

dépasser la valeur de 2mA considérée comme intensité maximum admissible par la circulaire 116 du 24 août 1959 du Directeur Général des Mines ;

3°) en poussant le levier de la vanne en 3^{me} position, ce qui peut se faire involontairement, l'opérateur provoque la formation d'un jet unique qui pourrait le mettre en contact direct avec des pièces sous tension.

Mr. Georges NENQUIN, ingénieur-technicien, a eu la charge de réaliser les travaux relatés ci-dessus.

Je le remercie pour son efficace collaboration.

gen dan de 2 mA die als hoogste aannemelijke waarde opgegeven worden in de omzendbrief n° 116 van 24 augustus 1959 van de Directeur-Generaal der Mijnen ;

3°) wanneer de operateur de hefboom van de afsluiter in de derde stand brengt, hetgeen onwillekeurig kan gebeuren, vormt er zich een enkele volle straal waardoor hij in rechtstreeks contact zou kunnen komen met delen onder spanning.

De Heer Georges NENQUIN, technisch ingenieur, werd belast met de praktische uitwerking van de hoger beschreven opzoekingswerken. Ik dank hem voor zijn gewaardeerde medewerking.

4. GROUPE ELECTRICITE - MECANIQUE

4. AFDELING ELEKTRICITEIT - MECHANICA

J. LARET

Ingénieur principal divisionnaire.

E. a. Divisiemijnengenieur.

Le champ d'activité du groupe « Electricité-Mécanique » ne se limite pas aux mines, mais s'étend à toutes les industries où peuvent se produire des atmosphères inflammables du fait des produits qui y sont élaborés, traités, utilisés ou manipulés. Nous avons essayé ci-dessous de départager les travaux relatifs aux mines de ceux visant les autres industries.

Het werkerrein van de groep « Elektriciteit-Mechanica » is niet beperkt tot de mijnen, doch strekt zich uit tot alle nijverheden waar een ontvlambare atmosfeer mogelijk gemaakt wordt door de producten die er worden vervaardigd, behandeld, gebruikt of verhandeld. Wij hebben getracht in hetgeen volgt de werken betreffende de mijnen van de andere gescheiden te houden.

41. TRAVAUX RELATIFS AUX MINES

411. Electricité.

4111. Nouveaux ateliers.

L'équipement de l'atelier électrique a été poursuivi durant l'année écoulée.

Celui-ci a été pourvu d'un pont roulant de 3 t de charge.

On y a, en outre, installé un groupe convertisseur de 35 kW alimenté par le nouveau réseau à 500 V. Il peut être chargé à l'aide de résistances. Le but de cette installation sera indiqué au paragraphe 4131.

4112. Matériel antidéflagrant.

41121. Normalisation.

L'I.N.M. participe activement aux travaux de la Commission 31, Matériel Antidéflagrant, du Comité Electrotechnique Belge. Dans le cadre de cette acti-

41. WERKEN BETREFFENDE DE MIJNEN

411. Elektriciteit.

4111. Nieuwe werkhuizen.

Men ging gedurende het afgelopen jaar verder met het plaatsen van de uitrusting in de nieuwe elektriciteitswerkplaatsen.

Er werd een rolbrug met een draagvermogen van 3 t geïnstalleerd.

Bovendien werd een draaiende omvormer van 35 kW, gevoed door het nieuwe net op 500 V, geïnstalleerd. Hij kan belast worden door middel van weerstanden. Het doel van deze installatie wordt uiteengezet in alinea 4131.

4112. Ontploffingsvaste toestellen.

41121. Normalisatie.

Het N.M.I. neemt actief deel aan de werken van de 31^e Commissie, Ontploffingsvaste Toestellen, van het Belgisch Elektrotechnisch Comité. In die zin

tivité, il a collaboré à la rédaction de la 2^e édition de la norme NBN 286, intitulée « Enveloppes antidéflagrantes d'appareils électriques ».

Cette norme a été rédigée en tenant compte, dans toute la mesure du possible, des conclusions des réunions internationales récentes organisées par la commission électrotechnique internationale (C.E.I.).

41122. Agréation.

En 1964, les appareils suivants ont été essayés et proposés à l'agréation comme matériel antidéflorant :

— Moteurs électriques	11
— Appareils électriques divers (coffrets, entrées de câble, transformateurs, prolongateurs de câbles, ...)	31
— Matériel d'éclairage sujet à déplacement	2
— Téléphone et signalisation	2
— Ventilateurs	5

Il a été procédé, en outre, à l'examen de 16 demandes de modifications de matériel agréé et aux essais que ces appareils ont nécessités :

— Moteurs électriques	5
— Appareils divers	7
— Matériel d'éclairage sujet à déplacement	1
— Téléphone et signalisation	1
— Ventilateurs	2

41123. Pression d'explosion.

La circulaire 4/64/B/100 du 2 avril 1964 du Directeur Général des Mines prescrit au constructeur d'enveloppes antidéflagrantes de faire subir une épreuve de résistance mécanique à chaque exemplaire de ces enveloppes avant fourniture aux usagers. Elle est libellée dans les termes suivants :

« Etant donné l'expérience acquise dans l'emploi croissant du matériel électrique antidéflorant, l'Institut National des Mines estime qu'il conviendrait que chaque enveloppe antidéflorante soit essayée, avant sa mise en service chez le constructeur, à une pression supérieure à celle qu'aura subie le prototype à l'I.N.M. préalablement à son agréation. Le constructeur dresserait et conserverait un rapport de cet essai dont il serait fait mention par date et n^o sur la plaque signalétique.

» Cette façon de procéder est déjà en usage dans la plupart des pays étrangers et sera vraisemblablement incorporée dans la norme belge NBN 286 relative aux « prescriptions pour la construction et l'essai des carters des appareils électriques antidéflorants », dont le remaniement est en cours, sur la base du projet élaboré par la Commission Electrotechnique Internationale.

heeft het zijn medewerking verleend bij het samenstellen van de 2^e uitgave der norm NBN 286, getiteld « Ontploffingsvaste huizen voor electrisch materieel ».

Bij het opstellen van deze norm werd zo veel mogelijk rekening gehouden met de besluiten van de laatste internationale bijeenkomsten van de internationale elektrotechnische commissie (I.E.C.).

41122. Aanneming.

In 1964 werden volgende toestellen beproefd en voor aanneming als ontploffingsvast voorgesteld :

— Elektrische motoren	11
— Verschillende elektrische toestellen (koffers, kabelklemmen, transformatoren, verlengstukken voor kabels...)	31
— Verlichtingstoestellen die verplaatsingen ondergaan	2
— Telefoon en signalisatie	2
— Ventilatoren	5

Bovendien werden 16 aanvragen voor wijziging van aangenomen toestellen onderzocht en de nodige proeven er op verricht :

— Elektrische motoren	5
— Verschillende toestellen	7
— Verlichtingstoestellen die verplaatsingen ondergaan	1
— Telefoon en signalisatie	1
— Ventilatoren	2

41123. Ontploffingsdruk.

De omzendbrief n^o 4/64/B/100 van 2 april 1964 van de Directeur-Generaal der Mijnen legt aan de bouwers van ontploffingsvaste omhulsels op elk van deze omhulsels aan een weerstandsproef te onderwerpen vooraleer het aan de gebruiker wordt geleverd. De brief drukt zich als volgt uit :

« Wegens de ervaring bij het toenemend gebruik van ontploffingsvast elektrisch materieel opgedaan, is het Nationaal Mijninstituut de mening toegedaan dat ieder ontploffingsvast omhulsel, vóór het in gebruik genomen wordt, bij de fabrikant zou moeten beproefd worden onder een hogere druk dan die welke het Nationaal Mijninstituut vóór de aanneming op het prototype heeft toegepast. De fabrikant zou over deze proef een verslag opstellen en bewaren, waarvan de datum en het nummer op de merkplaat zouden worden vermeld.

» Deze handelwijze wordt nu reeds in de meeste vreemde landen toegepast en zal waarschijnlijk opgenomen worden in de Belgische norm NBN 286 betreffende de « voorschriften voor de vervaardiging en de beproefing van huizen voor ontploffingsvaste elektrische apparaten », die op dit ogenblik op grond van het door de Internationale Elektrotechnische Commissie opgestelde ontwerp gewijzigd wordt.

» Certains constructeurs possèdent déjà les installations nécessaires à ces essais. Pour permettre aux autres d'acquérir le matériel adéquat, ce n'est qu'à partir du 1-9-1964 que la conclusion de l'arrêté d'agrément d'une enveloppe antidéflagrante comportera la mention de l'obligation de l'épreuve individuelle. La pression d'épreuve individuelle pourra être statique ou dynamique. Elle sera égale, avec minimum de 3,5 kg/cm² à 1,5 fois la pression d'explosion atteinte lors des essais d'agrément effectués à l'I.N.M. sur l'enveloppe prototype. Par pression d'explosion, il faut entendre la pression maximale mesurée à l'intérieur de l'enveloppe lors de l'explosion du mélange gazeux que l'on y avait préalablement introduit ».

A l'Institut National des Mines, chaque appareil est donc désormais soumis non seulement aux essais habituels de passage de la flamme, mais aussi à une série d'épreuves au cours desquelles on enregistre la pression d'inflammation du mélange gazeux préalablement introduit à l'intérieur de l'enveloppe antidéflagrante. Cet enregistrement est réalisé au moyen d'une installation composée d'un capteur piézoélectrique, d'un amplificateur à tube électromètre, d'un oscillographe cathodique à deux spots et d'une caméra à film mobile défilant à vitesse constante. L'un des spots inscrit ainsi sur le film l'oscillogramme de la pression et l'autre, la sinusoïde du réseau qui donne l'échelle des temps.

