

COMPTE RENDU DE LA CONFERENCE SUR LE CONTROLE A DISTANCE DE L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE ET MECANIQUE DE TAILLE

organisée par
« The Association of Mining Electrical
and Mechanical Engineers »
Harrogate, 4-6 novembre 1964

par
V. CHANDELLE,

Ingénieur Principal à INICCHAR

Eerstaanwezend Ingenieur INICCHAR

par
A. DE GREEF,

Administrateur Principal,
Haute Autorité de la C.E.C.A.

Hoofdadministrateur,
Hoge Autoriteit E.G.K.S.

VERSLAG VAN DE CONFERENTIE OVER DE AFSTANDSBEDIENING VAN DE ELEKTRISCHE EN MEKANISCHE UITRUSTING DER PIJLERS

georganiseerd door
« The Association of Mining Electrical
and Mechanical Engineers »
Harrogate, 4-6 november 1964

door
R. LIEGEOIS,

Ingénieur Principal Divisionnaire
à INICCHAR.

Eerstaanwezend Ingenieur
INICCHAR.

INTRODUCTION

INLEIDING

Les deux grands projets anglais R.O.L.F. (1) consistent à télécommander et à télécontrôler toutes les opérations d'une longue taille normalement mécanisée (niches et voies exclues).

Cette expérience qui a débuté en 1963 est, en fait, réalisée par l'essai combiné d'un certain nombre de dispositifs qui ont déjà été expérimentés et mis à l'épreuve, séparément, dans différents sièges britanniques.

La condition nécessaire pour l'application de toute technique de télécommande réside en l'existence préalable d'un matériel mécanisé dûment éprouvé.

Pour réaliser la taille sans homme, sept éléments sont absolument nécessaires :

- 1) un soutènement mécanique télécommandé ;
- 2) une abatteuse-chageuse mécanique auto-directrice ;
- 3) un dispositif automatique de manutention des câbles en taille ;

De twee grote Engelse projecten R.O.L.F. (1) beogen het op afstand bedienen en controleren van alle operaties in een lange en normaal gemekaniseerde pijler (nissen en galerijen uitgezonderd).

Deze proefnemingen begonnen in 1963 en bestonden in feite uit het samen gebruiken van een aantal toestellen die elk reeds vroeger afzonderlijk in verschillende Engelse mijnen werden onderzocht en op proef gesteld.

Elke techniek van afstandsbediening vergt in haar toepassing het reeds bestaan van zeer degelijk beproefd mekanisch materiaal.

Om een pijler te doen lopen zonder personeel zijn de volgende zeven elementen onmisbaar :

- 1) een mekanische ondersteuning met afstandsbediening ;
- 2) een zelfsturende mekanische win- en laadmachine ;
- 3) een automatisch mekanisme voor de behandeling van de kabels in de pijler ;

(1) Remotely-operated longwall faces : longues tailles télécommandées.

(1) Remotely Operated Longwall Faces : lange pijlers met afstandsbediening.

- 4) des moyens adéquats d'évacuation des fines et du charbon tombés du côté front de taille ;
- 5) des télécommunications et moyens d'arrêts et de verrouillage bien appropriés ;
- 6) des instruments et systèmes de télécontrôle et de télécommande permettant de suivre et de diriger la succession des opérations ;
- 7) un poste de télécommande placé dans la voie de base.

C'est précisément la réalisation de ces sept points, puis leur coordination et leur intégration mutuelle qui ont abouti à la mise sur pieds des deux projets pilotes R.O.L.F. 1 à Newstead et R.O.L.F. 2 à Ormonde ; ceux-ci ont pleinement réussi et atteint des résultats plus qu'encourageants.

Sous l'égide de « The Association of Mining Electrical and Mechanical Engineers » (A.M.E.M.E.), les données, développements, expériences ainsi que le déroulement de ces deux projets pilotes ont fait l'objet d'un Symposium qui s'est tenu à Harrogate les 4, 5 et 6 novembre 1964.

Afin de retirer le maximum de fruit de cette manifestation de Harrogate et d'en diffuser les résultats, il a été élaboré dans cet article un compte rendu des exposés et des discussions qui s'ensuivirent. Le texte original sera publié dans le numéro de mars 1965 de la revue « The Mining Electrical and Mechanical Engineer ». Les traductions françaises ont été effectuées en partie par le Cerchar et en partie par Inichar.

Nous tenons à rendre un hommage reconnaissant à toute l'industrie minière britannique et à tous les ingénieurs et techniciens qui ont de près ou de loin collaboré à la réalisation de ces deux grands projets et à remercier en particulier les conférenciers qui se sont donné la peine de constituer cette remarquable documentation sur la télécommande des tailles chassantes.

Nos remerciements s'adressent également à toutes les personnes qui ont mis sur pied ce symposium et aussi à l'A.M.E.M.E. qui a autorisé la publication de ce compte rendu.

- 4) doeltreffende middelen voor het verwijderen van de kolen en fijnkool die aan de kant van het front afvallen ;
- 5) aangepaste middelen voor televerbindingen, stopzetten en vergrendelen ;
- 6) instrumenten en systemen voor afstandskontrole en -bediening waarmee opeenvolgend de verschillende operaties kunnen worden gevolgd en geleid ;
- 7) een post voor de afstandsbediening in de voetgalerij.

Aan het bestaan van deze zeven voorwaarden, aan de coördinatie en de in elkaar schakeling ervan is het te danken dat de twee voorlopers-ontwerpen R.O.L.F. 1 te Newstead en R.O.L.F. 2 te Ormonde konden tot stand gebracht worden ; het succes was er volledig en de resultaten meer dan bevredigend.

Onder de bescherming van « The Association of Mining Electrical and Mechanical Engineers » (A.M.E.M.E.) werd over de gegevens, de ontwikkeling, de ondervinding en het ganse verloop van deze twee ontwerpen een Symposium gehouden te Harrogate op 4, 5 en 6 november 1964.

Dit artikel brengt een verslag over de voordrachten en besprekingen, met het doel het te Harrogate gepresteerd werk zoveel mogelijk vrucht te laten dragen en zo wijd mogelijk bekend te maken. De oorspronkelijke tekst zal gepubliceerd worden in het maartnummer 1965 van « The Mining Electrical and Mechanical Engineer ». De Franse vertaling werd gedeeltelijk verzorgd door Cerchar en gedeeltelijk door Inichar.

Wij brengen graag hulde aan de Engelse mijn-industrie en aan al de ingenieurs en techniekers die van ver of van bij meegewerkten hebben om deze twee grote projecten te doen slagen en onze dank gaat in het biezonder naar de sprekers die geen moeite hebben gespaard om deze merkwaardige dokumentatie over de afstandsbediening in de langspijlers aan te leggen.

Wij danken eveneens al degenen die aan het symposium hebben meegewerkten evenals de A.M.E.M.E. omdat ze ons toegelaten heeft dit verslag te publiceren.

0. HISTORIQUE DE LA TELECOMMANDE DES TAILLES CHASSANTES

par W. J. ADCOCK (2)

0. HISTORIEK VAN DE AFSTANDSBEDIENING IN DE LANGSPIJLERS

door W. J. ADCOCK (2)

Le contrôle efficace des terrains est la condition sine qua non de l'introduction de la mécanisation et

Een doelmatige dakcontrole is de onmisbare voorwaarde voor de mekanisering en de afstandsbedie-

(2) Deputy Director-General (Mechanization), National Coal Board.

(2) Deputy Director-General (Mechanization), National Coal Board.

de la télécommande d'une taille chassante ; les progrès du soutènement mécanisé, ensemble complexe par lui-même, actuellement parfaitement au point, ont permis la réussite des projets R.O.L.F., car les problèmes de commande (manuelle ou télécommandée) de l'abatteuse et du convoyeur sont relativement moins absorbants que celui du soutènement.

On traitera donc successivement de l'historique de la *télécommande du soutènement en taille*, condition première pour la réussite des projets, puis de la télécommande des autres opérations entre niches et de l'évolution des installations R.O.L.F., pour terminer par les résultats et les développements futurs.

01. TELECOMMANDE DU SOUTENEMENT EN TAILLE

C'est l'introduction de l'hydraulique qui a permis d'obtenir une résistance contrôlée entre toit et mur et ensuite le ripage du soutènement. Dès 1948, deux ans après l'apparition des premiers étançons hydrauliques, les firmes Gullick et Dowty conçoivent les premiers éléments de soutènement marchant ; l'un, le système Clipstone Coal Post, constitué de deux étançons hydrauliques montés sur une base avec bâle de toit assez rudimentaire, et l'autre, un système composé de cadres jumelés à 2 étançons.

Mais le soutènement mécanisé, à usage généralisé, apparaît seulement en 1952, avec la pile Gullick Seaman qui comprend 4 étançons verticaux et un horizontal pour le ripage (de la pile et du convoyeur) ; ce n'est qu'en 1960 qu'on y adjoint un 5^{me} étançon, pour constituer la pile Gullick actuelle qui équipe plus de 120 tailles en Grande-Bretagne.

Parallèlement, le système Dowty subit plusieurs transformations pour aboutir au type Roofmaster dans lequel des cadres à 3 étançons et à 2 étançons sont alternativement posés le long du front.

Ces deux systèmes ont chacun leurs avantages dans des conditions déterminées : le dispositif à pile fournit une base plus appropriée pour le soutènement des veines épaisses, minces et inclinées, tandis que celui à cadre procure une meilleure souplesse, quand les conditions de toit sont moins bonnes.

Ces deux types de soutènement ont été utilisés principalement en liaison avec un trepanner ou une haveuse Anderton.

Il faut noter également deux types de soutènement marchant qui ont connu un développement continu et atteint un stade de perfectionnement tel que la télécommande peut leur être appliquée : il s'agit du soutènement Dobson créé en 1958 et du Desford créé en 1959.

ning der langspijlers ; het welslagen der R.O.L.F.-ontwerpen is te danken aan de vooruitgang op het gebied van de schrijdende stutting, die op zichzelf een kompleks geheel vormt dat thans algehele voldoening geeft ; het bedienen (uit de hand of van op afstand) van de winmachine of de transporteur stelt minder zware problemen dan dat van de ondersteuning.

Wij hebben het dus achtereenvolgens over de historiek van de *afstandsbediening van de ondersteuning in de pijler*, de eerste voorwaarde voor het welslagen der ontwerpen, vervolgens over die van de afstandsbediening der andere operaties tussen nissen en het ontstaan der installaties R.O.L.F., en eindelijk over de resultaten en de verdere ontwikkeling in de toekomst.

01. AFSTANDSBEDIENING VAN DE ONDERSTEUNING IN DE PIJLER

De hydraulika verschafte de mogelijkheid van een gecontroleerde ondersteuning tussen dak en vloer alsook later van het onderdrukken van de ondersteuning. Sinds 1948, dit is twee jaar na het verschijnen van de eerste hydraulische stijlen, hebben de firma's Gullick en Dowty gewerkt aan de eerste elementen van de schrijdende stutting ; het systeem Clipstone Goal Post bestaat uit twee hydraulische stijlen op een basis met een nogal eenvoudige kap tegen het dak, het andere bestaat uit twee gekoppelde ramen met elk twee stijlen.

De schrijdende stutting wordt echter pas in 1952 algemeen aangewend, namelijk de bok Gullick Seaman, bestaande uit vier vertikale stijlen en een horizontale voor het omdrukken (zowel van de bok zelf als van de transporteur) ; pas in 1960 wordt de vijfde stijl bijgevoegd en ontstaat de eenheid Gullick onder haar huidige vorm, zoals ze in meer dan 120 pijlers in Engeland gebruikt wordt.

Op analoge wijze ondergaat het systeem Dowty verschillende wijzigingen waaruit eindelijk het type Roofmaster voortkomt ; hier wisselen ramen met drie en ramen met twee stijlen elkaar af.

Beide systemen hebben hun voordeelen naargelang de omstandigheden ; dat met de bok biedt een betere basis voor de ondersteuning in de machtige, de dunne en de hellende lagen ; dat met de ramen geeft een grotere soepelheid wanneer het dak minder goed is.

Beide typen van ondersteuning werden hoofdzakelijk gebruikt in combinatie met een trepanner of een ondersnijmachine Anderton.

Twee andere typen van schrijdende stutting die voortdurend verbeterd werden en thans zo ver gevorderd zijn dat ze in aanmerking kunnen komen voor afstandsbediening, zijn het systeem Dobson, verschenen in 1958, en het systeem Desford, van 1959. Wat de afstandsbediening aangaat werden

Du point de vue télécommande, c'est dans la première taille (Ormonde 1952), munie de soutènement mécanisé (Gullick 4 étançons) et d'un trepanner, qu'on a essayé divers types d'organes de distribution dans le but de commander la marche du soutènement à partir de la voie ; un des premiers essais est effectué avec un bloc-soupape, commandé par une came au moyen de soupapes à piston ; les opérations sont sélectionnées par la rotation d'une roue. Cet appareil était encombrant (aussi grand que la pile elle-même) et l'idée est abandonnée en 1957-1958. D'autres essais sont effectués en même temps en Ecosse, dans la Division de Durham et dans les East Midlands, et montrent qu'il faut développer le soutènement lui-même avant d'y appliquer la télécommande.

En janvier 1958, on adapte à une pile Gullick une soupape à piston différentiel qui peut successivement foudroyer, riper et remettre la pile en charge ; en avril, on met au point un système qui permet, après la remise en charge de la pile, de transmettre la pression pilote à la pile suivante : ce système présente le désavantage d'exiger, à chaque pile, un étançon de construction spéciale. Les soupapes sont peu accessibles.

Le M.R.E. (3), qui a inscrit la télécommande du soutènement en 1957 à son programme de recherches, crée, en novembre 1958, une soupape à pression d'accès facile qui ne s'ouvre qu'au moment où la pleine charge de pose est atteinte. La poursuite de la séquence est ainsi autorisée. On en vient progressivement à un groupe de 6 piles. Mais il reste, si l'on veut télécommander ces opérations depuis la voie, à trouver le moyen de s'assurer de la réalisation de la course de ripage. Ce problème est résolu, d'abord par une soupape à déclenchement sur les vérins de ripage, ensuite par un dispositif qui indique la position de la pile.

En 1960, à Cortonwood, on effectue, sur des étançons Gullick, un essai partiel avec des nouveaux dispositifs de commande et une soupape spéciale M.R.E.

Pour obtenir un système complètement hydraulique, le M.R.E. entreprend enfin des recherches dans le domaine du contrôle et de la commande hydraulique. De son côté, la firme Dowty étudie un système entièrement électrique. Les recherches du M.R.E. et de Dowty ont été utilisées pour les deux R.O.L.F.

En principe, le système Gullick est fonctionnel de la soupape hydraulique du M.R.E. (R.O.L.F. 1). Le système Dowty est analogue, mais diffère sur des points de détails, telle l'utilisation de soupapes à solénoïdes.

in de eerste pijler (Ormonde 1952) uitgerust met een gemekaniseerde ondersteuning (Gullick 4 stijlen) en een trepanner, verschillende typen van verdeelorganen beproefd met het oog op de besturing der ondersteuning van uit de galerij ; bij een der eerste proeven werd gebruik gemaakt van een kleppenblok, die in werking gebracht werd door een nok door middel van zuigerkleppen ; de opeenvolging der operaties wordt verkregen met een draaiend wiel. Dit toestel was omvangrijk (bijna zo groot als de bok zelf) en de idee werd in 1957-1958 opgegeven. Terzelfdertijd werden andere proeven uitgevoerd in Schotland, Afdeling Durham en East Midlands, waaruit bleek dat de ondersteuning zelf eerst moet verbeterd worden vooraleer ze van op afstand kon bediend worden.

In januari 1958 wordt een bok Gullick voorzien van een klep met differentiële zuiger waarmee de bok achtereenvolgens kan worden geroofd, omgedrukt en onder belasting geplaatst ; in april wordt een toestel uitgewerkt waarmee de druk automatisch op de volgende bok wordt overgebracht zodra de eerste onder belasting is ; het nadeel van dit systeem is dat er in elke bok een speciale stijl moet zijn ; de kleppen zijn zodanig opgesteld dat ze weinig toegankelijk zijn.

