen, dass die neuen Gaswarngeräte Exotector eine ebenso lange Lebensdauer haben werden wie die Gasotrans. Eine sorgfältige Handhabung und ein gewissenhafter Unterhalt werden sicher dazu beitragen.

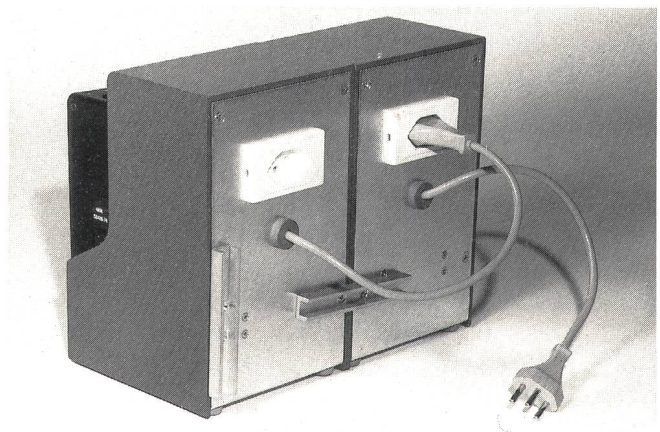


Fig. 13  
Rückseite einer Ladebatterie – Vue arrière d'une batterie de charge

## 7 Conclusions

L'avantage le plus marquant des nouveaux appareils détecteurs de gaz Exotector réside dans la possibilité d'une surveillance continue de la présence de gaz explosifs dans l'air pendant un jour de travail complet. C'est pourquoi les appareils Exotector dont disposent déjà les Directions des télécommunications doivent être en premier lieu remis aux groupes d'épisseurs travaillant dans une zone où le risque de rencontrer du gaz est élevée ou qui doivent exécuter des travaux de longue durée dans les chambres à regard. L'utilisation d'appareils Exotector est également indiquée à l'occasion de travaux de commutation étendus.

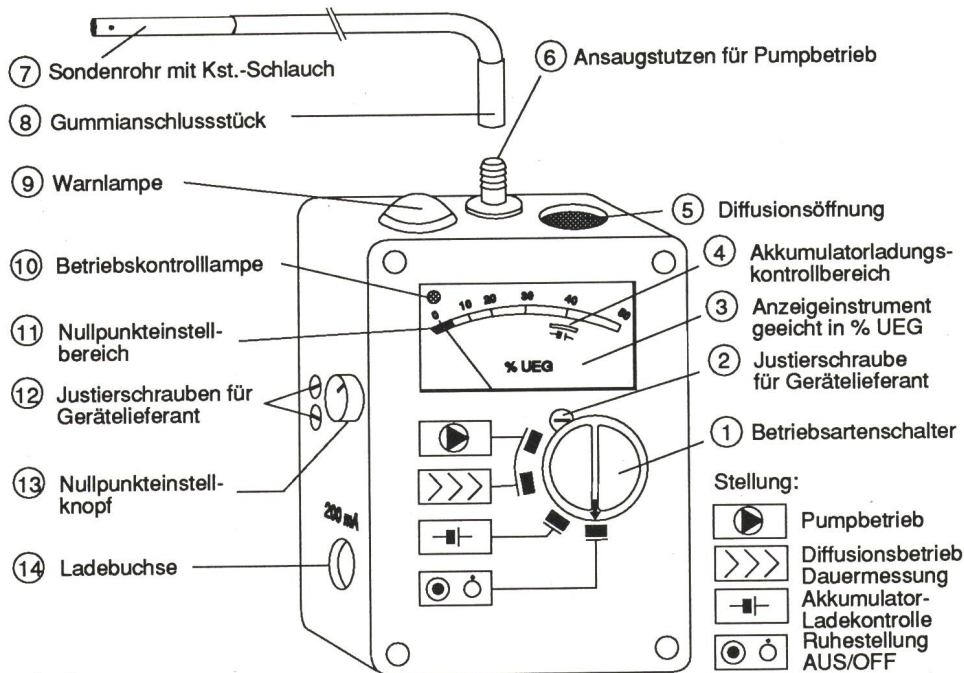
Avec le temps, les détecteurs de gaz Exotector remplaceront les explosimètres Gasotrans. Cet échange devrait cependant durer quelques années. En effet, mis à part les réparations devenant de plus en plus nécessaires, les appareils plus anciens sont encore tout à fait utilisables. La plupart des pannes totales sont apparues à la suite de dégâts d'eau. D'autres appareils n'étaient plus réparables parce qu'ils avaient été placés trop près d'une flamme ouverte. La raison de ces manipulations intempestives relève du fait que les Gasotrans doivent être mis en service manuellement au moins une fois par heure. A l'avenir, le remplacement courant des appareils se fera par des Exotector.