Le maximum de la pression ainsi que le temps de montée varient beaucoup avec la nature des gaz, la forme des enveloppes, leur volume, la présence de compartiments communiquant entre eux, etc... Dans l'état actuel de nos connaissances, seul l'essai permet de déterminer exactement ces éléments importants.

La figure 17 reproduit deux oscillogrammes relatifs à un même coffret de disjoncteur ayant une capacité de 40 litres environ. L'un (CH₄) montre l'évolution de la pression à l'intérieur du coffret au

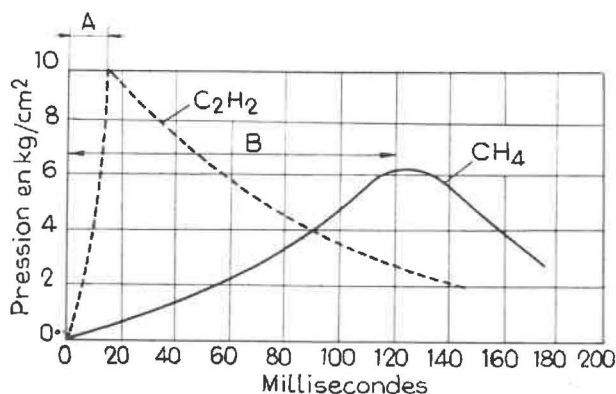


Fig. 17.

A : temps de montée en pression : 14 ms - durée de la montée en pression : 120 ms — B : temps de montée en pression : 120 ms - durée de la montée en pression : 14 ms — Pression en kg/cm² : pression en kg/cm²

» Sommige fabrikanten bezitten reeds de installaties die voor deze proeven nodig zijn. Om de anderen in de gelegenheid te stellen zich het passende materiaal aan te schaffen, zal de verplichting van de individuele proef pas vanaf 1 september 1964 in de conclusie van het aannemingsbesluit van een ontploffingsvast omhulsel vermeld worden. Voor de individuele proef zal de druk statisch of dynamisch mogen zijn. Hij zal, met een minimum van 3,5 kg/cm², gelijk zijn aan 1,5 maal de ontploffingsdruk die tijdens de proeven in het Nationaal Mijninstituut op het prototype bereikt werd. Onder ontploffingsdruk dient te worden verstaan de hoogste druk die men tijdens de ontploffing van het gasmengsel dat men vooraf in het omhulsel gebracht had, binnen dit laatste gemeten heeft ».

Bijgevolg wordt ieder toestel voortaan in het Nationaal Mijninstituut niet alleen aan de gewone proeven op het doorslaan der vlam onderworpen, maar ook aan een reeks proeven tijdens dewelke de ontvlammingsdruk van het gasmengsel dat tevoren in het ontploffingsvast omhulsel aangebracht werd geregistreerd wordt. De hiervoor gebruikte installatie bestaat uit een piezoelektrische ontvanger, een elektrometrische buisversterker, een katodeoscillograaf met twee vlekken en een filmcamera met constante snelheid. Eén der vlekken brengt op die wijze op de film het beeld van de druk, en de andere de sinusoïde van het net die dienst doet als tijdschaal.

Het maximum van de druk en de duur om daartoe te komen verschillen sterk naargelang de aard van het gas, de vorm der omhulsels, hun volume, het bestaan van in elkaar doorlopende vakken enz. Met onze huidige kennis kunnen we het belang van deze verschillende elementen enkel proefondervindelijk vaststellen.

Figuur 17 geeft twee oscillogrammen van eenzelfde schakelkast met een inhoud van ongeveer 40 liter. Het ene (CH₄) toont hoe de druk binnen in de koffer verandert tijdens de ontvlaming van een lucht-mijngasmengsel met 9,5 % methaan ; het andere (C₂H₂) geeft hetzelfde verschijnsel met een mengsel lucht-acetyleen bij 7,5 % C₂H₂.

Bij mijngas ligt de hoogste druk bij 6,4 kg/cm² en wordt hij bereikt na 120 ms ; bij acetyleen ligt het maximum bij 10 kg/cm², bereikt na slechts 14 ms.

4113. Andere veilige elektrische toestellen voor sterkstroom.

41131. Installaties.

Deze dienst was nodig geworden in verband met de aannemingen waarvan sprake in het nieuwe reglement over het gebruik van de elektriciteit in de mijnen, reglement dat zijn voltooiing nadert.

cours de la progression de l'inflammation dans un mélange d'air et de grisou à 9,5 % de méthane et l'autre (C₂H₂) représente le même phénomène dans un mélange d'air et d'acétylène à 7,5 % de C₂H₂.

Pour le grisou, le maximum de la pression est de 6,4 kg/cm² et il est atteint en 120 ms, tandis que pour l'acétylène, ce maximum est de 10 kg/cm² et le temps de montée est seulement de 14 ms.

4113. Autres matériels électriques de sécurité, à courants forts.

41131. Installations.

La création de ce service a été rendue nécessaire pour faire face aux agrégations prévues par le nouveau règlement sur l'emploi de l'électricité dans les mines, dont l'étude touche à sa fin.

Celui-ci rend possible l'emploi de matériel électrique de sécurité vis-à-vis des atmosphères grisouteuses et dont le mode de protection est différent de celui par enveloppes antidéflagrantes, par isolant pulvérulent ou par sécurité intrinsèque. C'est surtout le matériel de sécurité renforcée et, accessoirement, le matériel à surpression interne et le matériel à immersion dans l'huile, qui pourront faire l'objet d'agrégations, lorsque les normes les concernant seront fixées.

En outre, le règlement précité impose le contrôle de l'isolement des réseaux, notamment de ceux des tailles, par des dispositifs agréés.

Toutes les installations nécessaires aux nouveaux essais seront placées dans le nouvel atelier électrique, dont l'équipement a été poursuivi durant l'année en cours. On y a installé un pont roulant de 3 t et le tableau de distribution du courant a été complété par un coffret de raccordement au réseau 500 V récemment établi. Ce réseau est entièrement isolé du réseau normal à 220 V, de sorte qu'il sera possible de l'utiliser pour n'importe quel essai de contrôleur d'isolement. Enfin, un groupe convertisseur de 50 ch a été acquis et mis en place. Il constituera la charge du réseau 500 V lorsque les études des appareils mentionnés ci-dessus seront effectuées. La dynamo du groupe débite sur un jeu de résistances-grilles et un tableau de lampes à incandescence.

Pour terminer l'équipement, il nous reste à réaliser une alimentation en énergie suffisante pour faire face aux essais de sécurité renforcée et aux études de réseaux prévus.

A cet égard, nous pensons nous procurer et installer, durant l'année prochaine, un transformateur de 1.500 kVA, 6.600/500 V.

41132. Etudes effectuées par le service.

De plus, deux études, demandées par les Divisions, ont été effectuées par le service.

Hierin wordt de mogelijkheid voorzien van het gebruik van elektrische toestellen die veilig zijn tegenover een mijngashoudende atmosfeer en waarvan de bescherming niet bestaat uit een ontplofingsvast omhulsel, noch uit korrelig isoleermateriaal, noch uit een intrinsiek veilige bouw.

Het gaat vooral om toestellen met versterkte veiligheid, en in mindere mate om toestellen met inwendige overdruk of in olie ondergedompelde apparaten, die zullen aangenomen kunnen worden wanneer de normen zullen beschikbaar zijn.

Bovendien schrijft voornoemd reglement voor dat de netten, vooral die van de pijlers, op isolatie moeten gecontroleerd worden door middel van aangenomen toestellen.

Alles wat voor deze nieuwe proeven nodig is zal worden ondergebracht in de nieuwe werkplaats elektriciteit die in de loop van het jaar verder werd uitgebouwd. Men heeft er een rolbrug van 3 t aangebracht en het stroomverdeelbord vervolledigd met een koffer voor aansluiting op het pas geïnstalleerd net van 500 V. Dit net is volledig geïsoleerd van het gewone net op 220 V, zodat men het zal kunnen aanwenden voor eender welke proef op isolatiecontroletoestellen. Tenslotte werd een draaiende omvormer van 50 pk aangeschaft en geplaatst. Hij maakt de belasting uit van het net van 500 V op het ogenblik dat de hierboven opgesomde toestellen zullen beproefd worden. De dynamo van deze groep levert stroom aan een stel roosterweerstand en een reeks gloeilampen.

Wij moeten onze uitrusting nog vervolledigen met een voedingsbron die sterk genoeg is voor de proeven over de versterkte veiligheid en de studie van de netten, zoals voorzien.

Wij denken er over met dat doel in de loop van volgend jaar een transformator 1.500 kVA, 6.600/500 V aan te schaffen en te plaatsen.

41132. Door de dienst uitgevoerde studies.

Bijaldien werden op aanvraag van de mijnafdelingen door de dienst twee studies voltrokken.

411321. Incident bij gebruik van druklucht.

De monitor van een ploeg ondergrondse arbeiders heeft gezien hoe een bundel vonken werd veroorzaakt door een drukluchtstraal. Wij zijn van mening dat het mijngas door dergelijke vonken niet kan ontstoken worden, zoals blijkt uit een studie van het N.M.I. van 1930.

Wij hebben er echter op gewezen dat deze methode om druklucht af te tappen op een andere manier gevaarlijk kan zijn wanneer de luchtdichte voeg wordt gemaakt van een stuk riem dat niet voldoende elektrisch geleidend is. Om deze aftappunten te verkrijgen gaat men eenvoudig aldus te werk: men plaatst op de leiding een voeg in gummi en een beu-

411321. *Incident dû à l'emploi d'air comprimé.*

Le moniteur d'une équipe d'ouvriers du fond a observé une gerbe d'étincelles provoquée par un jet d'air comprimé. L'allumage du grisou par une telle gerbe ne nous a pas paru possible, ainsi qu'il résulte d'une étude effectuée à l'I.N.M. en 1930.