In november 1958 wordt door het M.R.E. (3) dat de afstandsbediening van de ondersteuning sinds 1957 op zijn studieprogramma heeft, een drukklep vervaardigd die gemakkelijk toegankelijk is en die geopend wordt zodraals de zetlast volledig bereikt is. Dit is het sein voor de volgende bewerking. Zo bereikt men geleidelijk een groep van 6 bokken. Wil men echter deze operaties van in de galerij bedienen, dan moet men nog een middel vinden om na te gaan of de omdrukcyliners wel volledig uitgeschoven zijn. Dit probleem heeft men opgelost, eerst door middel van een uitschakelklep op de omdrukcyliners, dan door een apparaat dat de stand van de bok aanduidt.

In 1960 worden in Cortonwood op stijlen Gullick gedeeltelijke proeven uitgevoerd met nieuwe bedieningsorganen en een speciale klep M.R.E.

Om een volledig hydraulisch systeem te vinden onderneemt het M.R.E. uiteindelijk een studie op het domein van de hydraulische controle en bediening. De firma Dowty bestudeert daarentegen een gans elektrisch systeem. Het opzoekingswerk zowel van het M.R.E. als van Dowty werd gebruikt voor de twee R.O.L.F.

In principe is het systeem Gullick gebaseerd op de hydraulische klep van het M.R.E. (R.O.L.F. 1). Het systeem Dowty vertoont daar veel gelijkenis mee maar verschilt in biezonderheden, zo bij voorbeeld worden twee kleppen met inductiespoelen gebruikt.

(3) Mining Research Establishment, Isleworth - Institut de Recherches Minier du National Coal Board.

(3) Mining Research Establishment - Instituut voor Mijnbouwkundige opzoeken van de National Coal Board.

02. TELECOMMANDE DE TOUTES LES OPERATIONS ENTRE LES NICHES

La réussite de la télécommande réside dans la construction d'un soutènement mécanisé, contrôlant correctement le toit et travaillant en étroite liaison avec le convoyeur et l'engin d'abattage. En d'autres mots, le fonctionnement du convoyeur et de l'abatteuse doit être parfaitement intégré au système de soutènement.

La difficulté principale de la télécommande de l'abatteuse réside dans son guidage automatique nécessaire pour son maintien dans le profil de la couche.

C'est ainsi que, depuis 1957, le M.R.E. s'est attelé à découvrir des moyens de guider l'abatteuse-chageuse dans le plan vertical. Ces recherches ont donné naissance au dispositif à tête chercheuse qui utilise une source radioactive et un détecteur pour mesurer le pourcentage des radiations gamma rétro-diffusées depuis l'éponte située sous la couche, afin d'en déterminer les limites inférieures. Ainsi, grâce à un dispositif hydraulique de commande prévu pour répondre aux signaux émis par la tête chercheuse, on parvient à corriger le plan de coupe de la machine et à maintenir un horizon correct. Ce dispositif équipe les deux abatteuses des tailles R.O.L.F., mais les premières applications remontent à 1960 avec un Midget Miner puis le Collins Miner.

En ce qui concerne le dispositif automatique de manutention des câbles et flexibles qui doivent se déplacer avec la machine, le C.E.E. (4) a construit le porte-câbles Bretby qui est d'application non seulement dans les projets R.O.L.F., mais dans de nombreuses tailles mécanisées classiques.

Pour le nettoyage des fines, côté front du convoyeur, on utilise des rampes de chargement, montées sur toute la longueur du convoyeur : leur but est simplement de relever les fines au moment du ripage.

De plus, l'entraînement hydraulique du convoyeur a favorisé l'évolution de la taille télécommandée, car, non seulement, il permet de faire appel au même type de force motrice pour tout l'équipement principal, mais, en outre, il a l'avantage d'empêcher les courses « parasites » et d'assurer ainsi un arrêt immédiat de tout l'équipement télé-commandé.

Reste la nécessité d'obtenir des informations de contrôle au sujet des opérations et cela, en un point déterminé. Pour le soutènement, le télécontrôle et

02. AFSTANDSBEDIENING VAN AL DE OPERATIES TUSSEN NISSEN

Het welslagen van de afstandsbediening hangt samen met de bouw van een gemekaniseerde ondersteuning die een volmaakte dakkontrole geeft en nauw samenwerkt met de transporteur en de winmachine. Met andere woorden : de werking van transporteur en winmachine moet volkomen aangepast zijn aan de ondersteuning.

Bij de afstandsbediening van een winmachine bestaat de voornaamste moeilijkheid hierin dat het automatisch moet geleid worden zodanig dat het niet buiten het profiel van de laag gaat.

Daarom heeft het M.R.E. zich sinds 1957 naar middelen gezocht om de win- en laadmachine in het vertikale vlak te geleiden. Deze opzoekingswerken hebben het ontstaan gegeven aan de taster, waarin een radioactief element en een detektor worden gebruikt om het percent van de vanaf de vloer teruggekaatste gammastralen te meten, en aldus de ligging van de onderkant der laag te bepalen. Een hydraulisch apparaat dat reageert op de door de taster uitgezonden signalen brengt in het snijvlak van de machine de nodige verbeteringen aan en houdt ze korrekt op het gewenste peil. Het toestel staat op de winmachines van de beide R.O.L.F.-pijlers, maar werd reeds een eerste maal gebruikt in 1960 met een Midget Miner en later met de Collins Miner.

Voor de automatische behandeling van de kabels en slangen die de machine moeten volgen heeft het C.E.E. (4) de Bretby cable carrier gemaakt. Deze wordt niet alleen in de R.O.L.F.-projekten gebruikt maar ook in vele gewone mechanische pijlers.

Voor het laden van de fijnkool in de kolengang tussen transporteur en front gebruikt men de ruimplatte over gans de lengte van de pantserketting ; ze dienen enkel om de fijnkool tijdens het omdrukken op te nemen.

Bovendien heeft de *hydraulische aandrijving* van de transporteur het zijne bijgedragen tot de ontwikkeling van de afstandsbediening ; niet alleen wordt hierbij de drijfkracht van de pantserketting dezelfde als die van de ganse uitrusting, maar ook heeft deze aandrijving het voordeel de « parasiet-loop » uit te schakelen en aldus het onmiddellijke stopzetten van de op afstand bediende installaties te verzekeren.

Nu blijft nog alleen de vraag hoe controle-informaties over het verloop van de operaties op een welbepaald punt te bekomen. Wat de ondersteuning betreft maken telekontrolle en telemeting een inte-

(4) Central Engineering Establishment, Bretby : Institut Central de Mécanique du National Coal Board.

(4) Central Engineering Establishment, Bretby : Centraal Instituut voor Mekanika van de National Coal Board.

la télémesure font partie intégrante des systèmes de commandes imaginés par le M.R.E. et la firme Dowty. Il suffit donc d'en imaginer l'extension aux autres équipements de la taille.

03. L'EVOLUTION DES INSTALLATIONS PILOTES R.O.L.F.

Fin 1961, Lord Robens, Président du N.C.B. (5), décide d'équiper deux tailles expérimentales en vue d'y assurer une télécommande de toutes les opérations.

Comme les premiers essais isolés d'appareillages individuels de télécommande ont prouvé la valeur de chaque élément, le but poursuivi est de s'assurer des possibilités de télécommande d'une taille prise dans son ensemble.

La taille de Newstead est équipée du soutènement Gullick à 5 étançons (R.O.L.F. 1) et celle d'Ormonde du soutènement Dowty Roofmaster 1 B à 3 étançons (R.O.L.F. 2) ; toutes deux ont, comme engins d'abattage, une A.B. Anderton de 125 ch, à refroidissement par eau, « verrouillée » sur le convoyeur.

Depuis janvier 1962, en vue de la programmation et de la coordination de l'équipement ainsi que des exigences du projet, une série de rencontres est organisée avec les parties intéressées : le M.R.E., le C.E.E., les fabricants, la Division East Midlands et le Ministère de l'Energie. C'est ainsi qu'après un travail extraordinaire d'une année, R.O.L.F. 1 a démarré en janvier 1963 et R.O.L.F. 2 en février 1963. Après le démarrage des deux tailles, de nombreux problèmes et difficultés ont surgi qui ont été surmontés en tout ou en partie : les recherches évoluent par après, principalement vers la conception d'appareillages spéciaux permettant de mesurer et d'enregistrer des informations, dans des buts de recherches. Il faut citer : les pressions hydrauliques, les consommations d'énergie de la taille (abatteuse, convoyeur, traction sur la haveuse), le positionnement de la machine, le pourcentage en grisou à l'abatteuse (couplée avec un sectionneur automatique), la convergence entre toit et mur ainsi que le coulissemement des étançons.

Fin février 1964, la taille d'Ormonde a été arrêtée et l'équipement transféré dans une taille voisine, dans la même couche (démarrage à la mi-mars 1964) ; cette deuxième taille plus longue a nécessité l'adjonction de 32 piles Dowty supplémentaires du type Cambrian ; la taille de Newstead s'est terminée fin décembre 1964.

grerend deel uit van de bedieningssystemen uitgedacht door het M.R.E. en de firma Dowty. Het volstaat dus er de uitbreiding van uit te vinden tot het overige van de pijleruitrusting.

03. DE ONTWIKKELING VAN DE PROEFINSTALLATIES R.O.L.F.

Op het einde van 1961 besloot Lord Robens, Voorzitter van de N.C.B. (5), twee experimentele pijlers uit te rusten voor een afstandsbediening van alle operaties.

Nu de eerste afzonderlijke proeven op beperkte apparaturen voor afstandsbediening voldoening hebben gegeven, streeft men naar de mogelijkheid een ganse pijler in zijn geheel van op afstand te bedienen.

De Newstead pijler wordt uitgerust met een ondersteuning Gullick met 5 stijlen (R.O.L.F. 1) en die van Ormonde met een ondersteuning Dowty Roofmaster 1 B met 3 stijlen (R.O.L.F. 2) ; in beide gebeurt de winning met een A.B. Anderton 125 pk, waterkoeling, vastgezet op de transporteur.

Sinds januari 1962 werden met het oog op de programmatie, de coordinatie der uitrusting en de verschillende vereisten van het ontwerp verscheidene ontmoetingen georganiseerd tussen de belanghebbende partijen : het M.R.E., het C.E.E., de fabrikanten, de afdeling East Midlands en het Ministerie van Energie. Na een jaar van uitzonderlijke inspanningen kon R.O.L.F. 1 dan starten in januari 1963 en R.O.L.F. 2 in februari 1963. Onmiddellijk stuitte men op talrijke problemen en moeilijkheden die geheel of gedeeltelijk overwonnen werden ; latere opzoeken gaan vooral in de richting van een speciale apparatuur voor het meten en registreren van inlichtingen die verdere studies moeten mogelijk maken. Hierbij dienen vermeld : de oliedruk, het energieverbruik van de pijler (winmachine, transporteur, het trekken van de ondersnijmachine), de plaatsbepaling van de machine, het mijngasgehalte nabij de machine (gekoppeld met een automatische schakelaar), de convergentie tussen dak en vloer en het inschuiven van de stijlen.

Op het einde van februari 1964 werd de pijler Ormonde stopgezet en de uitrusting overgebracht naar een naburige pijler in dezelfde laag (vertrokken in de helst van maart 1964) ; de pijler van Newstead werd tegen het einde van december 1964 stopgezet. In deze langere pijler was men gedwongen 32 bijkomende stapels Dowty, type Cambrien, te plaatsen.

Alhoewel men in de pijlers R.O.L.F. enkel de afstandsbediening der operaties tussen nissen be-

(5) National Coal Board.

(5) National Coal Board.

Quoique le but des tailles R.O.L.F. soit la télécommande des opérations entre niches et qu'on ait décidé de creuser les niches et les voies selon la méthode conventionnelle, on a employé après quelque temps, en voie de tête de R.O.L.F. 1, une machine à niche Joy et, en celle de R.O.L.F. 2, une Dawson Miller. Mais on envisage, pour les nouvelles tailles R.O.L.F., de mécaniser intégralement la tête et le pied de taille. Déjà, on étudie un système pour le creusement des niches et des voies avec remblayage mécanisé et soutènement marchant ; la géométrie de l'ensemble est calculée pour avancer en synchronisme avec la taille.

04. PROGRES D'AVENIR

La réussite des deux projets R.O.L.F. encourage le N.C.B. à développer et à améliorer ces techniques. C'est ainsi que, déjà fin 1964, on prévoit des essais de télécommande en tailles d'ouverture moyenne et une installation pour couches minces avec soutènement Dowty.

En plus de ces essais et des deux équipements de Newstead et d'Ormonde, le N.C.B. espère en 1965 mettre en service 10 installations R.O.L.F. supplémentaires et même arriver à une télécommande totale d'un siège de l'Est Midlands Division, y compris l'extraction et la préparation mécanique des charbons.

La tendance des prochains développements portera sur une association plus étroite du convoyeur, de l'abatteuse et du soutènement mécanisé. En ce qui concerne la télécommande proprement dite, on visera à disposer d'appareils plus simples où les réparations se limiteront au remplacement de blocs standardisés.

oogde en de nissen en galerijen op de gewone wijze moesten worden gedolven, heeft men na verloop van tijd in de koppelerij van R.O.L.F. 1 een machine Joy voor het maken van nissen, en in R.O.L.F. 2 een Dawson Miller gebruikt. Voor de komende pijlers R.O.L.F. overweegt men echter de volledige mechanisatie in de kop- en de voetgalerij. Men bestudeert nu reeds een systeem voor het aanleggen van de nissen en galerijen met mechanische vulling en schrijdende stutting ; het geheel moet zo geschikt worden dat zijn vooruitgang kan gesynchroniseerd worden met die van de pijler.

04. VERDERE ONTWIKKELING

Aangemoedigd door het succes in de twee ontwerpen R.O.L.F. behaald streeft de N.C.B. er naar zijn technieken te verbeteren. Men denkt er over einde 1964 een proef met afstandsbediening uit te voeren in pijlers met gemiddelde opening en een installatie voor dunne lagen met een ondersteuning Dowty op proef te stellen.

Buiten deze gevallen en de uitrusting van Newstead en Ormonde hoopt de N.C.B. in 1965 nog tien andere installaties R.O.L.F. te kunnen in dienst nemen en zelfs een zetel van de East Midlands Division volledig van afstandsbediening te voorzien, met inbegrip van de extractie en het mechanisch bereiden van de kolen.

Bij de volgende ontwikkeling van de apparatuur wordt gestreefd naar een betere samenhang tussen de transporteur, de winmachine en de mechanische ondersteuning. De afstandsbediening zelf moet kunnen tot stand gebracht worden met behulp van eenvoudiger toestellen, waarbij herstellingen zich zullen beperken tot het vervangen van standaard onderdelen.

I. LE SOUTENEMENT MECANISE TELECOMMANDE CONCEPTION HYDRAULIQUE ET MECANIQUE

par J. D. KIBBLE, F. PAWLING et F. SMALL (6)

I. DE MEKANISCHE STUTTING MET AFSTANDSBEDIENING DE HYDRAULISCHE EN MECHANISCHE UITRUSTING

door J. D. KIBBLE, F. PAWLING en F. SMALL (6)

L'introduction du soutènement mécanisé a augmenté le rendement en taille et permis d'envisager la télécommande totale des travaux du chantier. Le

Met het invoeren van de mekanische stutting verbeterde het rendement in de pijlers en ontstond de mogelijkheid tot volledige afstandsbediening van de

(6) M. KIBBLE est attaché au N.C.B. Mining Research Establishment, M. PAWLING à la Dowty Mining Developments Ltd. et M. SMALL à la Gullick Ltd.

(6) Dhr KIBBLE is kabinettsattaché bij het N.C.B. Mining Research Establishment; dhr PAWLING bij de Dowty Mining Developments Ltd, dhr SMALL bij de Gullick Ltd.

déplacement du soutènement s'effectue par une suite d'opérations simples qui sont :

- le ripage du convoyeur ;
- le desserrage des étançons ;
- le ripage de l'unité ;
- la remise en charge des étançons.