Il est à espérer que les nouveaux détecteurs de gaz Exotector auront une durée de vie aussi longue que les Gasotrans. Une utilisation soignée et un entretien consciencieux y contribueront certainement.

## Bibliographie

- [1] *Wüthrich M.* Gaseinbrüche in unterirdische Kabelräume der Telefonbetriebsanlagen. Techn. Mitt. PTT, Bern 52 (1974) 2, S. 34.
- [2] *Rohrer F.* Das neue Explosimeter «Gasotrans». Techn. Mitt. PTT, Bern 55 (1977) 2, S. 71.

## Das Exotector Gaswarngerät G 614 (PTT-Art. Nr. 742.180.3)



### 1. Kurzbeschreibung

- Das Exotector G 614 Gaswarngerät ist ein Handmessgerät kleiner Abmessung (130 x 88 x 40 mm) für den Einsatz in stehender oder liegender Lage.
- Das Messsystem ist auf Methan (Erdgas) geeicht, spricht aber auf alle brennbaren Gase an.
- Das Analogmessinstrument hat einen Anzeigebereich von 50 % UEG (Untere-Explosions-Grenze).
- Das Gerät kann für punktuelle Messungen mittels der eingebauten Pumpe oder für die kontinuierliche Überwachung der Umgebungsluft (Dauermessung) verwendet werden.  
Die punktuellen Messungen können ohne oder mit dem mitgelieferten Sondenrohr mit Kunststoffschlauch durchgeführt werden.
- Bei Überschreitung des eingestellten Grenzwertes von 10 % UEG wird ein optisch/akustischer Alarm ausgelöst.
- Der eingebaute Ni/Cd Akkumulator gewährleistet bei voller Ladung einen Dauerbetrieb von mindestens 10 Stunden. Bei ungenügender Akku.-Ladung wird der optisch/akustische Alarm ausgelöst. Der Akkumulator ist dann dringend nachzuladen; er darf nie längere Zeit in schwach geladenem Zustand belassen werden.
- Das spezielle Ladegerät (2 Ladestellen Art. Nr. 742.182.9) erlaubt u.a. nicht in Gebrauch stehende Exotector Geräte unbesorgt unter ständiger Ladung zu belassen. Die Ladegerät-Elektronik schaltet automatisch auf schonende Ladungserhaltung, wenn der Akkumulator voll geladen ist.
- Das Exotector-Gehäuse besteht aus antielektrostatischem Material; es ist nicht wasserdicht! Gegen mechanische Beschädigungen ist es mit dem Lederetui (PTT-Art. 742.181.1) zu schützen.

### 2. Betriebsstellungen des Betriebsarten - Schalters ①

#### 2.1 Stellung AUS/OFF

- Bei Nichtgebrauch des Gerätes und zum Nachladen des Akkumulators, Schalter immer in dieser Stellung.
- Betriebskontrolllampe ⑩ leuchtet nicht (sie leuchtet bei allen anderen Schalterstellungen).

#### 2.2 Stellung Akkumulator-Ladekontrolle

- Kontrolle des Akkumulator-Ladezustandes (vorgängig jeder Inbetriebnahme des Gerätes).
- Kurzer optisch/akustischer Alarm (Funktionskontrolle des Messinstruments).
- Akkumulator voll geladen, wenn Zeigerstellung voll im grünen Skalenfeld ④ oder rechts davon.