Toutefois, nous avons signalé un autre danger qui pourrait résulter de cette technique de réalisation de prises d'air comprimé lorsque le joint est constitué par un morceau de courroie insuffisamment conductrice de l'électricité. Rappelons que ces prises sont réalisés très simplement en serrant sur la tuyauterie à air comprimé, avec interposition d'un joint en caoutchouc, un carcan muni d'un robinet, et en perçant le joint et la paroi du tuyau au moyen d'une pointe de marteau-piqueur introduite dans le robinet.

La résistance « en travers » de l'échantillon de courroie reçu, mesurée sous une tension de 500 V (méthode I.S.O.) dépassait 200.000 mégohms. Dans ces conditions, et au cas où le carcan n'aurait appuyé sur la tuyauterie que par l'intermédiaire de cette matière isolante et que le robinet à air comprimé n'aurait pas été raccordé à la terre, par exemple par un flexible du type antistatique, la décharge d'air comprimé aurait pu faire apparaître sur le carcan et le robinet des charges d'électricité statique en quantité suffisante pour allumer un mélange grisouteux.

411322. *Percement d'une enveloppe antidéflagrante par un arc électrique.*

L'enveloppe en question entourait le jeu de barres et le sectionneur d'un coffret de commande du moteur actionnant un disque « Shearer ». L'arc a complètement détruit le matériel contenu dans l'enveloppe et a duré suffisamment longtemps pour percer la paroi en acier de 5 mm d'épaisseur.

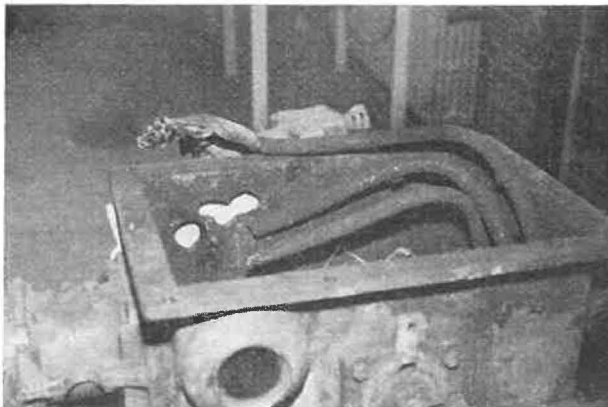


Fig. 18.

gel voorzien van een kraan ; vervolgens maakt men met behulp van een afbouwamer een gat doorheen de voeg en de buis, waarbij de naald van de afbouwamer langs de kraanopening gestoken wordt.

De « dwarse weerstand » van het stuk band in kwestie bedroeg onder een spanning van 500 V (methode I.S.O.) meer dan 200.000 megohm. Als dat zo is, en de beugel steunt alleen op de buis langs de voeg om, en als bovendien de kraan niet met de aarde verbonden is bij voorbeeld langs een slang van een antistatisch type, kan de drukluchtontlading op de beugel en de kraan statische elektrische ladingen veroorzaken die volstaan om een mijngas-mengsel te ontsteken.

411322. *Doorboring van een ontploffingsvast omhulsel door een elektrische boog.*

In dit omhulsel bevonden zich de baren en de scheidingsschakelaar van de bedieningspost, horend bij de motor van een trommelondersnijmachine. De boog heeft de inhoud van de koffer volledig vernield en lang genoeg geduurd om de stalen wand met een dikte van 5 mm te doorboren.

Figuur 18 toont de koffer met weggenomen deksel ; men bemerkt de twee eendradige kabels die door de boog doorgesneden werden en de twee gaten die duidelijk afsteken tegen een wit karton dat achter de wand gehouden wordt.

Uit hetgeen men vaststelt leidt men af dat de boog langer dan 1 seconde moet geduurd hebben, en dat de beschermingen tegen overstroom bijgevolg niet normaal gewerkt hebben, met andere woorden, dat het opgetreden defect van het « impedante » type was.

Het schijnt dat de overmaat aan impedantie moet toegeschreven worden aan de slechte werking van één of meer van de steekcontacten in de voedingslijn van de koffer.

Uit dit incident, dat voor de betrokken werkplaats zeer ernstige gevolgen had kunnen hebben, trekken we de volgende lessen :

- 1°) het toezicht op de elektrische netten, vooral lage spanning, is van groot belang en zou ook de geleidbaarheid van de geleiders moeten omvatten ;
- 2°) het aantal verbindingen door steekcontacten moet zoveel mogelijk beperkt en speciaal aandachtig gecontroleerd worden ;
- 3°) bepaalde constructieve details in de koffers zouden moeten gewijzigd worden ;
- 4°) een isolatiecontroletoestel zou in dit geval belet hebben dat de wand werd doorboord want de boog naar de aarde zou maar een fractie van een seconde hebben kunnen duren.

La figure 18 montre le coffret, couvercle enlevé. On voit les deux câbles monoconducteurs sectionnés par l'arc et les deux percées se détachant nettement sur une feuille de carton blanc glissée derrière la paroi.

Des constatations effectuées, il apparaît que la durée totale de l'arc a dû être supérieure à 1 seconde et, par conséquent, que les protections par surintensité n'ont pas réagi normalement, c'est-à-dire que le défaut qui s'était produit était du type « impédant ».

Il semble que l'excès d'impédance doit être attribué à la défektivité d'un ou de plusieurs des 12 contacts par broche présents dans la ligne d'alimentation du coffret.

De cet incident, qui aurait pu compromettre gravement la sécurité du chantier, nous avons retenu les observations suivantes :

- 1°) la surveillance des réseaux électriques, surtout à basse tension, est essentielle et devrait également porter sur le contrôle de la conductibilité des conducteurs ;
- 2°) le nombre des connexions par broche devrait être limité autant que possible et faire l'objet d'une surveillance particulière ;
- 3°) certaines dispositions constructives dans les coffrets devraient être évitées ;
- 4°) un contrôleur d'isolement, dans le cas présent, aurait évité la percée du coffret car l'arc à la masse n'aurait pu se maintenir que pendant une fraction de seconde.

4114. Matériel de sécurité intrinsèque.

41141. Normalisation.

Nous avons continué le travail d'organisation du service « sécurité intrinsèque ». Douze demandes d'agrément ont été étudiées, 4 ont reçu une suite favorable et les essais relatifs à 2 autres demandes sont terminés. Les 4 appareils agréés sont décrits au § 41143.

Comme déjà signalé dans le rapport des travaux de 1963, les difficultés rencontrées lors de l'examen de ces circuits, proviennent, en grande partie, de l'absence de normalisation en la matière. C'est la raison pour laquelle nous avons continué en 1964 le travail commencé en 1963 et avons présenté à la Commission 31 du C.E.B., un projet de norme.

Ce projet consacre deux principes :

1°) Deux types de matériel de sécurité intrinsèque seraient acceptés et offerts sur le marché : ceux de la première catégorie présenteraient une sécurité pratiquement absolue, correspondant par là au concept actuel de la sécurité intrinsèque dans les mines.

4114. Intrinsiek veilige toestellen.

41141. Normalisatie.

Wij zijn verder gegaan met de organisatie van de dienst « Intrinsieke veiligheid ». Twaalf aanvragen om aanneming werden onderzocht ; aan vier werd een gunstig gevolg gegeven en voor twee andere zijn de proeven geëindigd. De vier aangenomen toestellen worden beschreven in § 41143.

Zoals we reeds opmerkten in het verslag over de werkzaamheden van 1963 komt een groot deel van de moeilijkheden bij het onderzoek van deze kringen voort van het gebrek aan normalisatie terzake. Om die reden hebben wij het werk dat in 1963 begonnen werd in 1964 voortgezet en aan de Commissie 31 van het B.E.C. een ontwerp van norm voorgesteld.

Dit ontwerp steunt op twee principes :

1°) Twee typen van intrinsiek veilige toestellen zouden worden aangenomen en op de markt gebracht ; die van de eerste categorie zouden een praktisch volledige veiligheid bieden en derhalve beantwoorden aan de huidige opvatting van intrinsieke veiligheid in de mijnen. Deze van de tweede categorie zouden niet dezelfde graad van veiligheid geven. Men zou namelijk toelaten dat sommige delen van de kring, waarvan de intrinsieke veiligheid afhangt, een (hoewel kleine) kans lopen defect te geraken, zoals bij voorbeeld elektronische elementen met halfgeleiders. Voor de mijnen zouden ze dus aan hetzelfde regiem onderworpen worden als de ontploffingsvaste toestellen. Op die manier zou men de toepassing van de intrinsieke veiligheid kunnen uitbreiden tot de afstandsbediening, afstandssignalisatie enz... waarvoor de absoluut intrinsieke veiligheid bijna niet te bekomen is.

2°) Tenslotte wenst men sommige industrieën waar een zeker gevaar voor ontvlaming bestaat te laten genieten van de mogelijkheden geboden door de kleine gestandaardiseerde elektronische eenheden, die men op verschillende manieren kan samenvoegen om allerlei stuur- en controlekringen tot stand te brengen, zonder bij elke combinatie een nieuwe vergunning te moeten vragen. Daarom heeft men voorgesteld het gedeelte van het elektrisch net dat door de aanneming beoogd wordt te laten eindigen bij de ingang van de aansluitingskring (hetgeen niet noodzakelijk een transformator is).