On peut encore simplifier cette séquence par la technique dite de descente asservie. Dans ce cas, les étançons sont abaissés dans la mesure strictement nécessaire pour permettre l'avancement de l'unité de soutènement.

Une technique de ce genre et d'autres exigences de l'automatisation ont amené les chercheurs britanniques à concevoir une soupape spéciale dont l'intérêt est de pouvoir s'imbriquer avec d'autres soupapes identiques dans une grande variété de circuits hydrauliques. On décrit en détail la soupape spéciale et son fonctionnement. On examine ensuite de quelle manière de telles soupapes peuvent être commandées. La solution est double : soit une pression pilote hydraulique directe, soit un signal électrique avec amplification hydraulique. L'intérêt du système électrique réside dans la possibilité de relier chaque soupape à une station centrale de commande, d'où l'opérateur peut commander indépendamment chaque mouvement de chaque unité.

L'automatisation peut être poussée jusqu'à un point tel qu'il soit possible de riper simultanément dans la taille plusieurs groupes d'unités. Mais la sécurité minière estime qu'il est préférable de conduire les opérations comme si elles se faisaient à la main, c'est-à-dire de n'abaisser qu'une seule unité à la fois dans la taille. C'est pourquoi les systèmes de commande hydraulique et électrique utilisent une séquence automatique qui est, en principe, la même : lorsqu'une unité en cours de ripage atteint la limite de son déplacement, il y a émission d'un signal qui remet les étançons en charge ; lorsque la pression dans les étançons atteint un niveau suffisant, prédéterminé, un autre signal permet le passage de l'automatisme à l'unité suivante qui se met en mouvement sur le champ.

Avec le système hydraulique, la vérification du ripage de l'unité s'effectue au moyen d'une soupape commandée par la course du vérin et d'une autre soupape actionnée par la pression régnant dans les étançons.

Les équivalents électriques sont, d'une part : un potentiomètre placé à l'arrière du vérin de ripage et entraîné par une spirale à l'intérieur de ce vérin et d'autre part, un interrupteur à pression qui mesure la charge des étançons.

De nombreux tests ont été réalisés sur l'un et l'autre type de commande avant que des essais ne soient entrepris, à grande échelle, dans deux tailles différentes.

werkzaamheden in de pijler. Het vooruitbrengen van de stutting bestaat in de opeenvolging van de hierna opgesomde eenvoudige bewerkingen :

- het omdrukken van de transporteur ;
- het losmaken van de stijlen ;
- het omdrukken van de ondersteuningseenheid ;
- het opspannen van de stijlen.

Men kan deze reeks nog vereenvoudigen door de techniek van het zogenaamde gekontroleerde zakken ; in dat geval laat men de stijlen juist ver genoeg inzinken om ze te kunnen vooruit brengen.

Om hiertoe te komen en nog om andere redenen in verband met de automatisering hebben de Engelse zoekers een speciale klep gebouwd die het voordeel biedt in samenwerking met andere kleppen allerlei hydraulische kringlopen met een grote verscheidenheid te kunnen opleveren. Deze speciale klep en haar werking worden in biezonderheden beschreven. Daarna wordt onderzocht op welke manier dergelijke kleppen kunnen bediend worden. Dat kan op twee manieren : hetzij rechtstreeks met een stuuroliedruk, hetzij met een elektrisch signaal dat langs hydraulische weg wordt versterkt. Het voordeel van het elektrisch systeem bestaat hierin dat elke klep kan worden verbonden met het centrale bedieningsstation van waaruit de operateur elke beweging van elk element onafhankelijk kan bevelen.

De automatisering kan verder doorgedreven worden en men kan bij voorbeeld in een pijler verschillende groepen van elementen gelijktijdig in beweging brengen. De veiligheid vereist echter dat de voorkeur wordt gegecht aan een operatie die zou verlopen zoals ze met de hand wordt uitgevoerd dit wil zeggen alsof er slechts één ondersteuningselement tegelijkertijd werd vooruitgebracht. Daarom hebben de hydraulische en elektrische bedieningssystemen een automatische en principieel dezelfde reeks : zodra een eenheid tijdens het omdrukken een volledige verplaatsing heeft ondergaan wordt een signaal uitgezonden ingevolge waarvan de stijlen onder druk worden gezet ; zohast de druk in de stijlen een vooraf bepaald en voldoende hoog gelegen peil heeft bereikt, zorgt een signaal er voor dat de automatische werking overslaat op het volgend element dat onmiddellijk in beweging komt.

In het hydraulisch systeem wordt het einde van het omdrukken gesignaleerd door een klep die door de zuiger in zijn loop wordt in werking gesteld en een andere klep die beïnvloed wordt door de druk die in de stijlen heerst.

In het elektrisch systeem wordt die taak overgenomen door een potentiometer opgesteld aan het einde van de omdrukcyylinder en aangedreven in het inwendige daarvan, alsook door een manometrische schakelaar die de belasting op de stijlen meet.

Talrijke tests werden op beide systemen van afstandsbediening uitgevoerd vooraleer proeven op

La taille I est équipée de soutènement mécanisé Seaman-Gullick, la taille II de soutènement mécanisé Dowty.

Les deux expériences sont décrites avec de nombreuses indications sur les circuits de commande et les parties constituantes de l'équipement de télécommande.

11. SOUTENEMENT MECANISE SEAMAN-GULLICK

110. Le soutènement Gullick à 5 étançons jouit d'une longue expérience dans des conditions variées en Grande-Bretagne. C'est pourquoi, moyennant de très légères adaptations, on l'a choisi pour la première installation télécommandée.

Les principales parties constituantes de la télécommande sont :

- les valves hydrauliques M.R.E. ;
- les soupapes électro-hydrauliques à solénoïdes ;
- les tubulures permettant le montage, le démontage et le remplacement facile des soupapes ;
- l'interrupteur à pression ;
- le transmetteur de l'extension du vérin ;
- les ajustages de flexibles ;
- les filtres.

111. La valve hydraulique M.R.E. est essentiellement une valve équilibrée à double soupape avec un orifice d'échappement (2) qui peut communiquer avec l'un ou l'autre des deux orifices d'admission (1 et 3) (fig. 1).

L'étanchéité est assurée par un anneau d'acier sur un siège de nylon. Des bagues O assurent l'étanchéité le long de la valve.

Le fonctionnement de cette valve est assuré de différentes façons :

- a) par une pression pilote de 40 bars à l'orifice 4 (la pression agit sur une grande surface de piston) ;

grote schaal ondernomen werden in twee verschillende pijlers.

In de pijler n° 1 staat een mechanische ondersteuning Seaman Gullick, in de tweede staat de mechanische ondersteuning Dowty.

Hier volgt een bespreking van beide proeven, met talrijke gegevens over de stuurkringen en de onderdelen van de uitrusting voor afstandsbediening.

11. MEKANISCHE STUTTING SEAMAN-GULLICK

110. De elementen Gullick met vijf stijlen hebben reeds veel dienst bewezen in Engeland, en dat in wisselende omstandigheden. Daarom heeft men ze ook gebruikt voor de eerste installatie met afstandsbediening, mits enkele kleine wijzigingen.

De afstandsbediening bestaat hoofdzakelijk uit :

- de hydraulische afsluiters M.R.E. ;
- de elektro-hydraulische kleppen met spoelen ;
- de buiseinden voor het snel monteren, demonteren en vervangen van de kleppen ;
- de manometrische schakelaar ;
- de taster voor de loop van de omdrukcyylinder ;
- de uiteinden van de slangen ;
- de filters.

111. De hydraulische afsluiter M.R.E. is in hoofdzaak een uitgebalanceerde afsluiter met dubbele klep en een uitlaatopening (2) die met één van beide inlaatopeningen kan in verbinding gesteld worden (1 en 3) (fig. 1).

De dichtheid wordt verkregen door middel van een stalen ring op een zitting in nylon. O-vormige ringen zorgen voor de dichtheid langs de afsluiter.

Deze afsluiter wordt op verschillende manieren in werking gesteld :

- a) door een stuurdruk van 40 bars aan de opening (4) (de druk wordt op een groot zuigeroppervlak uitgeoefend) ;

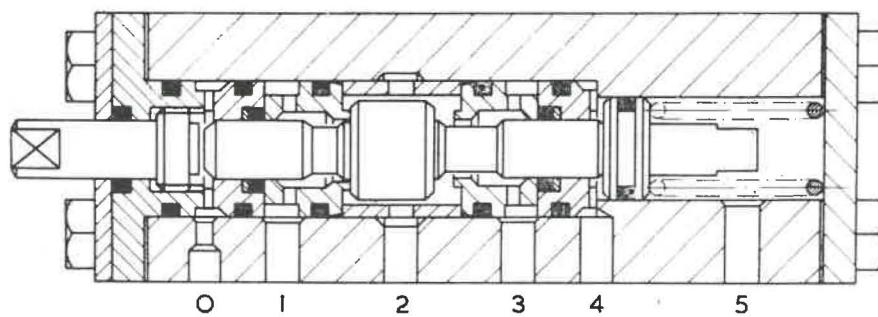


Fig. 1.
Coupé de la valve hydraulique M.R.E.
Doorsnede van de hydraulische afsluiter M.R.E.

- b) par une pression pilote de 80 bars à l'orifice 0 (la pression agit sur une surface moitié de la précédente) ;
- c) par une vis que l'on visse manuellement.

En position de repos, les orifices 2 et 3 sont en communication et 2 et 1 ne le sont pas.

En position de travail, les orifices 1 et 2 sont en communication et 2 et 3 ne le sont pas.

La valve revient elle-même à sa position de repos par l'action d'un ressort dès que la pression pilote est enlevée des orifices de commande (0 et 4).

Dès qu'on fait agir la pression pilote à l'orifice 5, la valve revient également à sa position d'équilibre, même si la pression agit toujours par un orifice de commande.

112. Au sujet du circuit hydraulique, on peut noter les améliorations notables obtenues après l'introduction des joints toriques, en remplacement des rondelles en cuivre habituelles. D'autre part, il s'impose de filtrer le fluide hydraulique, ce qui se réalise, notamment à la sortie des pompes, sur chaque unité de soutènement mécanisé et à proximité de chacune des soupapes électro-hydrauliques.

Il existe deux lignes d'alimentation hydraulique et une ligne de retour. Chaque ligne d'alimentation possède sa propre pompe débitant à une pression de 105 kg/cm². Cette pression peut être portée à 140 kg/cm². La première ligne haute pression est appelée ligne de ripage du convoyeur ; mais elle alimente aussi, en pression pilote, la soupape à solénoïde pour le ripage des éléments de soutènement. La seconde ligne à haute pression fournit la pression pilote à la soupape à solénoïde pour le ripage du convoyeur.

Lorsque l'abatteuse, dans sa course de retour, a accompli une trentaine de mètres à partir de la tête de taille, l'opérateur démarre le mouvement des unités de soutènement à partir du pupitre de contrôle, en actionnant le bouton « départ ». Dès lors, plus aucune intervention n'est nécessaire, les différentes opérations de dépose, de ripage et de serrage des étançons s'effectuant dans l'ordre souhaité automatiquement. Toutefois, les piles ne peuvent être ripées si le convoyeur n'a été avancé au préalable et c'est pourquoi le ripage progresse par vague de 4 éléments de soutènement. Les opérations de ripage du soutènement s'effectuent dans la mesure où les vérins de ripage du convoyeur ont été complètement étirés à une distance suffisante vers l'aval de façon que l'on soit assuré de pouvoir déplacer sans encombre les éléments de soutènement.

Au moment du placement des éléments de soutènement dans la taille, les conditions de toit étaient difficiles. L'équipement électrique n'était pas encore disponible et on a démarré la taille en manœuvrant manuellement les éléments de soutènement. C'est la

- b) door een stuurdruk van 80 bars aan de opening 0 (de druk wordt uitgeoefend op een oppervlak dat de helft van het vorige bedraagt) ;
- c) door een met de hand aangedraaide schroef.

In rust zijn de openingen 2 en 3 met elkaar verbonden, de openingen 1 en 2 niet.

In werking zijn de openingen 1 en 2 met elkaar verbonden, de openingen 2 en 3 niet.

Zo haast de stuurdruk verdwijnt aan de stuuropeningen (0 en 4) komt de afsluiter dank zij een veer vanzelf terug in zijn ruststand.

Brengt men de stuurdruk in verbinding met opening 5 dan komt de afsluiter eveneens terug in zijn evenwichtsstand zelfs wanneer een stuuroping onder druk blijft.

112. Wat de vloeistofkringloop betreft heeft men veel vooruitgang geboekt met de ringvormige dichtingen die de gebruikelijke koperen rondellen vervangen hebben. Overigens moet de vloeistof gefilterd worden, hetgeen gebeurt achter de pompen, op ieder element van de stutting en nabij elke elektro-hydraulische klep.

Men heeft voor de vloeistof twee voedingslijnen en een terugvoerleiding. Op elke voedingslijn staat een pomp voor een druk van 105 kg/cm². Deze druk kan worden opgevoerd tot 140 kg/cm². De eerste hogedrukleiding heet « leiding voor het omdrukken » ; ze is echter tevens stuurleiding voor de afsluiter met spoel waarmee de elementen der stutting worden vooruit bewogen. De tweede hogedrukleiding levert de stuurdruk voor de afsluiter met spoel dienend voor het omdrukken van de transporteur.

Wanneer de winmachine al dalend een dertigtal meters heeft afgelegd van de kop van de pijler af, zet de operateur van aan zijn controlebord door een druk op de knop « vertrek » de beweging van de ondersteuningselementen in gang. Van dat ogenblik af moet hij niet meer tussenkommen, vermits de verschillende operaties, namelijk het ontspannen, omdrukken en heropspannen van de stijlen automatisch verlopen in de gewenste volgorde. De stijlen kunnen echter niet vooruit zolang de transporteur niet eerst is omgedrukt ; de stijlen worden dan ook vooruitgebracht per vier elementen. De ondersteuning komt maar in beweging naarmate de omdruk-cylinders van de transporteur volledig uitgetrokken zijn op een punt een eind pijlerwaarts gelegen, zodat men de volledige zekerheid heeft dat de stijlen zonder hinder kunnen vooruitgebracht worden.

Toen men de ondersteuningselementen in de pijler geplaatst heeft was het dak niet goed. De elektrische uitrusting was er nog niet en men heeft de pijler aanvankelijk met de hand bediend. Het is de eerste pijler met stijlen voorzien van het systeem voor gekontroleerde zakking en men mag zeggen dat ze hier een volledige proef hebben ondergaan.

première taille où les piles comportent le système de descente asservie et on peut dire qu'elles y subissent une épreuve complète. En effet, on doit placer du garnissage au-dessus des bêles et, au fur et à mesure que la pile avance, elle glisse en maintenant le toit et le garnissage en place. Après 7 passes de l'abatteuse-chageuse, on retrouve d'excellentes conditions de toit. Dans la suite, on peut progressivement installer l'équipement électrique et marcher automatiquement. Les circuits et le matériel hydrauliques ont donné satisfaction. Malheureusement, plusieurs unités ont subi des dégâts mécaniques au moment où les conditions étaient très difficiles : on a plié plusieurs vérins de ripage et endommagé des flexibles. La taille a progressé d'une manière générale au rythme de 1 passe par poste jusqu'en mars 1964, moment où on est passé à 2 passes par poste.

12. TAILLE TELECOMMANDEE DOWTY

La firme Dowty a préféré le système électro-hydraulique pour sa grande souplesse et sa commande aisée. Elle l'a mis en service sur des unités de soutènement « Roofmaster » à 3 étançons. Un tel équipement a été installé dans une taille pendant 6 mois au début de 1962. Comme on ne dispose pas de pompe à eau à grande vitesse, on décide d'utiliser de l'huile minérale pour les circuits hydrauliques étudiés pourtant, en principe, pour pouvoir fonctionner avec une émulsion d'huile dans l'eau. Après un premier essai de 6 mois, on a procédé à l'équipement complet d'une taille à Ormonde en décembre 1962. Cette taille a fonctionné au rythme de 2 postes par jour entre mars 1963 et fin février 1964, moment où l'on est arrivé au terme du panneau. Dans cet intervalle, on a compté 1.100 ripages.