- Dringende Nachladung des Akkumulators, wenn Zeiger am linken Rand des grünen Skalenfeldes (4) steht.
- Akkumulator nie längere Zeit in schwach geladenem Zustand belassen. Ladeeinrichtung erlaubt Dauerladung.

### 2.3 Stellung Pumpbetrieb

- Benützung für kurzzeitige Gaskontrollmessungen (vor dem Betreten des Schachtes, Ermittlung von Gaseintrittsstellen).
- Geräteeichung an frischer Luft; mittels Drehknopf (13) (Zeiger in den Skalenbereich (11) regeln).
- Pumpe läuft so lange der Schalter in dieser Stellung belassen wird (kein automatisches Abschalten wie beim Gasotrans). Ansaugen der Umgebungsluft durch Ansaugöffnung (6).
- Messung mit Sondenschlauch von 4,5 m Länge: Ablesung erst nach etwa 13 Sek. Pumpzeit gültig.
- Messung auch ohne Sondenschlauch möglich : Ablesung dann sofort gültig.
- Alarmgabe optisch/akustisch bei 10 % UEG : GASWARNUNG !
- Bei Messung vor Betretung eines Einstiegschachtes, Sonde langsam in den Schacht senken. Sobald Alarm, neu eichen und Messung wiederholen. Instrumentanzeige ist bei Gasgehalt über 100 % UEG rückläufig.
- Negativer Zeigerausschlag bei nicht brennbarem, aber erstickend wirkendem Kohlendioxid - Gas.
- Stromverbrauch viel grösser als für Dauerbetrieb; daher nur kurzzeitig verwenden.

### 2.4 Stellung Diffusionsbetrieb (Dauermessung)

- Betrieb für länger dauernde Arbeiten in Kabelschächten.
- Geräteeichung an frischer Luft auf Stellung Pumpbetrieb mittels Drehknopf (13); Zeiger in grünen Skalenbereich (11) regeln.
- Betriebsdauer mit vollgeladenem Akku: mindestens 10 Stunden.
- Gerät so legen, dass keine Verunreinigungen oder Wasser auf die Diffusionsöffnung gelangen.
- Diffusionsöffnung von Zeit zu Zeit mit trockenem, sauberem Pinsel reinigen.
- Alarmgabe optisch/akustisch bei 10 % UEG : GASWARNUNG!
- Bei ungenügender Akkuladung erfolgt automatisch Alarmgabe wie für Gaswarnung (Ladung auf Stellung "Akkumulator-Ladekontrolle" überprüfen).
- Alarm abstellen: Gerät an frische Luft; Messbereichsschalter auf Position "Pumpbetrieb" bis Alarm abstellt.
- Bei Alarm Gaseintrittsstelle im Schacht ermitteln (Messbereichsschalter auf Position "Pumpbetrieb").
- Gaseintrittsstelle so gut wie möglich abdichten; Schacht entlüften bis gasfrei. Arbeit wieder aufnehmen.
- Bei weiterem Gasalarm Bauleitung benachrichtigen.