41142. Bouw van een snelvonker.

Verder hebben wij de laatste hand gelegd aan een snelvonker, gebouwd volgens Engels en Frans model en die in de proefstations van die landen thans gebruikt wordt.

Dit toestel bestaat hoofdzakelijk uit een lamel (1) in platina bedekt met rhodium (fig. 19) die de vaste elektrode vormt en wrijft tegen een nok (2) in roest-

Ceux de la seconde catégorie ne présenteraient pas le même degré de sécurité. Notamment, on admettrait que certaines parties des circuits dont dépend la sécurité intrinsèque, pourraient être constitués de dispositifs présentant un certain risque de panne (faible, toutefois), comme par exemple, des éléments électroniques à semi-conducteurs. Ils suivraient donc, pour les mines, le même régime que les appareils antidéflagrants. Cette disposition permettrait d'étendre la protection du type de sécurité intrinsèque à des dispositifs de télécommande, de télésignalisation etc... pour lesquels il n'est pratiquement pas possible d'obtenir la sécurité intrinsèque absolue.

2°) En outre, pour permettre aux industries, où existe un certain risque d'inflammation de gaz, de bénéficier de la souplesse qui résulte de l'utilisation de petits ensembles électroniques standardisés que l'on assemble de diverses manières pour obtenir différents circuits de commande ou de contrôle, sans devoir pour autant, lors de chaque assemblage, solliciter une nouvelle autorisation, il a été proposé de limiter, sous certaines conditions, l'étendue de la partie du réseau électrique visée par l'agrégation à l'entrée d'un circuit de couplage (qui ne serait pas nécessairement un transformateur).

41142. Construction d'un éclateur rapide.

En outre, nous avons achevé la construction d'un éclateur rapide, calqué sur les modèles anglais et français, actuellement en service dans les stations d'essais de ces pays.

Cet appareil (fig. 19) est constitué, essentiellement, par une lamelle en platine rhodiée (1), constituant l'électrode fixe, frottant sur une came (2) en acier inoxydable, laquelle est pourvue d'une courte lame (3), également en platine rhodiée, et tourne à la vitesse de 1.500 tr/min.

La vitesse tangentielle au moment de la séparation des contacts atteint 3,75 m/s environ.

L'appareil complet avec son moteur d'entraînement, dont le stator est à position réglable, est représenté à la figure 20.

L'électrode fixe et l'électrode mobile sont raccordées au circuit à essayer et les étincelles jaillissent dans une enceinte remplie d'un mélange gazeux inflammable. Avant un essai, les performances de l'appareil sont vérifiées dans des conditions bien définies : le circuit de test comporte en série une self de 95 mH, une source de tension de 24 V, une résistance réglable et l'éclateur.

En faisant fonctionner celui-ci dans un mélange d'air et de méthane à la teneur de 8,3 %, on doit obtenir, sur 100 essais, au moins une inflammation

vrij staal voorzien van een korte plaat eveneens in platina bedekt met rhodium (3) en die draait met een snelheid van 1.500 tr/min.

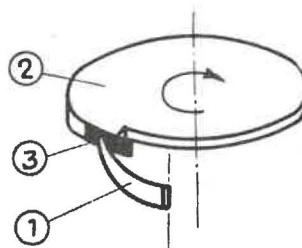


Fig. 19.

Schéma de l'éclateur rapide — Schema van de snelvonker.

Wanneer de twee contacten gescheiden worden bedraagt de omtreksnelheid ongeveer 3,75 m/s.

Het volledig toestel met de aandrijfmotor, waarvan de stator een regelbare positie kan innemen, wordt voorgesteld in fig. 20.

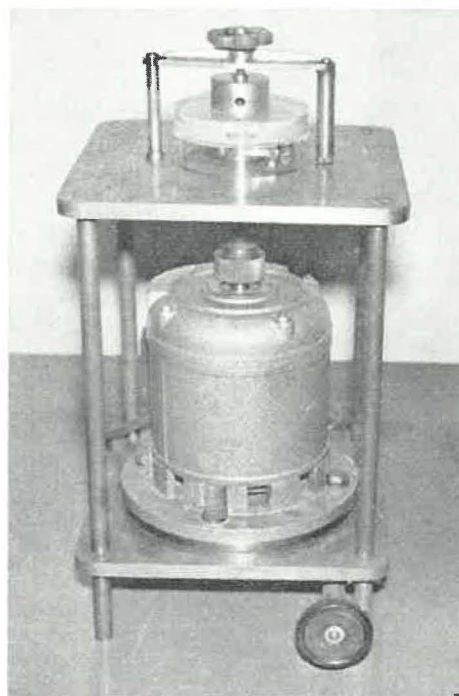


Fig. 20.

Eclateur rapide — Snelvonker.

De vaste en de beweegbare elektrode worden verbonden met de te beproeven kring en de vonken springen over in een ruimte die met een ontvlambaar mengsel gevuld is. Voor elke proef wordt het gedrag van het toestel geverifieerd door middel van een ijkkring bestaande uit, in serie : een zelfinductiespoel van 95 mH, een spanningsbron van 24 V, een regelbare weerstand en de vonker.

Doet men deze laatste werken in een lucht-mijn-gasmengsel van 8,3 %, dan moet men op 100 proeven minstens één ontvlaming hebben bij een

si l'intensité du courant est réglée à 190 mA et n'avoir aucune inflammation pour 180 mA.

41145. *Appareils agréés ou ayant fait l'objet d'un certificat.*

411451. *Contrôleur à ultra-sons type USKG.*

Cet appareil, dont l'agrément a été demandé par l'organisme visiteur A.I.B. d'Auderghem, est destiné à effectuer des contrôles non destructifs de matériaux métalliques. Il permet, par application d'une sonde à ultra-sons sur l'une des parois du matériau à tester, soit d'en mesurer l'épaisseur, soit d'en détecter les défauts, grâce à la propriété des ondes ultrasonores de se réfléchir sur la paroi opposée ou sur la surface d'un défaut.

Le générateur et le récepteur des ondes émises et réfléchies, l'oscillographe cathodique sur l'écran duquel la mesure est effectuée et la batterie qui alimente l'ensemble de l'appareil sont enfermés dans une enveloppe antidéflagrante, tandis que la sonde est parcourue par du courant de sécurité intrinsèque.

411452. *Station d'émission-réception type ARU-90.*

Cet appareil est destiné à être installé sur une locomotive circulant dans les galeries souterraines de manière à permettre les communications téléphoniques bilatérales, en duplex, entre le conducteur et une station fixe. Cette dernière a également été examinée au point de vue de la sécurité intrinsèque de son circuit de sortie.

Le système est ainsi conçu qu'en outre, il permet de signaler automatiquement à la station fixe, la position et l'état de charge de la locomotive.

Les ondes électro-magnétiques porteuses des informations se propagent sur de simples fils isolés, formant boucle, placés chacun sur une paroi des galeries parcourues par les locomotives. Ce sont ces boucles qui sont parcourues par du courant de sécurité intrinsèque.

Grâce à des filtres basse fréquence placés dans les stations mobiles, l'opérateur de la station fixe peut choisir la locomotive avec laquelle il désire entrer en communication. A son tour, le conducteur d'une locomotive peut appeler la station fixe et il perçoit un signal d'occupation si cette dernière est déjà en communication avec un autre conducteur.

411453. *Poste de commande type BStG1 de la firme Siemens.*

Cet appareil est destiné à la commande et au contrôle du fonctionnement de courroies transporteuses.

Il assure les missions suivantes :

- 1^o) démarrer la courroie et contrôler que ce démarrage s'effectue normalement ;
- 2^o) changer la vitesse de la courroie en effectuant les enclenchements et déclenchements nécessai-

stroomsterkte van 190 mA, en geen enkele bij een stroomsterkte van 180 mA.

41145. *Aangenomen toestellen of toestellen die het voorwerp van een getuigschrift hebben uitgemaakt.*

411451. *Ultra-geluidscontroletoestel USKG.*

De aanneming van dit toestel werd gevraagd door het aangenomen keuringsorganisme V.B.I. te Oudergem ; het dient voor niet-destructieve proeven op materialen in metaal. Door een tastkop met ultrageluid tegen een der wanden van het voorwerp te houden kan men er de dikte van meten of de gebreken van opsporen, dank zij het feit dat de ultrageluidsgolven worden teruggekaatst door de tegenovergestelde wand of de oppervlakte van een fout.

De zend- en ontvangpost van de uitgezonden en teruggekaatste stralen, de katodeoscillograaf op het scherm waarvan de meting afgelezen wordt en de accumulator die het geheel van stroom voorziet zitten in een ontploffingsvast omhulsel, terwijl de tastkop wordt doorlopen door een intrinsiek veilige stroom.

411452. *Zend- en ontvangstation type ARU-90.*

De bedoeling is dit toestel te plaatsen op locomotieven bij hun tochten door de ondergrondse galerijen en zodoende telefonische gesprekken in twee richtingen tegelijk mogelijk te maken tussen de bestuurder en een vaste post. Ook van deze post werd de intrinsieke veiligheid van de uitgaande kring onderzocht.

Het systeem is bovendien zo gebouwd dat men er automatisch de stand en de staat van lading van de locomotief mee kan doorgeven aan het vaste station.

De elektromagnetische draaggolven lopen langs enkelvoudige geïsoleerde lusvormige geleiders die elk aan een zijde van de gang waarin de locomotief rijdt, opgehangen worden. Het is in deze lussen dat de stroom intrinsiek veilig is.

Dank zij laagfrequentiefilters in de bewegende posten kan de bedienaar van de vaste post de locomotief uitkiezen waarmee hij in contact wil komen. De bestuurder van een locomotief kan even goed het vast station oproepen en hij zal de bezetting waarnemen wanneer dit station reeds in verbinding is met een andere bestuurder.