L'équipement Dowty se distingue de l'équipement Gullick par l'abaissement forcé de la bête de toit ; les étançons continuent à s'affaisser pendant le ripage. Cette technique s'impose en raison de la possibilité de forts rejets de toit. D'autre part, l'opération de remise en charge des étançons s'effectue automatiquement, même en cas de désexcitation des solénoides. Ceci donne une protection totale en cas de panne électrique au moment de la remise en charge. L'affaissement forcé des étançons impose qu'au moins un vérin d'étançon soit à double effet ; en fait, les 3 étançons ont cette particularité. Le matériel hydraulique ne diffère pas spécialement, en principe, du matériel qui équipe le soutènement marchant Gullick.

La pression de travail est de 140 kg/cm² et la pression de coulissemement de 315 kg/cm². Si l'on tient compte du ripage du convoyeur, on doit admettre qu'il faut disposer de pompes pouvant fournir un minimum de 30 litres par minute. D'autre part, il est utile d'alimenter en fluide les soupapes

In feite ligt er een dakkleding tussen de kappen en het dak en terwijl de stutting vooruitgaat moet deze kleding en het dak ter plaatse gehouden worden. Nadat de machine zeven keer voorbijgekomen was kreeg men opnieuw een zeer goed dak. Van dan af werd de elektrische uitrusting geleidelijk ingebouwd en werd op automatische werking overgeschakeld. Hydraulische kring en materiaal hebben voldoening gegeven. Spijtig genoeg werd aan verschillende eenheden schade toegebracht toen men in moeilijkheden was : verschillende omdruk-cylinders werden geplooid en slangen beschadigd. In het algemeen heeft de pijler een vooruitgang gekend van 1 pas per dienst tot in maart 1964, op welk ogenblik men op twee passen per dienst is overgegaan.

12. DE PIJLER MET AFSTANDSBEDIENING DOWTY

De firma Dowty heeft de voorkeur gegeven aan het elektro-hydraulisch systeem wegens zijn soepelheid en gemak van bediening. Ze heeft het toegepast op ondersteuningselementen « Roofmaster » met 3 stijlen. Begin 1962 werd een pijler gedurende 6 maanden met een soortgelijke ondersteuning in bedrijf gehouden. Vermits men geen waterpomp heeft voor grote snelheden gebruikt men voor de hydraulische kringlopen minerale olie terwijl de uitrusting toch voorziet dat met olieemulsie in water zal kunnen gewerkt worden. Na een eerste proef van zes maanden werd in Ormonde een volledige pijler uitgerust in december 1962.

Het verschil tussen het systeem Dowty en Gullick is het gedwongen zakken van de kap ; tijdens het omdrukken gaan de stijlen verder met inschuiven. Men heeft dit moeten doen met het oog op mogelijke sterke dalende trappen in het dak. Daarentegen heeft men er voor gezorgd dat de stijlen in elk geval terug onder spanning komen, zelfs als de bekraftiging van de spoel verdwijnt. Hierdoor bekomt men een volledige veiligheid zelfs in geval van elektrische storing tijdens het opspannen. Voor het gedwongen zakken van de stijlen moet minstens één van de betreffende cylinders dubbelwerkend zijn ; in werkelijkheid zijn ze het alle drie. Het hydraulisch materiaal wijkt in principe niet zo erg veel af van het materiaal gebruikt bij de schrijdende stutting Gullick.

De werkdruck bedraagt 140 kg/cm² en de druk bij inschuiven 315 kg/cm². Rekening houdend met de noodzaak de transporteur om te drukken, komt men tot een minimum pompendebiet van 30 liter/min. Anderzijds verdient het aanbeveling de hoofdafsluiters en die met spoelen te voorzien van vloeistof langs een stuurdrukleiding die onafhankelijk is van de hoofdleiding.

à solénoïde et les soupapes principales au moyen d'une ligne à pression pilote, indépendante de la ligne principale.

Au sujet des soupapes à solénoïde, signalons que le transformateur agréé ne peut exciter qu'un maximum de 4 soupapes à solénoïde du type Dowty. Cette restriction est due aux risques encourus en présence de gaz méthane et d'huile à la pression de 126 kg/cm². Deux solénoïdes sont alimentés par un transformateur à 15 V utilisant les demi-cycles inverses du courant.

Il est toujours possible d'actionner manuellement la soupape à solénoïde, dont le schéma est détaillé par les auteurs.

Notons que les dimensions des étançons à double effet restent les mêmes que celles des étançons standards. La charge de pose atteint 9 t par étançon et celle de coulissemement 20 t.

La puissance hydraulique est fournie par 2 pompes Vardel-Dowty, séparées, alimentant respectivement la ligne pilote et la ligne à haute pression. La pompe haute pression tourne à 3.000 tr/min et débite 21,8 litres par minute. La pompe pilote tourne à 1.500 tr/min et débite 10,9 litres par minute.

Du fait que la ligne pilote n'utilise le fluide qu'au moment où les soupapes travaillent, la pompe pilote est susceptible d'accroître le débit de la pompe principale. On couple la ligne pilote à la ligne principale, via une soupape qui empêche la baisse de pression en ligne pilote. La pompe Vardel-Dowty débite à plein, à 126 kg/cm² et son débit s'annule à 140 kg/cm². Il y a toujours deux pompes de réserve à côté des pompes en service. La filtration assure l'élimination des particules supérieures à 12 microns. Des interrupteurs arrêtent la pompe si la pression tombe sous 21 kg/cm² dans la ligne principale et sous 105 kg/cm² dans la ligne pilote. Les moteurs électriques sont connectés de telle sorte que la pompe pilote démarre avant la pompe principale et s'arrête après elle.

Les 3 flexibles de taille sont respectivement :

- un flexible de 25 mm de diamètre intérieur amenant une pression de 140 kg/cm² à chaque unité de soutènement ;
- un flexible de 12,5 mm de diamètre intérieur (pilote) fournissant la même pression aux soupapes à solénoïde ;
- un flexible de 32 mm de diamètre intérieur pour la conduite de retour.

Huit jeux de robinets d'arrêt sont insérés dans les flexibles d'alimentation, ce qui permet d'isoler certaines parties, si nécessaire. Pour parer au danger d'une fermeture intempestive de robinet dans la conduite de retour, on prévoit une soupape de décharge à basse pression, à l'air libre, dans chaque section

Wat de met spoelen uitgeruste afsluiters betreft weze opgemerkt dat de aangenomen transformator niet meer dan vier afsluiters van het type Dowty kan bedienen. Deze beperking is een gevolg van het risico dat men loopt door het gebruik van olie onder een druk van 126 kg/cm² in een mijngashoudende atmosfeer. Twee spoelen worden gevoed met een transformator op 15 V die werkt met tegengestelde halve stroompieken.

Het blijft altijd mogelijk de klep met spoel, die door de schrijvers uitvoerig wordt toegelicht, met de hand te bedienen.

De afmetingen der dubbelwerkende stijlen zijn dezelfde als die der standaardmodellen. De zetlast bedraagt 9 t per stijl en het draagvermogen 20 t.

Twee afzonderlijke pompen Vardel-Dowty zorgen voor het vermogen langs hydraulische weg ; de ene voedt de stuurleiding, de andere de hoge drukleiding. De hoge drukpomp maakt 3.000 omwentelingen per minuut en geeft 21,8 liter per minuut. De stuurpomp heeft een toerental van 1.500 per minuut en geeft per minuut 10,9 liter.

Daar de stuurleiding enkel vloeistof verbruikt op het ogenblik dat er kleppen gelicht worden, kan het debiet van de stuurpomp bij dit van de hoofdpomp gevoegd worden. De stuurleiding wordt op de hoofdleiding aangesloten langs een klep die er voor zorgt dat de druk in de stuurleiding niet kan dalen. De pomp Vardel-Dowty geeft haar nominaal debiet op 126 kg/cm², terwijl haar debiet nul wordt op 140 kg/cm². Naast de werkende pompen staan steeds twee reservepompen. Door filtering worden alle deeltjes van meer dan 12 mikron tegengehouden. De pomp wordt uitgeschakeld zodra de druk onder 21 kg/cm² valt in de hoofdleiding, en onder 105 kg/cm² in de stuurleiding. De elektrische motoren zijn zodanig vergrendeld dat de stuurpomp vóór de hoofdpomp moet vertrekken en erna stilvalt.

In de pijler liggen drie slangen, namelijk :

- een slang met een inwendige diameter van 25 mm waarlangs de druk van 140 kg/cm² naar elk ondersteuningselement wordt gevoerd ;
- een slang met een inwendige diameter van 12,5 mm (stuurleiding) die dezelfde druk naar de afsluiters met spoelen voert ;
- een slang met een inwendige diameter van 32 mm als retourleiding.

In de voedingsleidingen staan 8 afsluitkranen, waarmee zo nodig sommige delen der leiding kunnen afgezonderd worden. Voor het geval dat er in de retourleiding een kraan ontijdig zou sluiten plaatst men in elke sectie veiligheidskleppen langs waar de vloeistof op lage druk naar buiten kan ont-snappen.

On a eu quelques difficultés avec les étançons à double effet : notamment parce que la surface humide de la tige retient des particules pierreuses issues du foudroyage et que ces débris entraînés au-delà du joint racleur s'entassent dans la bague de bourrage, éraflent la tige de piston et abîment le joint U.

La remise en charge des étançons occupe une partie importante de la durée du cycle. En mettant simultanément en service 4 pompes : les 2 pompes actives et les 2 de réserve, on arrive à débiter 65 litres/min et le soutènement se riepe certainement plus vite, mais la durée du cycle n'est guère réduite de moitié car les étançons s'abaissent plus lentement.

13. CONCEPTION DE LA TELECOMMANDE EN GRANDE-BRETAGNE

D'une manière générale, l'expérience qu'on a retirée des 2 tailles R.O.L.F. a amplement confirmé qu'il n'y a pas de difficultés insurmontables à télécommander un soutènement mécanisé d'un type qui donne pleine satisfaction en commande manuelle.

La comparaison des 2 méthodes d'abaissement des étançons est pleine d'enseignements. Dans les conditions rencontrées par R.O.L.F. 2, il paraît évident que la nécessité d'une action séparée pour l'abaissement des étançons ainsi que l'emploi de pistons à double effet constituent des versions luxueuses dont on peut se passer. En taille R.O.L.F. 1, les soupapes de descente asservie opèrent à une pression assez élevée ; les bâles-avants raidissent fortement le toit pendant le ripage et on a mesuré moins de convergence dans ces conditions. Cette manière de faire ménage donc probablement le toit, mais parfois les unités s'inclinent quelque peu vers l'arrière. Aussi longtemps que les vérins de ripage seront conservés au mur, il faudra prendre des dispositions pour maintenir les étançons dans un plan vertical, durant le ripage. La valeur de la force de traction nécessaire pour ouvrir les soupapes de dégagement doit être soigneusement étudiée. Moyennant ces réserves, la descente asservie offre des avantages substantiels. Notons cependant qu'elle n'a pas encore été essayée en couche puissante et que des recherches en ce sens s'imposent.

Dans les 2 tailles, une source d'ennuis considérables provient de la liaison du soutènement mécanisé au convoyeur, liaison qui entraîne la flexion des vérins de ripage. Cette disposition à flétrir facilement est encore aggravée par la nécessité d'éviter la tige du piston, pour y loger la commande du potentiomètre.

La comparaison des types à pile et à cadre conduit les auteurs à estimer que le soutènement à pile est préférable pour la télécommande en raison de

Men heeft met de dubbelwerkende stijlen enkele moeilijkheden gehad : de vochtige oppervlakte van de zuiger sleept kleine steentjes mee die er zich bij het breken van het dak op neerzetten ; deze deeltjes geraken voorbij de eerste pakking die bedoeld is om de wand schoon te vegen ; ze komen in de dichting, maken krassen in de zuigerstang en beschadigen de U-vormige pakking.

Het opspannen der stijlen neemt een groot deel van de cyclus in beslag. Door vier pompen gelijktijdig te gebruiken (de twee actieve en de twee reserven) krijgt men een debiet van 65 liter per minuut ; het vooruitdrukken gaat nu zeker sneller maar men wint niet de helft van de tijd omdat de stijlen langzamer inzinken.

13. OPVATTINGEN BETREFFENDE DE AFSTANDSBEDIENING IN ENGELAND

In het algemeen heeft de proef in de twee pijlers R.O.L.F. in ruime mate de opvatting bevestigd dat het mogelijk is, zonder onoverkomelijke moeilijkheden, een ondersteuningssysteem van op afstand te bedienen van het ogenblik af dat dit systeem bij bediening met de hand volledig voldoet.

Een vergelijking tussen de twee manieren om de stijlen te laten zakken is bijzonder leerrijk. In de omstandigheden van R.O.L.F. 2 moge het gedwongen inzinken der stijlen en de zuigers met dubbele werking een overbodige luxe lijken, die men niet nodig heeft. In de pijler R.O.L.F. 1 ligt de drukking van de kleppen die de inzinking kontroleren tamelijk hoog ; tijdens het vooruitschuiven oefenen de vooruitstekende kappen een grote druk uit op het dak en men heeft dientengevolge een kleinere konvergentie gemeten. Het is dus waarschijnlijk dat het dak op die manier beter ondersteund wordt, maar het komt voor dat de elementen naar achter gaan leunen. Zolang de omdrukcyliniders tegen de vloer liggen zal men speciale voorzorgen moeten nemen om de elementen verticaal te houden tijdens het omdrukken. De waarde van de trekkracht voor de welke de kleppen open gaan en de inzinking begint moet zorgvuldig bepaald worden. Op die voorwaarden echter biedt het gekontroleerd inzinken belangrijke voordelen. Toch moet opgemerkt worden dat men het systeem nog niet beproefd heeft in grotere openingen en dat opzoeken in die zin moeten ondernomen worden.

In de twee pijlers heeft men ernstige moeilijkheden ondervonden door het feit dat de schrijdende stutting met de transporteur verbonden is, feit dat er de oorzaak van is dat de zuigerstangen van de omdrukcyliniders plooien. Deze stangen plooien nog gemakkelijker nu men ze hol moet uitvoeren, om er de besturing van de potentiometer in onder te brengen.

sa meilleure stabilité et de la possibilité de loger un équipement, relativement encombrant, dans la pile de sustentation.

Pour éviter la désorientation des cadres ou des piles par rapport à la direction d'avancement de la taille, on prévoit de munir les soutènements puissants de doubles vérins ou de doubles câbles pour le ripage de manière à compenser le pivotement des unités en taille à pendage.

Pour les couches minces, on devra, semble-t-il, étudier des ensembles machines d'abattage-convoieur-soutènement avant de pouvoir passer à l'automatisation.

Les deux transmetteurs devant indiquer l'extension du vérin et la pression d'étaçon, sont tous deux actuellement d'un emploi sûr, mais il sont plutôt coûteux. Les soupapes hydrauliques commandées par pression fonctionnent d'une manière très satisfaisante. L'utilisation des joints toriques a pratiquement annulé toutes les inétanchéités. Les soupapes à manchon et à siège de nylon ont été appréciées.

14. AUTRES SYSTEMES DE TELECOMMANDE

Le premier système de commande automatique du soutènement a été mis en service en France en 1957.

Signalons également le système Hoesch qui permet à l'opérateur de commander à distance, ce qui constitue une sécurité importante. La transmission des commandes se fait au moyen de fréquences sélectionnées. Le pupitre de commande en voie de chantier est plus petit que celui des R.O.L.F., mais il n'y a pas d'instruments indiquant la position du soutènement. En fait, un ouvrier en taille observe le soutènement et communique par téléphone avec l'opérateur qui se trouve en voie.

On pense que de fortes simplifications du dispositif de commande pourront être obtenues si on arrive à mettre simultanément en mouvement plusieurs unités de soutènement ; mais il semble que cette solution ne puisse être retenue.