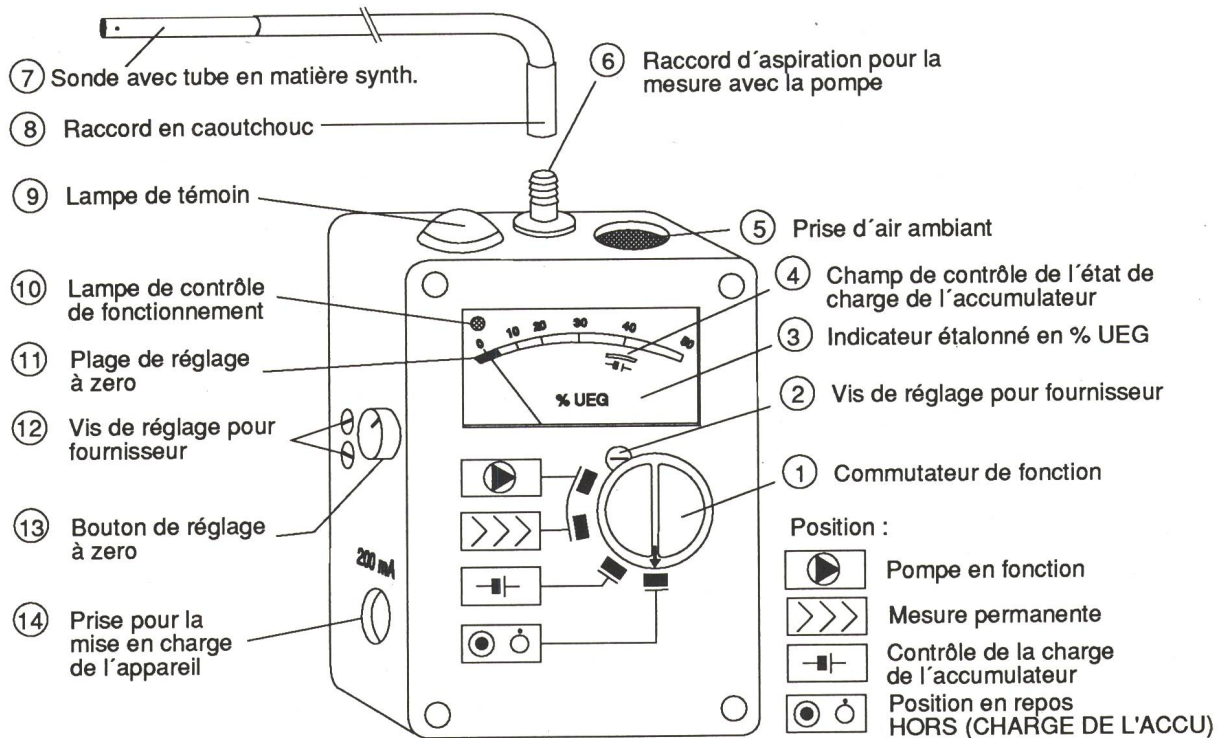
### 3. Geräterevision

- Die Exotector - Geräte werden von der Firma Mesin AG, Winterthur halbjährlich für die Revision abgerufen. Sie sind dann in sauberem Zustand - ohne Ledertasche und Sondenschlauch - verpackt im speziellen Versandkarton, unverzüglich in die Revision zu senden.
- Aus Sicherheitsgründen dürfen die Geräte in den FD nicht geöffnet werden.

NL 6 Nov. 1989

NL 4 /Typo A1.1.1 dt

### L'explosimètre Exotector G 614 (no d'art. PTT 742.180.3)



#### 1. Description succincte

- L'explosimètre Exotector G 614 est un appareil de mesure portatif de petite dimension (130 x 88 x 40 mm) destiné à être utilisé en position debout ou couchée.
- Le système de mesure est étalonné pour le méthane (gaz naturel) et réagit à tous les gaz combustibles.
- L'instrument de mesure analogique a une étendue de mesure de 50 % UEG (limite inférieure d'explosion).
- L'appareil peut être utilisé pour des mesures ponctuelles à l'aide d'une pompe incorporée ou pour la surveillance permanente de l'air ambiant (mesure permanente).
- Les mesures ponctuelles peuvent se faire avec ou sans la sonde qui se présente sous la forme d'un tuyau en matière synthétique.
- Le dépassement de 10 % UEG fait déclencher une alarme opto-acoustique.
- L'accumulateur Ni/Cd à pleine charge assure un fonctionnement continu de 10 heures au moins. Une charge insuffisante de l'accumulateur fait déclencher l'alarme opto-acoustique. L'accumulateur doit alors être immédiatement rechargé; l'accumulateur ne sera jamais laissé à faible état de charge pendant un temps prolongé.
- Le chargeur de l'accumulateur spécial à 2 positions de charge (no d'art. PTT 742.182.9) permet de laisser en charge permanente un appareil Exotector qui n'est pas en service. L'électronique du chargeur commute automatiquement sur charge de maintien lorsque l'accumulateur est complètement chargé.
- Le boîtier de l'Exotector est de matière antiélectrostatique; il n'est pas étanché ! Un étui de cuir (no d'art PTT 742.181.1) le protège des dommages mécaniques.