411453. *Bedieningspost type BStG1 van de firma Siemens.*

Het toestel is ontworpen voor de bediening en de controle der werking van transportbanden.

Het vervult volgende taken :

- 1^o) de band in gang zetten en nagaan of hij normaal vertrekt ;

res sur l'alimentation du moteur à deux enroulements statoriques ;

- 3°) contrôler le glissement ou la rupture de la courroie ;
- 4°) surveiller le déversement de la courroie dans une trémie ;
- 5°) verrouiller le fonctionnement de la courroie avec celle d'aval ;
- 6°) arrêter le moteur par simple action sur une tirette placée le long de la courroie.

Tous les circuits de commande et de contrôle sortant de l'appareil sont parcourus par du courant de sécurité intrinsèque.

411434. Téléphone de la firme A.T.E.

Signalons encore un téléphone de la firme A.T.E. de Liverpool, réalisé entièrement en sécurité intrinsèque.

4115. Laboratoire d'électronique. Matériel anti-statique.

41151. L'activité de ce laboratoire a été presque exclusivement orientée vers l'étude et la réalisation des lampes à flamme I.N.M. 1 et 2 qui sont décrites au paragraphe 413 auquel nous renvoyons pour leur description générale.

Le relais de la lampe I.N.M. 1 comprend les éléments indiqués au schéma bloc de la figure 21.

La surveillance de la luminosité de la flamme s'effectue à l'aide d'une cellule photorésistante placée auprès de la flamme.

Les différents blocs de la chaîne, comportant 8 transistors fonctionnent de la manière suivante :

- 1°) Un multivibrateur ne peut osciller que lorsque la cellule est convenablement éclairée. Il fait vibrer un haut-parleur qui émet un bruit facilement audible.
- 2°) La tension alternative fournie par ce multivibrateur, amplifiée et redressée, commande une bascule électronique qui, lorsqu'une tension suffisante est appliquée entre ses bornes d'entrée, maintient ouvert un interrupteur électronique. Au contraire, lorsque le multivibrateur cesse de fonctionner, cet interrupteur se ferme et la pleine tension de la batterie d'accumulateurs est appliquée à un commutateur électronique qui allume alternativement les deux ampoules d'alarme.

Il en résulte que l'alerte est donnée par l'arrêt de l'émission du signal sonore et l'allumage alterné des ampoules et que, dans tous les cas, il y aura toujours au moins une alerte par le haut-parleur (sécurité positive).

2°) de snelheid van de riem wijzigen door het uitvoeren van de noodzakelijke koppelingen en ontkoppelingen in de voeding van de twee statorwikkelingen van de motor ;

- 3°) het slippen of breken van de band controleren ;
- 4°) het overstorten van de lading in een trechter controleren ;
- 5°) iedere band vergrendelen ten opzichte van de voorgaande ;
- 6°) de motor stilleggen telkens een trekschakelaar in werking gesteld wordt door middel van een langs de riem gespannen kabel.

Al de stuur- en controlekringen die het toestel verlaten werken met intrinsiek veilige stroom.

41434. Telefoon van de firma A.T.E.

Er blijft nog een telefoon van de firma A.T.E. van Liverpool, die volledig intrinsiek gebouwd is.

4115. Elektronisch laboratorium. Antistatisch materiaal.

41151. Dit laboratorium heeft zich haast uitsluitend toegelegd op de studie en de bouw van de vlamlampen N.M.I. 1 en 2 die in § 413 beschreven worden, zodat wij daarnaar verwijzen voor wat de algemene beschrijving betreft.

Het relais van de lamp N.M.I. 1 bevat de elementen aangeduid op het blokschema van figuur 21.

De lichtsterkte van de vlam wordt gecontroleerd door een lichtgevoelige weerstandscel die nabij de vlam geplaatst wordt.

De verschillende blokken van de keten die 8 transistors bevat, werken als volgt :

- 1°) een multivibrator trilt enkel wanneer de cel behoorlijk verlicht is. Hij doet een luidspreker trillen en deze brengt een goed hoorbaar geluid voort ;
- 2°) de wisselstroom voortgebracht door deze multivibrator wordt versterkt en gelijkgericht, en bedient een elektronische balans die er voor zorgt dat een elektronische schakelaar open blijft zolang tussen haar ingaande polen een voldoende spanning heerst. Houdt de multivibrator echter op met werken dan wordt de schakelaar gesloten en komt de volle spanning van de accumulators terecht op een elektronische commutator die afwisselend twee alarmlampen doet branden.

Het alarm wordt bijgevolg gegeven door het wegvallen van het geluidsignaal en het afwisselend doen branden van de lampen ; het geluidsignaal zal in elk geval onderbroken worden (positieve beveiliging).

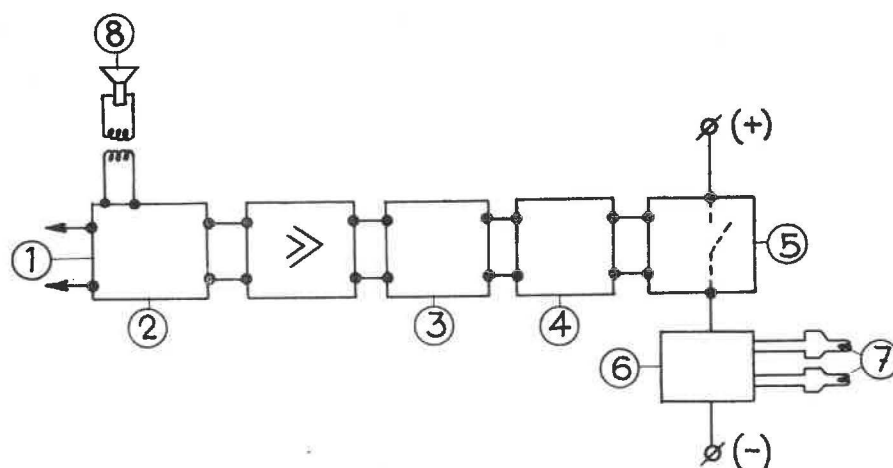


Fig. 21.

1) cellule photoélectrique : foto-elektrische cel — 2) multivibrateur : multivibrator — 3) détecteur : detector — 4) bascule : balans — 5) interrupteur électronique : elektronische schakelaar — 6) commutateur électronique : elektronische commutator — 7) ampoules électriques : elektrische gloeilampen — 8) haut-parleur : luidspreker

41152. Un tuyau flexible à air comprimé a été agréé conformément aux prescriptions de la circulaire n° 134 du 1-4-1962 du Directeur Général des Mines.

41152. Een drukluchtslang werd aangenomen overeenkomstig de voorschriften van de omzendbrief n° 134 van 1-4-1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen.

412. Analyseurs de gaz.

412. Gasanalyse.

L'étude de deux appareils, le grisoumètre Verneuil téléindicateur type VT 60 A à poste fixe et le méthanomètre de poche Auer type M 302, a été poursuivie durant l'année. Des modifications de détails ont dû être apportées par les constructeurs de manière que ces appareils répondent aux exigences contenues dans la circulaire n° 135 du 1^{er} avril 1962 du Directeur Général des Mines, relative aux indicateurs de grisou à résultats immédiats.

Men heeft in de loop van het jaar de studie voortgezet van twee toestellen : de mijngasmeter Verneuil met teleaanduiding type VT 60 A met vaste bedieningspost, en de zakmijngasmeter Auer type M 302. Er moesten enkele kleine wijzigingen aangebracht worden door de constructeurs opdat de toestellen zouden voldoen aan de bepalingen van de omzendbrief n° 135 van 1 april 1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen betreffende de mijngasmeters met onmiddellijke aflezing.

Les résultats obtenus jusqu'à présent permettent de penser que ces deux appareils pourront prochainement être proposés à l'agrément du Directeur Général des Mines.

De tot nu toe bekomen resultaten laten verhopen dat beide toestellen binenkort in aanmerking komen voor aanneming door de Directeur-Generaal der Mijnen.

Dans ces deux méthanomètres, le principe de la mesure de la teneur en grisou est le même : combustion catalytique sur un filament entraînant un courant de déséquilibre du pont de Wheatstone dans lequel ce filament et un filament compensateur sont incorporés, proportionnel à la teneur.

Het principe der meting is hetzelfde in beide toestellen : een katalytische verbranding op een gloeidraad verstoort het evenwicht van een brug van Wheatstone waarin deze gloeidraad en een compensatiedraad aanwezig zijn, en wel op een wijze evenredig met het gehalte.

Signalons encore que le télégrisoumètre peut envoyer ses indications à longue distance et qu'il peut détecter en permanence, mais à poste fixe.

Er dient nog vermeld te worden dat de telemijngasmeter zijne aanduidingen op grote afstand kan overbrengen en dat hij voortdurend kan ontdekken, doch op voorwaarde van zich op een vaste standplaats te bevinden.

Le méthanomètre Auer est représenté avec sa sonde de prélèvement à la figure 22. L'aspiration de l'air à analyser dans l'instrument se fait par une pompe actionnée par un petit moteur électrique alimenté par une pile.

De mijngasmeter Auer staat met zijn taster voorgesteld op figuur 22. Voor het aanzuigen der te ontleden lucht zorgt een pomp die aangedreven wordt door een kleine elektrische motor gevoed door een batterij.