Les essais les plus récents faits en liaison par Dowty et le National Coal Board ont pour but de vérifier qu'il n'est pas impossible d'obtenir un contrôle correct de la position du soutènement sans recourir aux télé-indications électriques. Un essai a été effectué avec des éléments Roofmaster et des machines d'abattage à faible enlevure. Il n'est pas indispensable non plus de contrôler les mouvements de chaque unité. Ces considérations ont donné naissance au projet appelé « Rebecca ». Dans ce

Wat de keuze betreft tussen de typen met bokken en die met stijlen zijn de schrijvers van oordeel dat bokken beter geschikt zijn voor afstandsbediening omdat ze meer stabiel zijn en men er met meer gemak een tamelijk omvangrijke uitrusting kan in onderbrengen.

Om te beletten dat de ramen of bokken zich schuin zetten op het pijlerfront, wil men de elementen uitrusten met twee cylinders of twee kabels voor het omdrukken, zodat een zwenking van het element tengevolge van de helling in de pijler wordt gecompenseerd.

Het schijnt dat men voor dunne lagen zal moeten denken over een machine die zowel de winning als het vervoer en de ondersteuning verricht, vooraleer men aan automatisatie kan beginnen.

De twee organen die de loop van de cylinder en de druk in de stijl aanduiden zijn voor het ogenblik goed wat hun bedrijfszekerheid betreft maar ze zijn aan de dure kant. De door druk bediende hydraulische kleppen werken zeer goed. Dank zij de ringvormige dichtingen werd praktisch een volmaakte dichtheid verworven ; de schuivende kleppen op nylon zittingen werden naar waarde geschat.

14. ANDERE SYSTEMEN VAN AFSTANDSBEDIENING

De eerste automatische bediening van ondersteuning werd in dienst genomen in Frankrijk in 1957.

Ook het systeem Hoesch kan van op afstand bediend worden hetgeen er de veiligheid in belangrijke mate van verhoogt. De verschillende commando's worden overgebracht door middel van uitgekozen frekenties. Het bedieningsbord in de galerij is kleiner dan dat van de R.O.L.F. maar het geeft geen aanduiding omtrent de stand van de elementen. Daarentegen bevindt er zich een arbeider in de pijler, die telefonisch in verbinding blijft met de operator, die in de galerij zit.

Men meent dat de besturingsinrichting sterk vereenvoudigd zou kunnen worden indien verschillende eenheden tegelijkertijd in beweging konden gezet worden ; dergelijke oplossing schijnt echter geen kans te maken.

De laatste proeven uitgevoerd in samenwerking door Dowty en de National Coal Board moesten de mogelijkheid uitwijzen om een korrekt beeld van de stand der elementen te bekomen zonder elektrische afstandsbediening. Men heeft een proef uitgevoerd met elementen Roofmaster en een winmachine met geringe snijdiepte. Het is ook niet nodig elke eenheid te controleren. Uit deze overwegingen is het project « Rebecca » ontstaan. In dit systeem worden enkel de elementen voorzien van een omdrukcyylinder, t.t.z. de « meesterelementen »

système seules les unités munies du vérin-pousseur, à savoir les « unités maîtresses », sont complètement équipées de commandes et de contrôles électriques. Les unités intermédiaires, dénommées « asservies », sont commandées, en séquence hydraulique, à partir de l'unité maîtresse. On estime que, par un simple passage au système Rebecca, le prix de revient total du soutènement en taille pourrait être réduit de plus du tiers (par rapport au prix automatisation intégrale).

On peut d'ailleurs imaginer des systèmes de télécommande moins automatisés encore que le système Rebecca.

A partir d'une unité maîtresse ou d'un poste de commande en taille, il est possible d'utiliser un système de séquence automatique pour la commande d'une section courte. On appelle ce système « auto-Isaac ». Dans ce cas, les opérateurs doivent stationner à leur poste de commande et la méthode se justifie au point de vue de la rentabilité si l'on estime que de toute façon il faut placer des hommes en taille pour la surveillance du fonctionnement des engins.

15. CONCLUSIONS

Les réactions des milieux miniers ont été très variables : du scepticisme extrême à l'enthousiasme. Un fait est certain : la résistance de l'équipement mécanique et hydraulique s'est révélée bien meilleure que prévue. Le matériel peut fonctionner au fond et ne réclame pas d'entretien prohibitif. Les recherches continuent sur la base des expériences d'Ormonde et de Newstead.

volledig uitgerust met elektrische besturing en controle. De tussenliggende zogenaamde « geleide » elementen worden door middel van een hydraulisch verkregen orde van uit het meesterelement bediend. Men meent dat enkel door overgang op het systeem Rebecca de kostprijs van geheel het ondersteuningsapparaat in de pijler zou kunnen verminderd worden met een derde (ten opzichte van het geval van volledige automatisatie).

Men kan zich ten andere afstandsbedieningssystemen voorstellen waarin de automatisering nog minder ver gaat dan in Rebecca.

Men kan van een meester-element of van een commandopost in de pijler uit een korte sectie bedienen met behulp van een automatisch programma. Men heeft dit het systeem « auto-Isaac » genoemd. De operateurs blijven dan op hun commandopost ; het systeem is te verrechtvaardigen uit oogpunt rentabiliteit in die gevallen waarin toch personeel in de pijler moet zijn om de werking der machine te kontrolleren.

15. BESLUITEN

Vanwege de mijnen kwamen de meest uiteenlopende reakties ; men ging van uiterst scepticisme tot het grootste enthousiasme. Een ding staat vast : het hydraulische en mechanische materiaal blijkt veel meer weerstand te bieden dan men had verwacht. Het kan in de ondergrond werken en vereist geen overdreven onderhoud. De opzoeken worden voortgezet op grond van de ondervinding in Ormonde en Newstead opgedaan.

2. SOUTENEMENTS MECANISES TELECOMMANDES : SYSTEME DE COMMANDE ELECTRIQUE

par P. J. BILLING, J. E. BURTON, D. J. R. MARTIN et D. G. A. THOMAS (7)

2. MEKANISCHE STUTTING MET AFSTANDSBEDIENING : ELEKTRISCHE BEDIENINGSSYSTEMEN

door P. J. BILLING, J. E. BURTON, D. J. R. MARTIN en D. G. A. THOMAS (7)

L'étude traite uniquement de la méthode de télécommande dans laquelle il existe une connexion électrique directe entre le dispositif de commande et chacun des éléments de soutènement de la taille. Cette connexion permet la transmission des signaux

De studie handelt enkel over deze methode van afstandsbediening waarbij er een rechtstreekse elektrische verbinding bestaat tussen het bedieningsapparaat en ieder ondersteuningselement in de pijler. Langs deze verbinding worden de bevelen op het

(7) M. BILLING est attaché à la A.E.I. Electronics Apparatus Division, MM. BURTON et MARTIN sont au N.C.B. Mining Research Establishment et M. THOMAS est à la Dowty Technical Developments Ltd.

(7) Dhr BILLING is verbonden aan de A.E.I. Electronics Apparatus Division, de heren BURTON en MARTIN horen bij het N.C.B. Mining Research Establishment en dhr THOMAS bij de Dowty Technical Developments Ltd.

de commande à ce soutènement et la réception des signaux d'information qui en proviennent. La progression des opérations doit être contrôlée à tout moment automatiquement de manière à déceler toutes défaillances et à arrêter dans ce cas la progression. Il est donc essentiel que le système soit d'un fonctionnement très sûr et que la détection d'un défaut soit facilitée. A cet effet on cherchera à réduire la quantité d'équipements et le nombre de câbles le long du front de taille. Le contact électrique avec tout élément de soutènement en taille devra donc se faire par un procédé sélectif dans lequel un câble peut avoir plusieurs fonctions.

21. AVANT-PROJET

La réalisation de l'avant-projet a posé des problèmes que l'on a rangés sous les rubriques suivantes :

- 1^o) Choix d'un système sélectif.
- 2^o) Commande des éléments de soutènement et transmission des données.
- 3^o) Contrôle des déplacements du soutènement.
- 4^o) Contrôle automatique de la progression de l'ensemble des engins mécanisés de la taille.
- 5^o) Détection et repérage des défauts.
- 6^o) Sources d'énergie.

211. Système sélectif.

Trois systèmes ont été envisagés : le premier, le système de sélection par fréquence, paraît le plus séduisant, mais n'a pas été retenu en raison de l'inconvénient qu'il faut un filtre différent pour chaque élément de soutènement et que la simplification de câblage n'est donc obtenue qu'au prix d'une complication des circuits individuels.

A Ormonde, on a adopté le système par câble à plusieurs conducteurs, la sélection s'opérant par une série de relais simples ; les éléments de soutènement sont groupés par 4 et chaque groupe a un code différent du groupe voisin.

A Newstead, on procède par fréquences à partir d'une extrémité du front de taille ; la sélection des éléments de soutènement se fait donc progressivement, c'est-à-dire pas à pas, et tous les circuits individuels des éléments de soutènement sont identiques, ce qui simplifie l'entretien ; par contre une interruption de séquences est toujours un défaut grave.

212. Commande du soutènement et transmission des données.

On a retenu la nécessité d'être informé au moment voulu, d'une part, de la pression du fluide

élément overgebracht en worden de inlichtingen betreffende hetgeen er op volgt terug bekomen. Het verloop der operaties moet op elk ogenblik automatisch gekontroleerd worden zodat elke missing wordt ontdekt en de voortgang in dat geval onmiddellijk onderbroken. Het is dus van essentieel belang dat het systeem een grote bedrijfszekerheid heeft en dat het opsporen van elk gebrek wordt vergemakkelijkt. Men zal dan ook trachten te vermijden dat er te veel kabels langs het pijlerfront lopen, en eerder voor het kontakt met elk ondersteuningselement beroep doen op een systeem van selektiviteit waarbij elke kabel verschillende functies kan waarnemen.

21. VOORONTWERP

Bij het uitwerken van het voorontwerp moesten enkele problemen worden opgelost, die als volgt kunnen worden gerangschikt :

- 1^o) Keuze van een stelsel van selektiviteit.
- 2^o) Bediening van de ondersteuningselementen en overbrengen van de gegevens.
- 3^o) Kontrole op de verplaatsing van de ondersteuning.
- 4^o) Automatische controle op het vooruitgaan van het geheel der mekanische uitrusting van de pijler.
- 5^o) Opsporing en situering der gebreken.
- 6^o) Energiebronnen.

211. Het stelsel van selectiviteit.

Drie systemen werden onder ogen genomen : het eerste, de selektie volgens frekwentie, is zeker het aantrekkelijkste maar werd toch verworpen omdat het een verschillende filter vereist voor elk ondersteuningselement ; tegenover de vereenvoudiging in de kabels staat dus een verwijking van de individuele kringen.

In Ormonde heeft men de kabel met verschillende geleiders gebruikt en voor de selektie een stel evenvoudige relais aangewend ; de ondersteuningselementen zijn in groepen van 4 opgesteld en elke groep heeft zijn eigen code.

Te Newstead werkte men met frekwenties van uit een uiteinde van de pijler ; het selekteren der elementen verloopt bijgevolg geleidelijk, t.t.z. stap voor stap, en de individuele kringen der elementen zijn identiek dezelfde hetgeen een vereenvoudiging betekent voor het onderhoud ; daarentegen heeft een onderbreking in het verloop der operaties ernstige gevolgen.

212. Bediening van de ondersteuningselementen en overbrengen van de gegevens.

Men heeft geoordeeld dat het nodig is op elk ogenblik te weten welke de vloeistofdruk in de stij-

dans les étançons et, d'autre part, de l'allongement des pousseurs hydrauliques.

213. Contrôle du déplacement des éléments de soutènement.

Les éléments de soutènement sont commandés à distance par l'action d'impulsions de courant, actionnant des vannes hydrauliques commandées par électro-aimants.

214. Contrôle automatique de la progression de l'ensemble des engins mécanisés de la taille.

La station de commande en voie est équipée d'un dispositif analogique électrique de la position de l'engin d'abattage. Ce dispositif règle la vitesse de ripage du convoyeur blindé et le programme de déplacement des éléments de soutènement mécanisé.

215. Détection et repérage des défauts.

Tout défaut peut entraîner une perte importante de production ; d'autre part, un fonctionnement anormal des engins mécanisés crée une possibilité de dangers. Il importe donc que l'opérateur soit averti immédiatement de tout défaut et que ce défaut soit localisé afin de permettre le remplacement immédiat de l'unité défectueuse.

216. Sources d'énergie.

En général, la source d'énergie disponible doit être stabilisée. Elle doit en outre être doublée par une source de courant indépendante, permettant les communications en cas de panne, permettant également la prise de mesures de sécurité pour éviter des enclenchements ou déclenchements intempestifs lors du rétablissement du courant.

22. TAILLE TELECOMMANDEE N° 1 A NEWSTEAD

La taille est équipée de 134 piles Seaman Gullick. Les piles sont réparties en 6 sections de 20 et une section de 14. Chaque pile de soutènement constitue en quelque sorte un étage d'un compteur à 134 étages. Aux extrémités de chacune des sections de 20 piles sont situés des coffrets de sections qui remplissent les fonctions suivantes (fig. 2) : a) ils vérifient que la séquence des piles est intervenue sans perte de synchronisme, aux enregistreurs de comptage de la station de contrôle ; b) ils fournissent un signal sonore dans la section où des piles sont en mouvement ; c) ils amplifient l'alimentation des vannes hydro-électriques éloignées de la source de courant ; d) ils distribuent le courant continu aux sections adjacentes.

Ien is en hoever de hydraulische cilinders uitgedreven zijn.

213. Kontrole op de verplaatsing van de ondersteuning.

De ondersteuningselementen worden van op afstand bediend door middel van stroomstoten, die langs elektromagneten hydraulische afsluiters in werking brengen.

214. Automatische controle op het vooruitgaan van het geheel der mekanische uitrusting van de pijler.

Bij de bedieningspost in de galerij hoort een paneel voor elektrische analogie waarop men de plaats van de winmachine ziet. Hetzelfde apparaat regelt de verplaatsingssnelheid van de transporteur en het vooruitbrengen van de elementen der mekanische ondersteuning.

215. Opsporen en situering der gebreken.

Iedere storing kan oorzaak zijn van een belangrijk produktieverlies ; bovendien kan een abnormale werking der mechanismen gevaarlijk zijn. Daarom moet de operator onmiddellijk op de hoogte gebracht worden van elke storing en moet deze gelocaliseerd worden zodat het gestoorde element onmiddellijk kan vervangen worden.

215. Energiebronnen.

In het algemeen moet de beschikbare energiebron worden gestabiliseerd. Bovendien moet er een tweede onafhankelijke stroombbron zijn om bij storing de verbinding in stand te houden en om de nodige maatregelen mogelijk te maken voor het voorkomen van ontijdige in- of uitschakelingen bij het heropkomen van de stroom.

22. PIJLER MET AFSTANDSBEDIENING N° 1 TE NEWSTEAD

De pijler bevat 134 bokken Seaman Gullick. Ze zijn verdeeld in 6 sekties van 20 en één sektie van 14. Elke bok vervult de rol van verdieping in een teller met 134 verdiepingen. Aan het einde van elke sektie van 20 bokken staan de sektiekoffertjes die de volgende functies vervullen (fig. 2) : a) ze gaan na of alle bokken in serie gewerkt hebben zonder het synkronisme te verliezen, op de tellingsregistreerapparaten van de kontrolepost ; b) ze brengen een geluidssignaal voort in de sektie waar de bokken in beweging zijn ; c) ze versterken de voeding van de hydro-elektrische afsluiters die ver van de stroombron gelegen zijn ; d) ze verdelen de gelijkstroom over de aanliggende sekties.