#### 2. Positions du commutateur de fonction (1)

##### 2.1 Position Hors (Charge de l'accumulateur)

- Mettre toujours le commutateur sur cette position lorsque l'appareil n'est pas utilisé ainsi que pour recharger l'accumulateur.
- La lampe de contrôle de fonctionnement (10) ne brille pas (elle brille pour toutes les autres positions du commutateur).

##### 2.2 Position contrôle de l'état de charge de l'accumulateur

- Contrôle de l'état de charge de l'accumulateur (avant chaque mise en service de l'appareil).
- Bref son à l'enclenchement (contrôle de fonctionnement du système de mesure).
- L'accu est à pleine charge lorsque l'aiguille se trouve dans le champ vert du cadran (4) ou plus à droite.
- Recharger immédiatement l'accu lorsque l'aiguille se trouve à l'extrémité gauche du champ vert (4).
- Ne jamais laisser l'accu pendant un temps prolongé à l'état de faible charge. Le chargeur permet une charge permanente.

### 2.3 Position pompe en fonction

- Utilisation pour les mesures de contrôle de gaz de courte durée (avant de pénétrer dans une chambre; détecter les arrivées de fuite de gaz).
- Etalonnage de l'appareil à l'air libre, au moyen du bouton de réglage (13). Ajuster l'aiguille dans la plage verte (11).
- La pompe fonctionne aussi longtemps qu'on laisse le commutateur dans cette position (il n'y a pas d'arrêt automatique comme au Gasotrans). Aspiration de l'air ambiant par le raccord d'aspiration (6).
- Mesure avec sonde (tuyau de 4,5 m de longueur) : la lecture n'est valable qu'après le temps de pompage de 13 secondes environ.
- Mesure sans sonde : on peut immédiatement lire la valeur à l'instrument.
- Déclenchement d'alarme opto-acoustique à 10 % UEG : ALERTE AU GAZ !
- Mesure avant de pénétrer dans une chambre d'accès: Descendre la sonde lentement dans la chambre. Si l'alarme est déclenché et qu'on observe une déviation constante de l'aiguille dans le sens négatif, cela signifie que la teneur en gaz est très élevée. La mesure est à répéter.
- Une déviation négative de l'aiguille de la position zéro est provoquée par l'anhydride carbonique, gaz inflammable, mais asphyxiant.

### 2.4 Position mesure permanente

- Utilisation pour des travaux de longue durée dans les chambres de câbles.
- Etalonnage de l'appareil à l'air libre, comme décrit sous 2.3.
- Durée d'utilisation à l'aide de l'accumulateur à pleine charge : 10 heures au moins.
- Poser l'appareil de manière que l'eau ou les impuretés ne puissent entrer dans la prise d'air ambiant (5).
- Nettoyer de temps à autre l'orifice de la prise d'air ambiant au moyen d'un pinceau sec et propre.
- Déclenchement d'alarme opto-acoustique à 10 % UEG : ALERTE AU GAZ !
- Le déclenchement de l'alarme a lieu automatiquement, comme pour l'alerte au gaz, lorsque la charge de l'accumulateur est insuffisante (contrôler l'état de charge de l'accumulateur).
- Arrêter l'alarme : mettre l'appareil à l'air libre ; positionner le commutateur de fonction pendant 1 sec. environ sur pos. "pompe en fonction".
- En cas d'alarme, détecter l'emplacement de l'arrivée de gaz dans la chambre (commutateur de fonction en position "pompe en fonction").
- Etancher autant que possible l'emplacement de l'arrivée de gaz ; aérer la chambre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de gaz. Reprendre le travail.
- Aviser le chef de chantier en cas d'alarme prolongé.

### 3. Revision des appareils

- Tous les six mois, la firme Mesin SA de Winterthur retirera les appareils Exotector pour les réviser. Pour cela ils seront envoyés aussitôt - sans étui de cuir ni sonde - propre et protégés dans le carton d'expédition.
- Pour des raisons de sécurité il est interdit aux DT d'ouvrir l'appareil.