Le télégrisoumètre Verneuil est représenté à la figure 23. Il comprend trois appareils : à gauche, la tête de mesure dans laquelle l'air à analyser entre par diffusion ; au centre, le poste codeur qui émet un signal dont la fréquence varie avec la teneur détectée par la tête de mesure ; à droite, le poste de lecture d'où part la commande de la mesure et où

De telemijngasmeter Verneuil wordt voorgesteld op figuur 23. Hij bevat drie toestellen : links de meetkop waar de te ontleden lucht door diffusie binnendringt ; in het midden de codepost die een signaal voortbrengt waarvan de frequentie afhangt van het mijngasgehalte dat in de meetkop aanwezig is ; rechts de afleespost van waaruit de meting

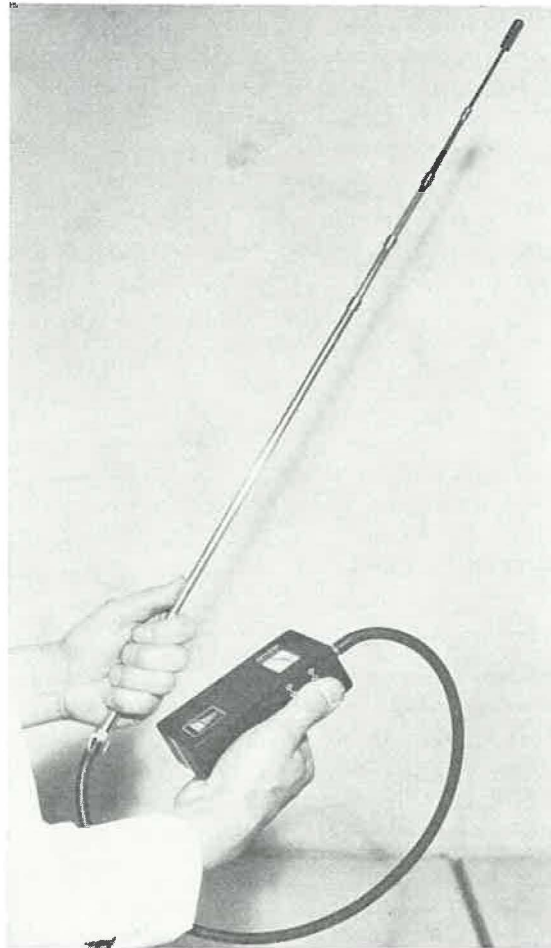


Fig. 22.
Méthanomètre Auer — Mijngasmeter Auer.



Fig. 23.
Télégrisoumètre Verneuil — Telemijngasmeter Verneuil.

arrive le signal alternatif produit par le poste codeur. Ce signal y est transformé en courant continu dont l'intensité dépend de la fréquence reçue : la lecture peut donc se faire au moyen d'un galvanomètre d'ailleurs gradué directement en pourcents de méthane.

La liaison entre le poste codeur et le poste de lecture est assurée par une simple ligne bifilaire dont la longueur a peu d'importance. Le poste de lecture peut donc se trouver à la surface.

413. Alliages légers.

La circulaire n° 148 du 27 janvier 1964 du Directeur Général des Mines fixe les règles à appliquer en ce qui concerne l'agrégation et l'emploi du matériel en alliage léger. Elle est reproduite intégralement ci-dessous.

« Le 3 avril 1962, je vous signalais que les essais entrepris à l'I.N.M. à la suite d'une inflammation de grisou survenue dans un charbonnage au moment du décalage d'un étau lors d'un foudroyage avaient mis en lumière le danger que peuvent présenter vis-à-vis du grisou certains alliages métalliques à base d'aluminium ou de magnésium, appelés alliages légers.

» Le 31 octobre 1962, je vous priais, par ma circulaire n° 141, d'inviter les exploitants des mines de houille de votre division à remplacer le plus tôt possible, et en tout cas avant le 1^{er} mai 1963, les plaques de frottement en alliage léger des étaux métalliques coulissants par des plaques ne présentant aucun danger vis-à-vis du grisou.

» D'autre part, le 1^{er} août 1962, je vous avais notifié par ma circulaire n° 139 les conditions d'agrégation et les précautions d'utilisation des ventilateurs secondaires d'aéragage.

» La poursuite de l'étude du problème des alliages légers, tant en Belgique qu'à l'étranger, conduit à la nécessité d'un renforcement des mesures préventives dans ce domaine.

» En attendant une réglementation appropriée, mais sans négliger l'observation des prescriptions de mes circulaires n° 139 et 141 rappelées ci-dessus, vous voudrez bien veiller à l'application des règles suivantes :

» A. Règles applicables à toutes les mines à grisou :

» 1°) Les alliages légers titrant plus de 6 % de magnésium devraient être exclus de la construction des appareils de toute espèce utilisés aux endroits où un afflux de grisou est à craindre.

» 2°) Dans les voies de toute espèce aérées par canars, il faudrait éviter d'introduire ou d'utiliser du

wordt bevolen en waar het wisselstroomsignaal van de codepost toekomt. Dit signaal wordt omgezet in gelijkstroom met een intensiteit die afhangt van de opgevangen frequentie ; men leest dus af op een galvanometer die ten andere rechtstreeks in procenten mijngas gelezen wordt.

Als verbinding tussen codepost en afleespost dient een gewone tweedraadskabel waarvan de lengte weinig belang heeft. De afleespost kan bijgevolg op de bovengrond staan.

413. Lichte legeringen.

In zijn omzendbrief n° 148 van 27 januari 1964 bepaalt de Directeur-Generaal der Mijnen de regels die van toepassing zijn bij het aannemen en het gebruiken van toestellen in lichte legeringen. Hij wordt hier in zijn geheel weergegeven.

« Op 3 april 1962 heb ik U medegedeeld dat proeven, in het Nationaal Mijninstituut uitgevoerd, nadat zich in een kolenmijn bij het losmaken van een stijl tijdens dakbreuk een ontvlaming van mijngas had voorgedaan, het gevaar aangetoond hadden dat sommige metaallegeringen op basis van aluminium of magnesium, zg. lichte legeringen, ten aanzien van mijngas kunnen opleveren.

» Op 31 oktober 1962 verzocht ik U door mijn omzendbrief n° 141 de exploitanten van de kolenmijnen van uw afdeling te willen uitnodigen de wrijfplaten in lichte legeringen van metalen schuifstijlen zo spoedig mogelijk en in ieder geval vóór 1 mei 1963 te vervangen door platen die op het gebied van mijngas generlei gevaar opleveren.

» Anderzijds had ik U op 1 augustus 1962 door mijn omzendbrief n° 139 kennis gegeven van de aannemingsvoorwaarden voor secundaire luchtverseringsventilatoren en van de voorzorgen die bij het gebruik ervan dienen genomen te worden.

» Uit de voortgezette studie van het probleem van de lichte legeringen zowel in België als in het buitenland, blijkt dat het noodzakelijk is de voorkomingsmaatregelen op dat gebied te versterken.

» In afwachting dat een passende reglementering uitgevaardigd wordt, maar zonder de toepassing van de voorschriften van mijn hierboven vermelde omzendbrieven n°s 139 en 141 te verwaarlozen, gelieve U er voor te zorgen dat onderstaande regels toegepast worden :

» A. Regels toepasselijk op alle mijnen met mijngas.

» 1°) Lichte legeringen die meer dan 6 % magnesium bevatten zouden moeten uitgesloten zijn voor de vervaardiging van om het even welke apparaten gebruikt op plaatsen waar voor een toevloed van mijngas dient gevreesd.

matériel dont l'enveloppe extérieure est en tout ou en partie en alliage léger titrant même moins de 6 % de Mg, à l'exception cependant des explosifs et des appareils de mesure ou de sauvetage, à condition que la surface extérieure en alliage léger de ceux-ci soit recouverte d'une peinture exempte d'aluminium et maintenue en bon état.

» 3°) Dans les tailles, le matériel de soutènement fabriqué en tout ou en partie au moyen d'alliages légers titrant même moins de 6 % de Mg ne devrait pas être utilisé sauf si l'ingénieur des mines y consent pour certaines tailles ou parties de tailles et dans les conditions qu'il détermine.

» B. Règles supplémentaires applicables aux mines de la 3^e catégorie.

» Sauf s'il s'agit d'explosifs, d'appareils de mesure ou de sauvetage répondant aux conditions prévues sous A, 2, l'emploi de tout matériel fabriqué en tout ou en partie au moyen d'alliages légers titrant même moins de 6 % de Mg devrait être pros crit de tout front d'abattage, en charbon ou en roche, et jusqu'à une distance de ce front fixée en accord avec l'ingénieur des mines. »

414. Lampes à flamme.

En 1964, nous avons repris le travail de perfectionnement de la lampe à flamme, pratiquement arrêté depuis plus de 30 années.

Ce travail a abouti à la création de 2 prototypes de lampes, à savoir les lampes I.N.M. 1 et I.N.M. 2.

4141. Lampe I.N.M. 1 (fig. 24).

Il s'agit d'une lampe alimentée au moyen de butane. Le circuit de l'air comburant et des gaz brûlés de cette lampe, ainsi que la nature et le débit du gaz combustible (butane), sont tels que la flamme s'éteint dès que l'air comburant contient une quantité de grisou plus faible que les teneurs explosives. Cette flamme est de très petite dimension. Une cellule photoélectrique surveille la flamme et provoque l'allumage alterné de 2 ampoules électriques, ainsi que l'arrêt d'un signal acoustique lorsque sa luminosité diminue (voir 4151). Ce phénomène se produit lorsque la teneur en oxygène de l'air diminue.

Le dessin de la double cuirasse a permis de réduire à 2 cm environ l'épaisseur de la couche de grisou au toit non observable. La robustesse a été accrue non seulement par la présence de cette double cuirasse, mais aussi par la suppression du verre classique, lequel est remplacé par un cylindre en acier pourvu d'un voyant de très faible dimension.