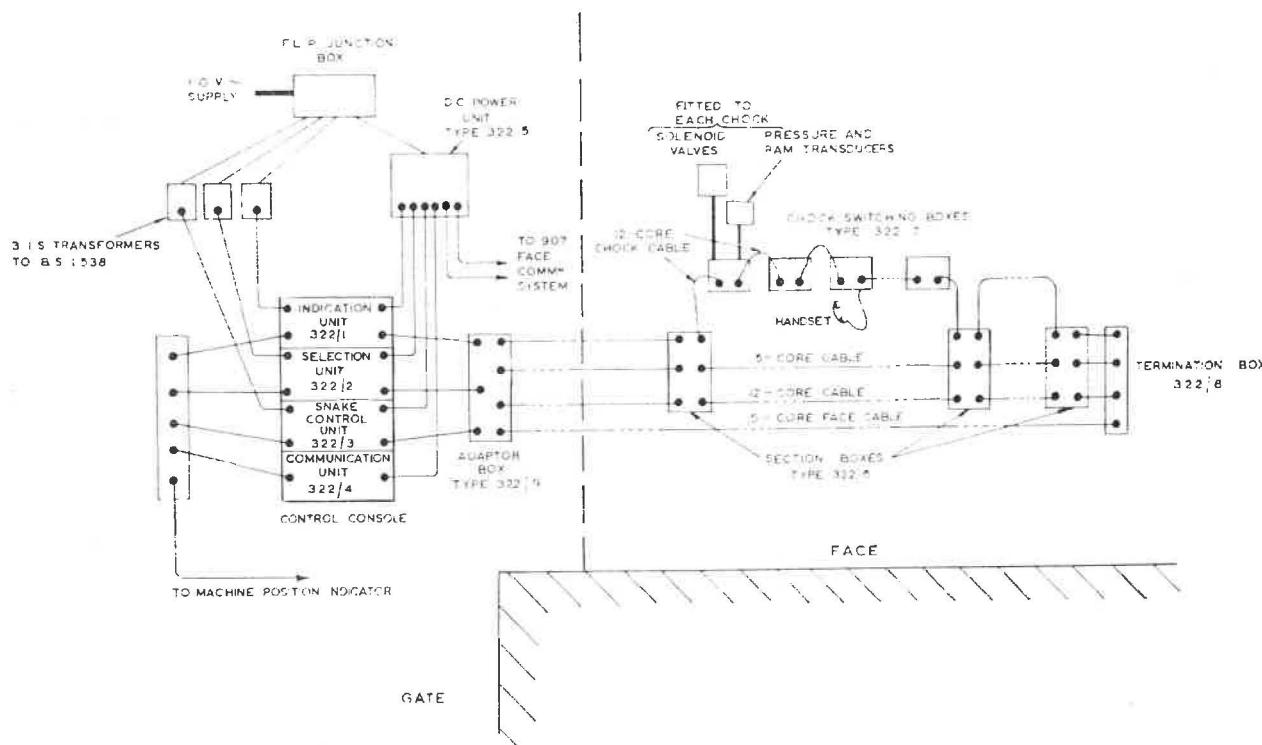


Fig. 2.

Plan de câblage des piles de soutènement de R.O.L.F. 1.

Elektrisch schema van de ondersteuningslementen van R.O.L.F. 1.

Control console : tableau principal de contrôle (voir fig. 6) ; hoofdkontrolebord (zie fig. 6) — Handset : téléphone portable : draagbare telefoon — Chock switching boxes : boîtes de commutation des piles du soutènement : kommutatiekoffers der ondersteuningselementen — Fitted to each chock : incorporé dans chaque pile : in elke bok ingesloten — Solenoid valves : valve solénoïde : afsluiter met spoel — Pressure and ram transducers : indicateurs de l'extension des vérins de ripage et de la pression dans les étançons : aanwijzers voor de uitdrijving van de omdrukcyliniders en de druk in de stijlen — 5-core cable : câble à 5 fils : kabel met 5 geleiders — Termination box : boîte terminale : eindkoffer — Section boxes : boites de section : sektiekoffer — To face commⁿ system : vers le circuit des haut-parleurs de taille : naar de kring der luidsprekers in de pijler — Supply : alimentation en énergie électrique à courant alternatif : energietoevoer in wisselstroom — D.C. power unit : bloc d'alimentation en courant continu : voedingsblok in gelijkstroom

Chaque boîte de section est relié aux piles adjacentes par un câble à 12 conducteurs et aux boîtes de sections voisines à la fois par des câbles à 12 et à 5 conducteurs. Les connexions sont indiquées à la figure 2 et à la figure 3. Chaque pile est équipée d'un coffret de commutation. La figure 4 représente 2 coffrets de commutation appartenant respectivement à la pile n et à la pile $n + 1$. Le principal élément de chaque coffret est le relais L 8, contrôlé par une bascule bistable du type de Schmidt. Par ce relais, les canalisations communes de la taille sont mises en communication avec les soupapes électro-magnétiques et les transducteurs de la pile qui doit être mise en mouvement ; à ce moment le circuit de VT₁ est ouvert, tandis que celui VT₂ est fermé et le relais est sous tension. Les impulsions de courant transmises le long de la ligne négative d'alimentation sont envoyées à tous les circuits. Leur polarité est telle que tout relais sous tension soit désamorcé sans qu'aucun autre circuit ne soit direc-

Elke sektiekoffer is met de aanliggende bokken verbonden door middel van een kabel met 12 geleiders en met de koffers der aanliggende sekties tegelijkertijd door middel van een kabel met 12 en één met 5 geleiders. De verbindingen worden voorgesteld op de figuren 2 en 3. Elke bok bevat een kommutatiekoffer. Figuur 4 stelt twee kommutatiekoffers voor die respectievelijk bij bok $n^r n$ en bok $n^r n + 1$ behoren. Het voornaamste element in elke koffer is een relais L 8, gekontroleerd door een tweetrapsbalans van het type van Schmitt. Door dit relais worden de gemeenschappelijke kanalen van de pijler in verbinding gesteld met de elektromagnetische afsluuters en de geleiders van de bok die in beweging moet gebracht worden ; op dat ogenblik is de kring VT₁ open, VT₂ gesloten en het relais onder spanning. Langs de negatieve tak van de voedingslijn worden stroomstoten naar elke kring gezonden. Ze zijn zodanig gepolariseerd dat elk bekrachtigd relais ontlast wordt zonder dat enige an-

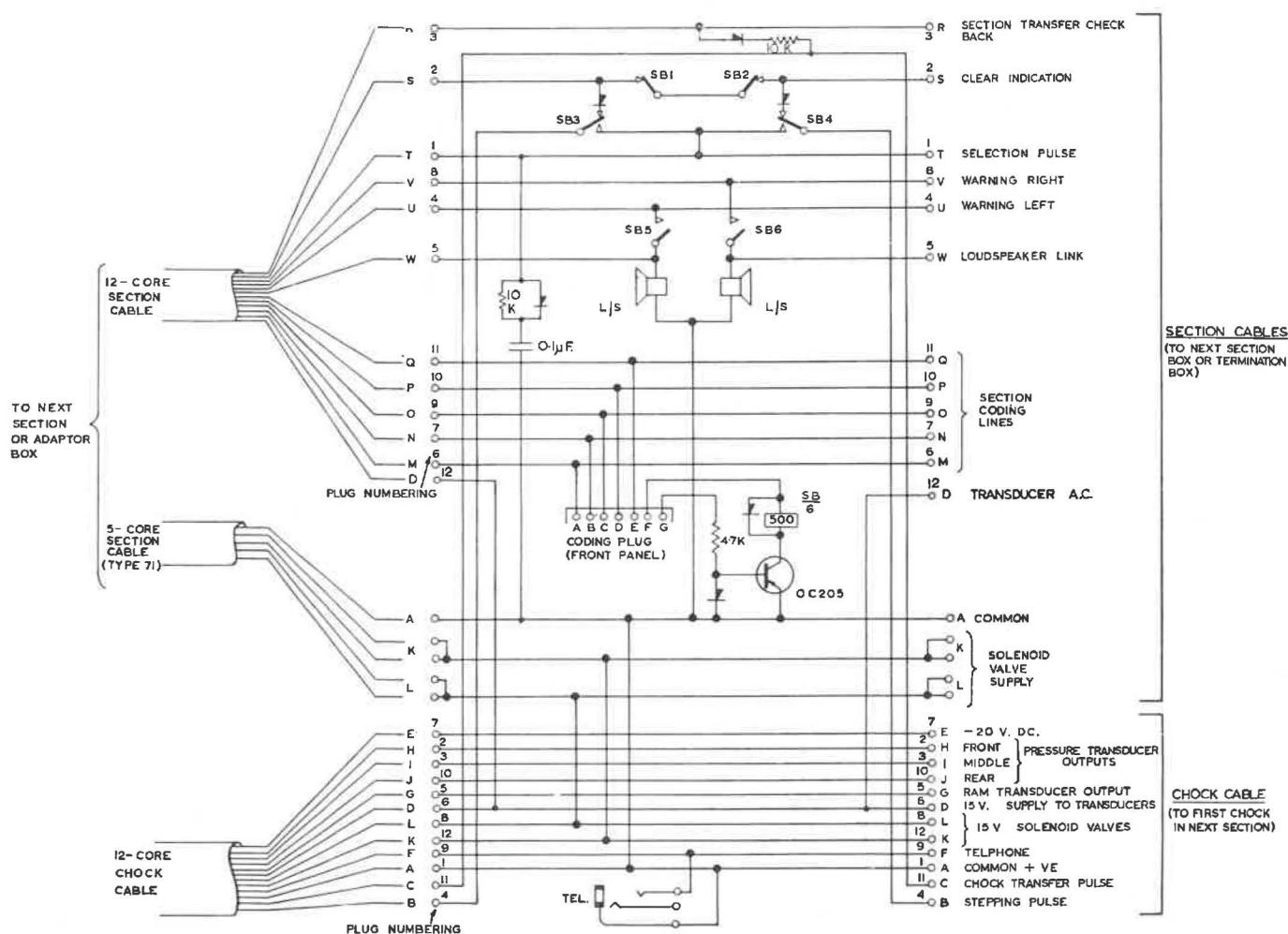


Fig. 3.

Plan de câblage des boîtes de section de R.O.L.F. 1.

Elektrisch schema van de sektiekoffers van R.O.L.F. 1.

To next section or adaptor box: vers la section voisine ou vers la boîte d'adaptation: naar de aanliggende sektie of de koffer voor aanpassing — Plug numbering: numérotation des fiches: nummeringen der steekcontacten — Section transfer check back: contrôle du passage à la section voisine: kontrole op de overgang naar de aanliggende sektie — Clear indication: indication claire: normaal-aanduiding — Selection pulse: impulsion sélective: selektieve impuls — Warning right: avertisseur de droite: waarschuwing rechts — Warning left: avertisseur de gauche: waarschuwing links — Loudspeaker link: message par haut-parleur: zending per luidspreker — Section coding lines: lignes de codage de la section: coderingslijnen van de sektie — Transducer A.C.: indicateur en courant alternatif: transductor wisselstroom — Common: circuit général, ligne commune: algemene kring, gemeenschappelijke lijn — Solenoid valve supply: alimentation en énergie des valves solénoïdes: energietoevoer der kleppen met spoel — Pressure transducer outputs (Front - Middle - Rear): indication de la pression dans les étangs (côté front - au milieu - à l'arrière): aanduiding van de druk in de stijlen (aan de zijde van het front - in het midden - aan de achterzijde) — Ram transducer output: indication de la position du vérin de ripage: aanduiding van de stand van de omdrukcyylinder — 15 V supply to transducer: alimentatie 15 V des indicator: voeding op 15 V van de aanwijzers — 15 V solenoid valves: valve solénoïde à 15 V: klep met spoel op 15 V — Common + VE: ligne commune: gemeenschappelijke lijn — Chock transfer pulse: impulsie de transfert de pile à pile: overzettingsimpuls van de ene bok naar de andere — Stepping pulse: impulsions du pas à pas (de la progression pas à pas): impuls voor de opeenvolgende passen — Coding plug (front panel): fiche de codage (tableau): coderingsstop

tement affecté. Dans ces conditions, le relais de la pile n est affecté, ce qui provoque un abaissement de potentiel à ses bornes. Cet abaissement de potentiel est accompagné d'une impulsion positive équivalente, envoyée à la pile suivante par la ligne transfert S₂. L'impulsion passe par C₂, de la pile n + 1 et agit sur VT₁ dans une direction telle

dere kring rechtstreeks wordt beïnvloed. Op die manier wordt het relais van de bok n beïnvloed hetgeen een spanningsval aan zijn klemmen veroorzaakt. Deze spanningsval gaat vergezeld van een gelijkwaardige positieve impuls die langs de transfertlijn S₂ naar de volgende bok wordt gezonden. De impuls gaat langs C₂ van de bok n + 1 en beïn-

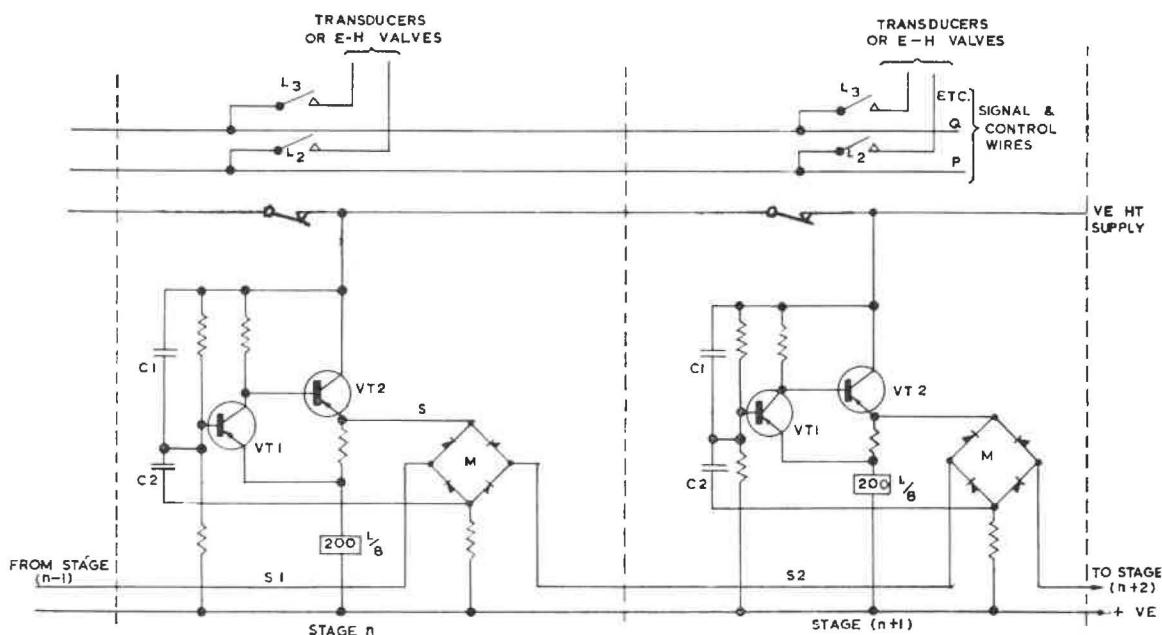


Fig. 4.

Schéma simplifié de la télécommande en séquence de R.O.L.F. 1.

Vereenvoudigd schema van afstandsbediening in serie van R.O.L.F. 1.

Transducers : indicateurs — Valves : afsluiters — Signal and control wires : câbles de signalisation et de contrôle : signalisatie- en kontrolekabels — From stage (n - 1) : de l'étage (n - 1) (en provenance ...) : van de verdieping (n - 1) — Supply : alimentation : voeding

qu'elle fait basculer le circuit de Schmidt et amorce le relais. De cette manière, la sélection de la pile de soutènement n est donc passée à la pile de soutènement $n + 1$. Il s'agit là d'un schéma de principe à peine commenté, dont on trouvera plus de détails à la figure 5. Cette figure montre la complexité du circuit tel qu'il a été réalisé dans un but d'économie et de sécurité de fonctionnement. Les coffrets de commutation des piles sont munis d'interrupteurs d'isolation de manière à empêcher tout mouvement de la pile pendant l'entretien.

Chaque coffret de commutation est également muni d'une prise téléphonique grâce à laquelle, au moyen d'un combiné portatif, on peut communiquer avec l'opérateur de la station de contrôle.