Les circuits électriques de la lampe sont de sécurité intrinsèque absolue. La recharge de la batterie et du réservoir de butane est très facile. L'autonomie de la lampe est supérieure à un poste.

» 2°) In om het even welke door luchtkokers geventileerde gangen zou geen materieel mogen gebracht worden of gebruikt worden waarvan het omhulsel geheel of gedeeltelijk bestaat uit een lichte legering die zelfs minder dan 6 % magnesium bevat, met uitzondering evenwel van schiettoestellen en meet- of reddingsapparaten, op voorwaarde dat de buitenkant in lichte legering met aluminiumvrije verf bedekt is die in goede staat gehouden is.

» 3°) In pijlers zou geen ondersteuningsmaterieel dat geheel of gedeeltelijk in lichte legeringen die zelfs minder dan 6 % magnesium bevatten vervaardigd is, mogen gebruikt worden, behalve indien de mijnningénieur daar voor bepaalde pijlers of gedeelten van pijlers mee instemt en dan nog enkel onder omstandigheden die hij bepaalt.

» B. Bijkomende regels toepasselijk op mijnen van de derde categorie.

» Behalve wanneer het gaat om schiettoestellen en meet- of reddingsapparaten die aan de onder A, 2°, voorziene voorwaarden voldoen, zou het gebruik van om het even welk materieel vervaardigd in lichte legeringen die zelfs minder dan 6 % magnesium bevatten aan eender welk afbouwfront in kolen of in gesteente moeten verboden worden en wel tot op een met de instemming van de mijnningénieur te bepalen afstand van dat front. »

414. Vlamlampen.

In 1964 hebben we voor het eerst sedert dertig jaar weer onze aandacht gewijd aan de verbetering van de vlamlamp. Het resultaat van ons werk was het ontstaan van twee prototypen, de lampen N.M.I. 1 en N.M.I. 2.

4141. Lamp N.M.I. 1 (fig. 24).

Deze lamp wordt gevoed met butaangas. De stroom van de verbrandingslucht en de verbrandingsgassen, alsook de aard en het debiet van het brandbaar gas (butaan) zijn zo geregeld dat de vlam uitdooft vooraleer de lucht een hoeveelheid mijn gas, overeenkomend met een ontplofbaar mengsel, bevat. Deze vlam is heel klein; ze wordt bewaakt door een fotoelektrische cel die, wanneer de vlam minder licht gaat geven, afwisselend twee elektrische lampen doet branden en een geluidssignaal stillegt (zie 4151). Dit nu gebeurt wanneer het zuurstofgehalte in de lucht daalt.

Het dubbele pantser is zo gebouwd dat slechts een sliert van 2 cm tegen het dak niet kan gecontroleerd worden. De lamp is zeer stevig, niet alleen wegens dit pantser, doch ook omdat het klassieke glas werd weggelaten en vervangen door een stalen cylinder met een kijkglasje van zeer kleine afmetingen.

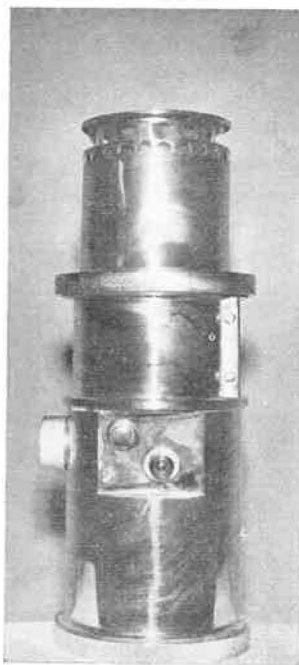


Fig. 24.
Lampe I.N.M. 1 — Lamp N.M.I. 1.

4142. Lampe I.N.M. 2 (fig. 25).

Il s'agit d'une lampe à benzine couplée à une lampe au chapeau par un émetteur et un récepteur d'ondes hertziennes. L'émetteur est placé dans la première ; il fonctionne si la flamme est normale et s'arrête si elle baisse ou s'éteint. Le récepteur, accolé au boîtier d'accumulateurs de la lampe chapeau, commande l'allumage ou l'extinction du phare.

La lampe à benzine diffère de la lampe ordinaire par les points suivants :

- le verre est remplacé par un cylindre métallique avec voyant, dans le but d'augmenter la solidité ;
- le premier tamis (intérieur) se visse sur ce cylindre, le second sur le premier et la cuirasse sur le second, de telle sorte qu'il est impossible de monter la lampe sans placer les deux tamis qui sont d'ailleurs en acier inoxydable ;
- la cuirasse est double de façon à reporter l'entrée d'air au sommet de la lampe et à pouvoir détecter le grisou à couronne des galeries ;
- le chapeau de la cuirasse est rabattu en forme de couronne, ce qui rend la lampe sûre dans des courants d'air grisouteux dont la vitesse peut atteindre 100 m/s ;
- sous le pot à benzine est fixé un pot en matière plastique qui contient l'émetteur avec sa petite batterie d'accumulateurs, laquelle sert également au rallumage ; cet émetteur est de sécurité intrinsèque ;
- la lumière de la flamme est transmise à travers le pot à benzine, jusqu'à la cellule photo-électrique commandant l'émetteur par une baguette de pyrex.

De elektrische kringen der lamp zijn intrinsiek veilig. De batterij en de butaanhouder kunnen zeer gemakkelijk gevuld worden. De lamp kan langer dan een dienst in werking blijven.

4142. Lamp N.M.I. 2 (fig. 25).

Dit is een benzinelamp die door middel van hertzgolven in verbinding staat met een koplamp. De zendpost zit in de benzinelamp ; hij werkt zolang de vlam normaal is en valt stil als ze verzwakt. De ontvangpost is achter aan de batterij van de koplamp bevestigd en doet de schijnwerper branden of dooft hem.



Fig. 25.
Lampe I.N.M. 2 — Lamp N.M.I. 2.

De benzinelamp verschilt van de gewone door de volgende punten :

- om de stevigheid te verhogen heeft men het glas vervangen door een stalen cylinder met kijkglas ;
- het eerste (onderste) gaas wordt op de cylinder geschroefd, het tweede op het eerste, en het pantser op het tweede, zodat het onmogelijk is bij het monteren van de lamp een der gazen te vergeten ; deze gaasnetten zijn in roestvrij staal ;
- het pantser is dubbel en zo gemaakt dat de lucht aan de top van de lamp binnentreedt ; het mijn-gas kan dan ook tegen de kroon van de galerij gevonden worden ;
- de kap van de lamp is omlaaggeplooid hetgeen de lamp veilig maakt in luchtsnelheden tot 100 m/s ;
- onder de benzinehouder hangt een plastieken pot met de zender en zijn batterij die eveneens dient voor het aansteken ; de zender is intrinsiek veilig ;
- het licht van de lamp gaat langs een staaf in pyrex dwars door de benzinehouder tot in de fotoelektrische cel die de zendpost in werking stelt.

En ce qui concerne la lampe au chapeau, son ampoule est alimentée par l'intermédiaire d'un transistor commutateur contrôlé par le récepteur de sécurité intrinsèque accolé au bac d'accumulateurs. Ce transistor ne laisse passer le courant que lorsque le récepteur reçoit l'émission de la lampe à benzine. Si cette émission cesse ou si son influence sur le récepteur devient trop faible (par éloignement de la flamme), le phare s'éteint.

4143. Verre pour lampes à flamme.

Un nouveau type de verre pour lampe à flamme a été examiné et agréé au cours de l'année : il est fabriqué par la firme John Moncrieff, en Ecosse, et porte la marque MP 60-60 ou MP 59,5-60.

415. Ventilation.

4151. Ejecteurs à air comprimé.

Deux éjecteurs à air comprimé ont été essayés suivant les prescriptions de la circulaire n° 137 du 1-4-1962 du Directeur Général des Mines et agréés.

4152. Ventilateurs secondaires d'aérage.

Sept ventilateurs secondaires d'aérage ont été examinés et agréés suivant les conditions imposées par la circulaire n° 139 du 1-8-1962 du Directeur Général des Mines.

Ces ventilateurs étaient mus par un moteur électrique.

42. TRAVAUX RELATIFS AUX INDUSTRIES AUTRES QUE LES MINES

421 Electricité.

4211. Matériel antidéflagrant.

42111. Normalisation.

La norme NBN 286, dont le travail de révision a été entrepris en vue principalement de l'application au matériel minier, porte sur toutes les atmosphères inflammables. Les gaz combustibles y sont classés en 4 groupes suivant leur interstice de sécurité, c'est-à-dire l'interstice le plus large qui ne laisse pas passer la flamme :

Groupe I — méthane

Groupe II — oxyde de carbone, butane, gaz de pétrole...

Groupe III — gaz de ville, gaz de four à coke...

Groupe IV — hydrogène, acétylène, sulfure de carbone...

De gloeilamp in de koplamp wordt gevoed langs een schakeltransistor om, die zelf wordt gecontroleerd door het intrinsiek veilig ontvangtoestel in de bak achterop de batterij. Deze transistor laat maar stroom door zolang de ontvangpost de uitzendingen van de benzinelamp opvangt. Houdt deze uitzending op of wordt ze te zwak (omdat men zich van de vlam verwijdert) dan gaat de schijnwerper uit.

4143. Glas voor vlamlampen.

Er werd in de loop van het jaar een nieuw type van glas voor vlamlamp beproefd en aangenomen ; het is een produkt van de firma John Moncrieff in Schotland en het is gemerkt MP 60-60 of MP 59,5-60.

415. Luchtverversing.

4151. Persluchtblazers.

Twee persluchtblazers werden onderworpen aan de proeven voorgeschreven door de omzendbrief n° 137 dd. 1-4-1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen, en aangenomen.