221. Contrôle des opérations.

La figure 6 montre de haut en bas 4 tableaux de commande de la station de contrôle. Sur le tableau supérieur, les 4 cadrants d'en haut sont relatifs à l'indication de la pression dans les étançons et à l'extension des pousseurs. Sur le deuxième tableau apparaissent les dispositifs de contrôle des impulsions et de leur comptage. Par un système analogue au téléphone à cadran sélecteur, on « injecte » une série de pulsations dans les coffrets de pile et ainsi

vloedt VT1 in zulkdanige richting dat de kring van Schmitt kantelt en het relais wordt bekrachtigd. Op die wijze gaat de selektie van de bok n over op de bok $n + 1$. Dit zijn de grote lijnen van een principeschema waarvan men meer biezonderheden vindt in figuur 5. Hierop ziet men hoe ingewikkeld deze kring is, gemaakt als hij is om te voldoen aan eisen van zuinigheid en bedrijfszekerheid terzelfder tijd. Op de kommutatiekoffers van de bokken staan schakelaars waarmee ze kunnen afgезonderd worden, zodat elke beweging tijdens het onderhoud wordt vermeden.

Elke kommutatiekoffer draagt ook een telefoon-aansluiting, zodat men met behulp van een draagbaar apparaat kan spreken met de operateur op de kontrolepost.

221. Kontrole der operaties.

Op figuur 6 ziet men van boven naar onder vier bedieningspanelen van de kontrolepost. De vier bovenste wijzerplaten van het bovenste paneel geven de olijedruk in de stijlen en de verplaatsing van de drukcylinders. Op het tweede paneel komen de apparaten die de impulsen kontroleren en tellen. Door middel van een systeem zoals men bij automatische telefoons aantreft wordt een reeks stroomstoten naar de koffers der bokken gezonden, waar-

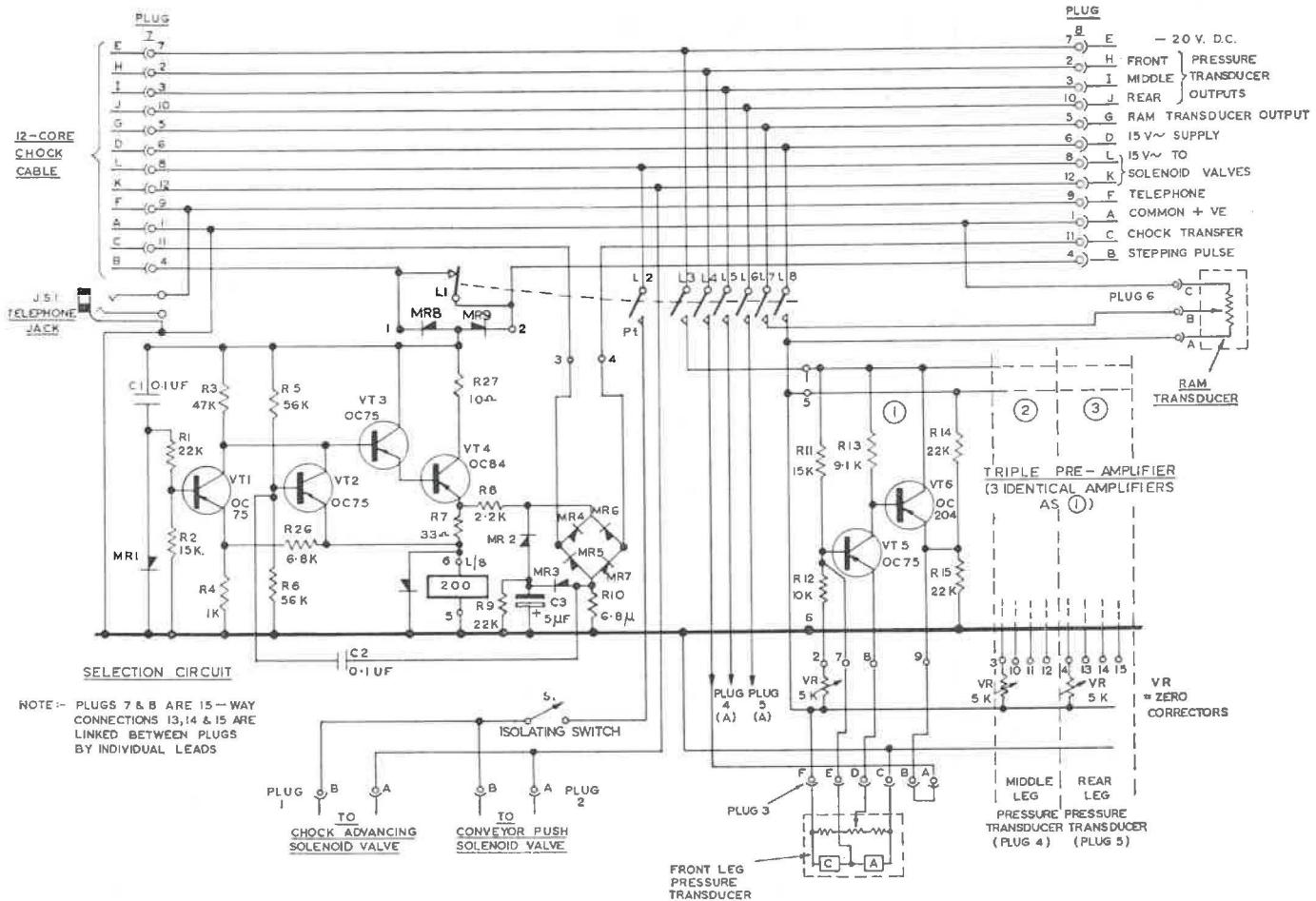


Fig. 5.

Plan de câblage complet d'une des piles de R.O.L.F. 1.

Volledig schema van een der bokken van R.O.L.F. 1.

Telephone jack: prise pour téléphone: stopkontakt voor telefoon - note: les fiches 7 et 8 ont 15 sorties - les fiches 13, 14 et 15 sont interconnectées - nota: de stoppen 7 en 8 hebben 15 uitgangen - de stoppen 13, 14 en 15 zijn onderling verbonden — Triple pre-amplifier: pré-amplificateur triple (3 amplis identiques): driedubbele voorversterker — Zero correctors: correcteur de zéro: nulkorrektor — To chock advancing solenoïd valve: vers la valve solénoïde qui commande la progression des piles de soutènement: naar de klep met spoel die het bevel geeft tot het vooruitschrijden der ondersteuningsbokken — To conveyor push solenoïd valve: vers la valve solénoïde qui commande l'extension ou le retrait des vérins de ripage du convoyeur: naar de klep met spoel die het bevel geeft tot het uitdrijven of intrekken van de omdruk-cylinders van de transporteur

on peut joindre chaque unité de soutènement, tour à tour. La n^{me} est donc obtenue en envoyant n pulsations; ce nombre est répété automatiquement par une série de lampes disposées sur le panneau. Les compteurs sont munis de capacité supplémentaire à chaque extrémité de manière à permettre un balayage fictif au-delà des extrémités de taille. Le troisième tableau ou tableau de contrôle du ripage a été conçu pour permettre l'avance automatique du convoyeur et des piles pendant ou après le retour à vide de l'abatteuse. Le ripage, par tronçons, immédiatement derrière la machine, est fonction de la connaissance qu'on a, à tout moment, de la position de la machine en taille. Actuellement, le transduc-

door het mogelijk is elk der elementen aan te spreken, om de beurt. Het n^{de} wordt dus bereikt door n stoten voort te brengen; dit getal wordt automatisch herhaald door een reeks lampen op het paneel. De tellers hebben aan elk pijleruiteinde een reserve capaciteit zodat de uiteinden fiktief kunnen overschreden worden. Het derde paneel dat het omdrukken controleert maakt het automatisch vooruitschuiven van transporteur en bokken mogelijk gedurende of na de leegvaart van de winmachine. Om de installaties onmiddellijk na de doorgang van de machine stuk voor stuk om te drukken moet men op elk ogenblik weten waar de machine zich in de pijler bevindt. De transductor die dit gegeven zou

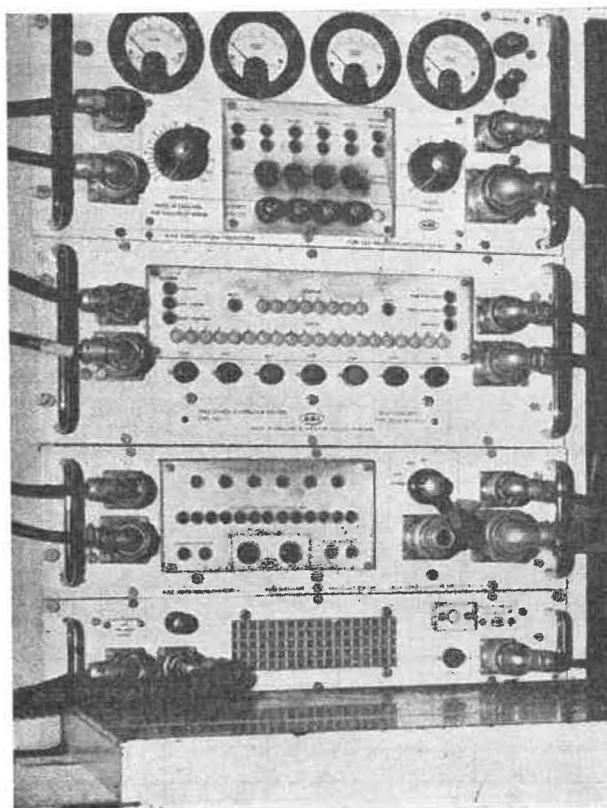


Fig. 6.

Gros plan du tableau principal de contrôle de R.O.L.F. 1.

Overzicht van het hoofdkontrolebord van R.O.L.F. 1.

teur qui fournirait cette indication n'est pas encore au point si bien qu'on ne peut jouir de cette facilité qui procurerait un gain de temps appréciable. Le tableau inférieur ou tableau de communication permet d'établir une liaison téléphonique entre chaque pile et la station de contrôle. Chaque coffret de pile est muni d'un socket dans lequel on peut brancher un téléphone de campagne. De plus, il existe une liaison par haut-parleurs entre la station de contrôle et les coffrets de section. Enfin, la taille est équipée avec les postes de communications téléphoniques du M.R.E. (type 907) couplés avec un système de verrouillage (prévu par les règlements de sécurité).

Les auteurs décrivent dans le détail, avec schéma à l'appui, les différentes fonctions de ces unités de contrôle. Il s'agit là d'une partie très importante de la contribution des auteurs à l'étude de la télécommande d'une taille et nous considérons que le chapitre doit être lu in extenso dans le texte original (8).

moeten verschaffen is nog niet klaar zodat deze mogelijkheid nog niet kan worden uitgebaat en hier nog een belangrijke tijdwinst te realiseren blijft. Dank zij het onderste of kommunikatiepaneel kan elke bok met de controlepost telefonisch verbonden worden. De koffer op elke bok draagt een stopcontact waarop een veldtelefoon kan worden aangesloten. Daarenboven staat er een luidsprekersinstallatie tussen de controlepost en de sektiekoffers. Tenslotte is de pijler voorzien van de telefonische kommunikatiemiddelen van het M.R.E. (type 907) gekoppeld met een grendelsysteem (opgelegd door de veiligheidsvoorschriften).

De auteurs geven een gedetailleerde beschrijving, met behulp van schema's, van de verschillende functies der controleenheden. Het betreft hier een der belangrijkste gedeelten van hun bijdrage tot de studie van de afstandsbediening in de pijler en ons dunkt dat het aanbeveling verdient dit hoofdstuk voluit te lezen in de oorspronkelijke tekst (8).

(8) Voir « La télécommande dans deux tailles chassantes », par A. Bennett, Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1963, août et novembre et Colliery Engineering, 1963, août. Traduction adaptée par V. Chandelle, Annales des Mines de Belgique, 1964, mars, p. 333/355.

(8) Zie « Afstandsbediening in twee langspijlers » door A. Bennett, Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1963, augustus en november, en Colliery Guardian, 1963, augustus. Bewerkte vertaling van de hand van V. Chandelle, Annalen der Mijnen van België, 1964 maart pp. 333/355.

23. TAILLE TELECOMMANDEE N° 2 A ORMONDE

Cette taille est équipée de 213 éléments de soutènement Roofmaster.

Le principe de fonctionnement est, dans ses grandes lignes, le même que pour la R.O.L.F. 1 de Newstead. Cependant la taille est divisée en 8 sections, chaque section complète comprenant 8 groupes et chaque groupe 4 éléments de soutènement ainsi qu'il apparaît à la figure 7.

Un total de 21 fils est utilisé pour la sélection des piles. Trois fils désignent ensemble une section, un groupe, un élément. Lorsqu'un élément est choisi, les 4 pousseurs voisins à droite ou à gauche sont automatiquement mis sous tension. La figure 8 représente d'une manière simplifiée le pupitre de commande, un coffret de jonction et un coffret de distribution, en même temps que les soupapes élec-

23. PIJLER MET AFSTANDSBEDIENING N° 2 TE ORMONDE

Deze pijler bevat 213 ondersteuningselementen Roofmaster.

Het werkingsprincipe komt in grote lijnen overeen met dat van de R.O.L.F. 1 van Newstead. De pijler is echter verdeeld in 8 secties, elk van 8 groepen van vier ondersteuningselementen, zoals verduidelijkt in figuur 7.

In totaal zijn er 21 draden nodig voor de selektie der bokken. Drie draden duiden samen een sektie, een groep en een element aan. Zodraast een element gekozen is, worden de vier cylinders rechts en links automatisch onder spanning gebracht. Figuur 8 geeft een vereenvoudigde voorstelling van de commandolessenaar, een verbindingskoffer en een verdeelkoffer, alsook van de elektromagnetische kleppen en de potentiometer van de omdrukcyylinder die

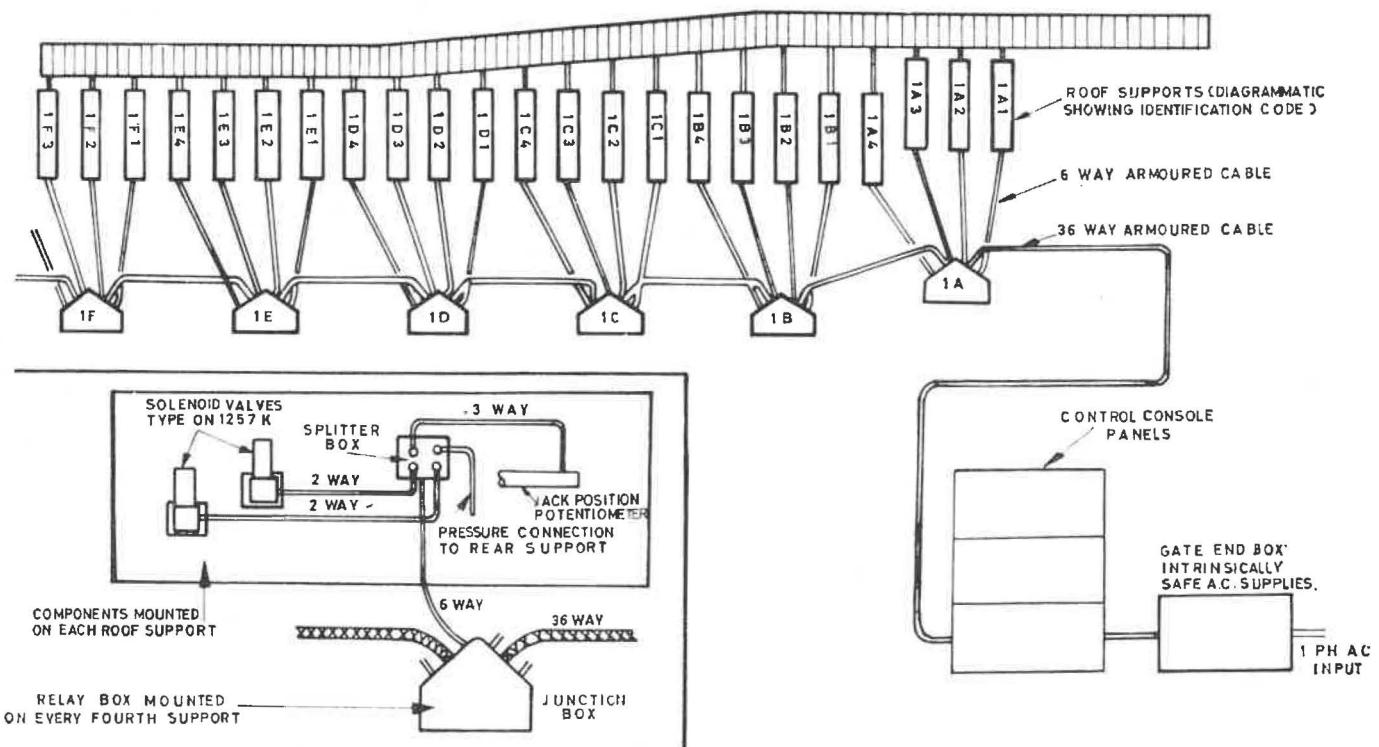


Fig. 7.