4152. Secundaire luchtverversingsventilatoren.

Zeven secundaire luchtverversingsventilatoren werden onderzocht en aangenomen volgens de bepalingen van de omzendbrief n° 139 van 1-8-1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen.

Ze werden alle aangedreven door elektrische motoren.

42. WERKEN VOOR ANDERE NIJVERHEDEN DAN DE MIJNEN

421. Elektriciteit.

4211. Ontploffingsveilige toestellen.

42111. Normalisering.

De norm NBN 286, die speciaal met het oog op haar toepassingen op mijnmachines werd herzien, heeft betrekking op alle ontvlambare atmosferen. De brandbare gassen worden er in onderverdeeld in vier klassen naargelang van de veiligheidsspleet, 't is te zeggen de breedste spleet die de vlam tegenhoudt :

Groep I — methaan

Groep II — koolmonoxyde, butaan, petroleumgassen...

Groep III — stadsgas, cokesovengas...

Groep IV — waterstof, acetyleen, zwavelkoolstof...

42112. *Matériel présenté.**Modes d'essais.*

Le matériel antidéflagrant destiné à fonctionner dans des endroits où l'atmosphère peut être inflammable, et présenté à l'I.N.M., est examiné et essayé. L'examen porte sur les règles de construction définies dans la norme NBN 286. Les essais ont lieu conformément à cette norme. Ceux qui visent le passage de la flamme de l'intérieur à l'extérieur de l'enveloppe antidéflagrante se font en atmosphère inflammable d'air chargé, soit de butane soit de gaz d'éclairage, soit d'hydrogène ou d'acétylène ou de sulfure de carbone suivant que le gaz dans lequel il pourrait accidentellement fonctionner appartient au groupe II, III ou IV. Le mélange réalisé à l'intérieur de l'enveloppe présente la teneur donnant la flamme qui passe par l'interstice le plus étroit et le mélange extérieur est à la teneur qui rend le mélange le plus inflammable.

On enregistre également, au cours d'autres essais, la pression d'inflammation du mélange donnant la pression la plus élevée, préalablement réalisé à l'intérieur de l'enveloppe. La pression maximum relevée sur les enregistrements sert de base à la détermination de la pression d'épreuve de résistance mécanique. Cette épreuve est effectuée par l'I.N.M. sur le prototype et par le constructeur sur chaque exemplaire.

Appareils examinés et essayés.

35 certificats de conformité à la norme NBN 286 ont été délivrés pendant l'année écoulée. Ils portent sur des coffrets, des armatures d'éclairage, des boîtiers à bouton-poussoir, un manostat, un alternateur, un indicateur tachymétrique et un moteur. Tout ce matériel est repris à la liste annexée au présent rapport.

4212. Autres matériels de sécurité à courants forts.

Les nouvelles installations (voir 41131) entreprises en vue de pouvoir procéder aux essais, notamment du matériel de « sécurité renforcée » et « à surpression interne », permettront de traiter des problèmes relatifs aux industries où l'atmosphère peut parfois être inflammable. En effet, le matériel précité intéresse spécialement ces industries.

4213. Matériel de sécurité intrinsèque.42131. *Normalisation.*

Le projet de norme élaboré (voir 41141) vise toutes les atmosphères inflammables.

42132. *Appareil présenté.*

Un détecteur électronique de passage, construit par la firme Pepperl et Fuchs, à Mannheim, et des-

42112. *Aangeboden toestellen.**Beproevingmethode.*

Ontploffingsvaste toestellen die moeten gebruikt worden op plaatsen waar een ontvlambare atmosfeer mogelijk is en bij het N.M.I. aangeboden worden werden onderzocht en beproefd. Het onderzoek loopt over de constructieregels bevat in de norm NBN 286. De proeven gebeuren overeenkomstig deze normen. Betreft het de mogelijkheid dat de vlam van binnen naar buiten wordt voortgeplant, dan gebeuren de proeven in een atmosfeer van lucht vermengd met butaan, lichtgas, waterstof, acetyleen of zwavelkoolstof naargelang van de groep waartoe het gas, waarin het toestel zou kunnen werken, behoort. Het mengsel binnen in het omhulsel wordt gedoseerd om die vlam te geven die door de kleinste spleet gaat; het mengsel buiten is datgene dat het meest ontvlambaar is.

Tijdens andere proeven wordt de ontvlammingsdruk gemeten van dat mengsel dat, op voorhand aangebracht, de hoogste druk geeft in het omhulsel. De hoogste geregistreerde druk dient voor de bepaling van de beproevingsdruk voor mechanische weerstand. Deze proef wordt door het N.M.I. uitgevoerd op het prototype, en door de bouwer op elk exemplaar.

Ondezochte en beproefde toestellen.

In de loop van het voorbije jaar werden 35 getuigschriften van gelijkvormigheid met de NBN 286 afgeleverd. Ze hebben betrekking op omhulsels, verlichtingseenheden, koppenkasten, een manostaat, een alternator en een tachymeter, een motor... Al deze toestellen worden vermeld in de bij dit verslag gevoegde lijst.

4212. Andere veiligetoestellen voor sterkstroom.

De nieuwe installaties (zie 41131) opgericht voor de proeven op toestellen met « versterkte veiligheid » en « inwendige overdruk » laten de studie toe van problemen betreffende industrieën waar de atmosfeer op bepaalde ogenblikken ontvlambaar kan zijn. Bedoelde toestellen zijn immers bijzonder voor die industrieën van belang.

4213. Intrinsiek veilige toestellen.42131. *Normalisering.*

Het uitgewerkte ontwerp van norm (zie 41141) heeft betrekking op al de ontvlambare atmosferen.

42132. *Aangeboden toestellen.*

Werd aangeboden: een elektronische doorgangsdetector van de firma Pepperl en Fuchs te Mann-

tiné au pesage automatique des bouteilles de butane ou de propane, a été présenté à l'IN.M. Après examen et essais, il a été jugé « de sécurité intrinsèque ».

422. Mécanique.

Une locomotive à moteur diesel Cummins de 320 ch à 2.100 tr/min, construite par la S.A. Cockerill-Ougrée et destinée à la raffinerie de pétrole S.I.B.P. à Anvers, a été examinée quant à ses organes intéressant la sécurité vis-à-vis d'une atmosphère inflammable composée d'air et de gaz ou vapeurs dérivés du pétrole.

De plus, le moteur a subi l'essai suivant. Mis en marche et réglé au ralenti à environ 600 tr/min, il a été alimenté au moyen d'un mélange inflammable de butane et d'air par injection directe de butane dans le filtre d'aspiration.

Le moteur n'a montré aucune tendance à l'emballement et aucun défaut d'étanchéité ne s'est manifesté aux différents joints du circuit des gaz.

Cette locomotive répondait aux conditions normalement exigées du matériel de traction, mû par un moteur diesel et fonctionnant dans des endroits où des accumulations de gaz (méthane ou dérivés du pétrole) sont à craindre.

Je remercie tout particulièrement mes collaborateurs, MM. MOINY et VAN HECKE, ingénieurs-techniciens, EVRARD, DUBOIS et CYPRES, techniciens-préparateurs, pour leur collaboration dévouée, chacun respectivement dans les domaines d'activités mentionnés en 4112 et 4152 ; 4113 ; 4114 ; 4115 ; 412 ; 414 et 4151.

heim bestemd voor het automatisch wegen van butaan- of propaanflessen. Na onderzoek en proeven was het oordeel « intrinsiek veilig ».

422. Mechanica.

Een diesellocomotief Cummins van 320 pk 2.100 omwentelingen per minuut, gebouwd door de N.V. Cockerill-Ougrée en bestemd voor de petroleumraffinaderij S.I.B.P. te Antwerpen werd onderzocht in verband met haar organen waarbij de veiligheid in een ontvlambare atmosfeer bestaande uit lucht en petroleumdampen kan in het gedrang komen.

Daarenboven werd de motor aan de volgende proef onderworpen. Hij werd geregeld voor een laag toerental van ongeveer 600 per minuut en gevoed met een ontvlambaar mengsel van lucht en butaan-gas door injectie van butaan rechtstreeks in de luchtfilter.

De motor heeft geen neiging vertoond om op hol te slaan en er werd aan de verschillende dichtingen der gasleidingen geen enkel lek vastgesteld.

Deze locomotief beantwoordde aan de gewone voorwaarden opgelegd voor rollend materiaal door dieselmotor bewogen en cirkulerend op een plaats waar ophopingen van gassen (methaan of petroleumderivaten) te vrezen zijn.

Mijn bijzondere dank gaat naar mijn medewerkers de heren MOINY en VAN HECKE, technische ingenieurs, EVRARD, DUBOIS en CYPRES, technici-preparateurs, voor hun gewaardeerde hulp, elk voor wat zijn aandeel betreft in de werken vermeld onder alinea's 4112 en 4152 ; 4113 ; 4114 ; 4115 ; 412 ; 414 en 4151.

5. GROUPE SALUBRITE

5. AFDELING GEZONDHEID

E. DEMELENNE,

Administrateur-Directeur

H. CALLUT,

Ingénieur en Chef
Hoofdingénieur

J. BRACKE,

Ingénieur principal divisionnaire
Eerstaanwezend Divisiemijnningenieur

51. MINES

511. Poussières.

5111. Déterminations.

On a procédé, au cours de l'année, à 400 déterminations densitométriques relatives à des atmosphères poussiéreuses.

51. MIJNEN

511. Stof.

5111. Metingen.

Er werden in de loop van het jaar 400 metingen verricht met de densitometer in stofhoudende atmosfeer.