Circuits principaux de télécommande des piles de soutènement de R.O.L.F. 2.

Hoofdkringen der afstandsbediening van de ondersteuningselementen R.O.L.F. 2.

Roof supports (diagrammatic showing identification code) : éléments de soutènement (identifiés schématiquement par leur indicatif de codage) : ondersteuningselementen (schematisch geïdentificeerd door hun code) — 6 way armoured cable : câble à 6 conducteurs : kabel met 6 geleiders — Control console panels : tableaux de contrôle en voie : kontrolebord in de galerij — Gate end box intrinsically safe A.C. supplies : boîte de raccordement terminale dans la voie de taille. Elle est de sécurité intrinsèque et assure l'alimentation en courant continu : eindverbindingskast in de galerij. Hij is intrinsiek veilig en zorgt voor de voeding in gelijkstroom — A.C. input : entrée en courant alternatif : ingang wisselstroom — Splitter box : boîte de dérivation : aftakkingenkast — Jack position potentiometer : potentiomètre indiquant l'extension du vérin de ripage : potentiometer voor aanduiding van de stand van de omdrukcyylinder — Pressure connection to rear support : conduite à haute pression raccordée aux étançons arrière : hogedrukleiding naar de achterste stijlen — Components mounted on each roof support : éléments montés sur chaque pile de soutènement : elementen gemonteerd op elke stijl van de ondersteuning — Junction box : boîte de jonction : verbindingskast — Relay box mounted on every fourth support : boîte de relais équipant une pile sur quatre : relaiskast voorkomend op een bok op vier

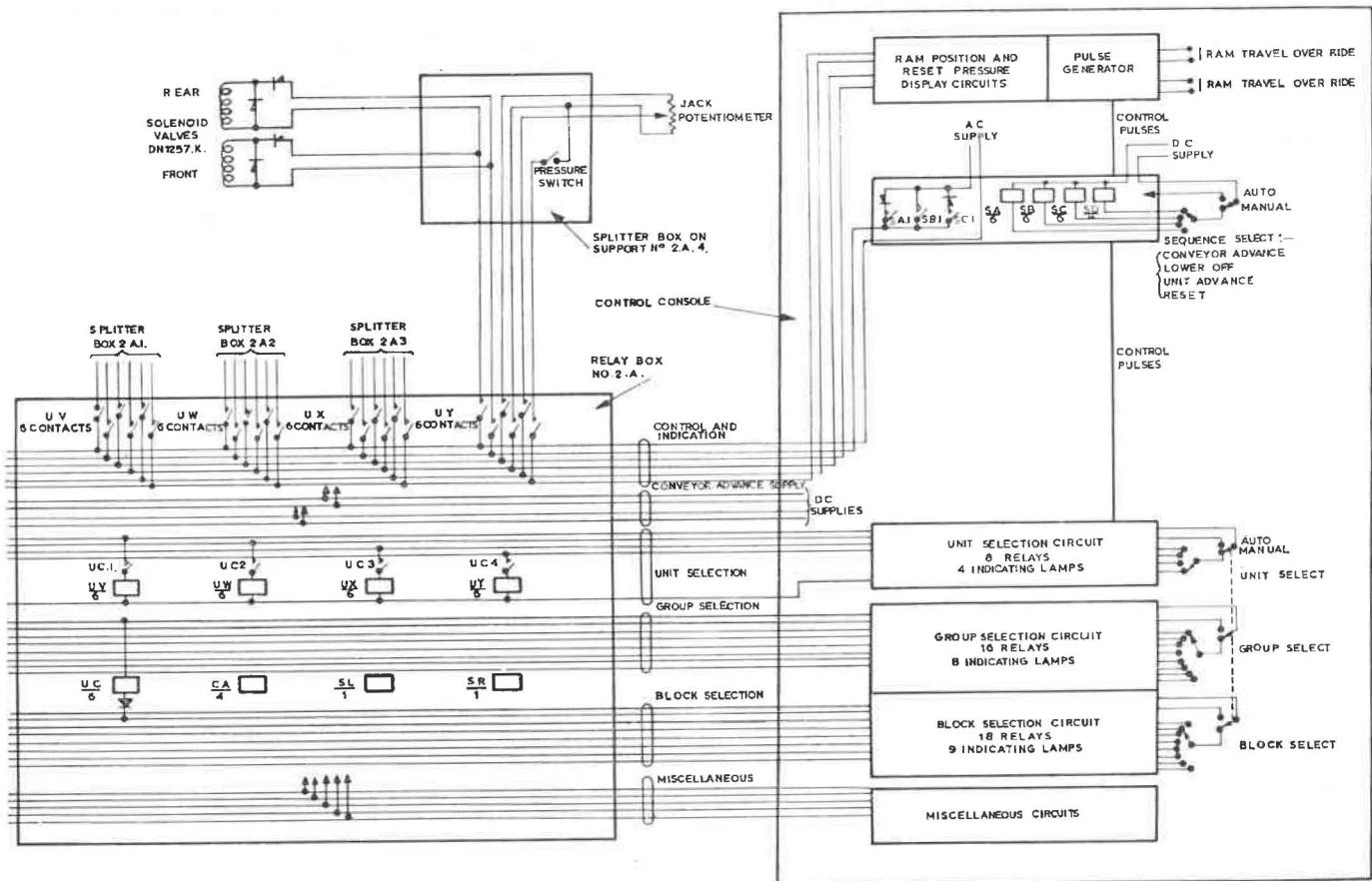


Fig. 8.

Plan de câblage simplifié de l'ensemble du soutènement de R.O.L.F. 2.

Vereenvoudigd schema van het geheel der ondersteuning R.O.L.F. 2.

Rear: arrière — Solenoid valve: valve solénoïde — Front: avant — Jack potentiometer: potentiomètre du vérin de ripage — Pressure switch: interrupteur à pression — Splitter box on support: boîte de dérivation sur pile de soutènement — Control console: tableau de contrôle — Ram position and reset pressure display circuits: répartiteur d'impulsions vers les circuits de contrôle de l'extension des vérins de ripage et contrôle de la pression dans les étançons — impulsverdeler naar de kontrolekring voor de uitdrijving van de omdrukcyliners en controle op de druk in de stijlen — Pulse generator: générateur d'impulsions: impulsgenerator — Ram travel over ride: fin de course des vérins de ripage — loopbeperker der omdrukcyliners — Sequence select: sélection des opérations de la séquence: keuze van de operaties der serie — Conveyor advance: poussée du convoyeur: druk van de transporteur — Lower off: affaissements des étançons: inzinking der stijlen — Unit advance: progression de l'élément de soutènement: vooruitgang van het ondersteuningselement — Reset: mise en serrage des étançons: opspannen van de stijlen — Miscellaneous: divers: verscheidene

tro-magnétiques et le potentiomètre du vérin pousseur qui sont connectés à ces coffrets. Lorsqu'un élément de soutènement est choisi, les relais du coffret-relais sont mis sous tension et le contact est ainsi établi entre la pile et le tableau de commande à travers 6 fils de signalisation et de commande. L'opérateur est constamment informé de la position et de l'état des éléments de soutènement, position et état qui sont comparés à un élément de comparaison fictif du tableau de commande, de manière que les opérations se déroulent sans incident. Les auteurs décrivent les circuits électriques, qui commandent le mouvement du convoyeur blindé, et montrent de quelle manière les déplacements de ce

aan deze koffers verbonden zijn. Zonaast een ondersteuningselement gekozen is, worden de relais van zijn koffer bekraftigd en wordt op die manier het kontakt tot stand gebracht tussen de bok en het bedieningsbord langs 6 signalisatie- en bedieningskabels. De operator wordt doorlopend ingelicht over de stand en de staat van de ondersteuningselementen, welke stand en staat vergeleken worden met een fiktief ijkelement op het bord, zodat de operaties zonder storing verlopen. De auteurs beschrijven de elektrische kringen die de bewegingen van de pantserketting regelen, en maken duidelijk dat de verplaatsing daarvan in innig verband staat tot de positie van de ondersteuning. Het zijn de behoefté

convoyeur sont intimement liés à la position du soutènement. En principe toute opération ne peut être effectuée sans la confirmation préalable que la séquence est respectée. C'est ce souci du contrôle et la nécessité de prévoir une défectuosité à toute espèce d'élément du circuit électrique qui rendent complexes ces circuits, dont le principe est dans la réalité relativement simple.

24. PROBLEMES TECHNIQUES DE REALISATION

Ce qui différencie ces équipements de télécommande des équipements normaux est leur utilisation dans le fond de la mine. L'équipement doit donc être antidéflagrant ou à sécurité intrinsèque ; il doit en outre, être d'une robustesse exceptionnelle. Leur sûreté de fonctionnement mécanique et électrique est de première importance et, presque toujours, il est nécessaire d'utiliser des éléments de la plus haute qualité. Par exemple, les résistances sont presque exclusivement du type à film d'oxyde de métal, qui assure une très faible dérive de la résistance au cours du temps. Le panneau de contrôle doit être équipé de dispositifs permettant des tests de routine que l'opérateur effectuera d'une manière correcte, pour autant que ces tests soient d'une réalisation facile pour lui. Les câbles de taille utilisent des fiches et des douilles pour service dur, avec contacts plaqués d'or pour réduire la corrosion. Quant aux câbles, ce sont des conducteurs libres sous gaine rigide blindée, car les câbles blindés flexibles ne donnent généralement pas satisfaction.

La conception mécanique du pupitre de commande est la même dans les deux installations : tous les circuits à sécurité intrinsèque sont dans des panneaux amovibles, portés sur une sorte de pont qui enjambe le convoyeur répartiteur. Une différence importante existe cependant : dans la R.O.L.F. 1, les commandes sont relativement petites et d'un type habituel en électronique ; dans la R.O.L.F. 2, les boutons sont de type massif.

25. RESULTATS PRATIQUES

Dans la R.O.L.F. 1, il y a eu peu de défaillances importantes au point de vue électrique, mais quelques défaillances mineures ont cependant occasionné de graves pertes de temps, en raison de la difficulté d'en déceler l'origine. C'est le cas particulièrement pour les défauts de balayage et aussi lorsque plusieurs défaillances se présentent en même temps ou lorsque leur apparition est intermittente. Dans les conditions normales, un taux de pannes de balayage d'environ une ou deux par déplacement n'est pas exceptionnel. Il est évident que ce taux doit être réduit pour être acceptable. Par contre, on s'attendait à plus de pannes du côté des

aan controle en de noodzaak elke storing op eender welk onderdeel van de elektrische kring te bestrijgen die van deze kringlopen, die in principe tamelijk eenvoudig konden gemaakt worden, een ingewikkeld geheel maken.

24. TECHNISCHE UITVOERINGSPROBLEEMEN

De onderdelen van deze afstandsbedieningsinstallaties verschillen van de normale uitvoeringen door het feit dat ze in de ondergrond der mijnen moeten gebruikt worden. Ze moeten dus mijngasveilig of intrinsiek veilig zijn, en bovendien uitzonderlijk stevig gebouwd zijn. Ze moeten zowel op mechanisch als op elektrisch gebied volkomen betrouwbaar zijn en haast altijd samengesteld zijn uit stukken van de hoogste kwaliteit. Zo zijn de weerstanden bij voorbeeld haast altijd van het type met metaal oxyde laag, type dat een minimum afwijking vertoont in functie van de tijd. Het kontrolepaneel moet uitgerust zijn met de nodige toestellen voor routinetesten die de operateur enkel dan korrekt zal uitvoeren wanneer men het hem gemakkelijk genoeg maakt. De contacten en hulzen van de kabels in de pijlers zijn berekend voor de moeilijkste omstandigheden en met goud belegd met het oog op hun levensduur. Deze kabels zelf zijn losse geleiders in stijve gewapende hulzen ; de soepele gewapende kabels geven over het algemeen geen voldoening.

De mechanische uitvoering van de kommandoelsenaar is in beide installaties dezelfde : al de intrinsiek veilige kringen zijn ondergebracht op beweegbare panelen, opgehangen aan een soort brug boven de laadpantserketting. Er is een belangrijk verschil : in R.O.L.F. 1 zijn de knoppen betrekkelijk klein en van een in de elektronika welbekend model ; in R.O.L.F. 2 zijn ze van een massief type.

25. PRAKTISCHE UITSLAGEN

R.O.L.F. 1 heeft niet veel belangrijke elektrische storingen gekend alhoewel enkele minder ernstige voorvalen toch veel tijd hebben doen verliezen omdat men ze niet zo gemakkelijk kon opsporen. Dat was in het biezonder het geval met storingen in het keuzesysteem alsook wanneer verschillende storingen gelijktijdig optreden of met elkaar afwisselen. In gewone omstandigheden is een frekwentie van één of twee storingen in de keuzé per verplaatsing niets buitengewoons. Het spreekt vanzelf dat een dergelijke frekwentie niet kan aanvaard worden. Daarentegen verwachtte men meer moeilijkheden vanwege de verbindingen en de kabels en men is aangenaam

connexions et des câbles et on est assez heureusement surpris de constater qu'il n'y a guère eu de pannes de ce côté. D'autre part, les systèmes se sont révélés très souples, en ce sens qu'ils permettaient des modifications des conditions de travail sans qu'il y ait besoin de modifier les circuits. C'est ainsi qu'on peut régler la longueur d'avancement des piles ou l'ordre de leur avancement : de gauche à droite ou de droite à gauche.

Dans la R.O.L.F. 2, certaines difficultés sont apparues par suite du basculement des éléments de soutènement en raison de l'inclinaison de la taille. Des ruptures de circuits par ruptures de conducteurs ont amené l'adoption des conducteurs non fixés dans des tubes armés qui sont, en fait, des flexibles de canalisation hydraulique sous pression. La fréquence des incidents est finalement tombée à 1 ou 2 par semaine pour 30 passes de haveuses. On estime que ce chiffre peut encore être amélioré.

26. PERSONNEL NECESSAIRE

Un opérateur de pupitre sans connaissance spéciale peut assurer sans difficulté la télécommande après un entraînement d'une quinzaine de jours.

27. PERSPECTIVES D'AVENIR

On est persuadé que des améliorations peuvent être apportées. On a observé, par exemple, qu'il est difficile d'entretenir au fond de la mine le système d'impulsions, car il est impossible d'en contrôler le bon fonctionnement avec les appareils de contrôle dont on dispose actuellement. D'autre part, les dispositifs fonctionnant sous l'effet d'impulsions électriques dans des câbles, peuvent être influencés par des impulsions électriques envoyées dans le système de sélection par des systèmes électriques adjacents ; on ne peut exclure des interférences malencontreuses.

D'une manière générale, on préférera un système dans lequel chaque pile ne réagit qu'à sa fréquence propre et à nulle autre. Toutefois, le succès des tailles n° 1 et 2 encourage la réalisation de tailles analogues.

Dans un avenir plus lointain, on peut envisager une économie considérable si l'on arrive à supprimer une grande partie des circuits électriques ; ceci peut être réalisé par une commande hydraulique à courtes séquences. C'est par exemple le système auto-Isaac dont il est parlé ailleurs.

28. CONCLUSIONS

L'expérience de longues tailles télécommandées a démontré qu'une commande électronique du soutènement dans les longues tailles est parfaitement

verrast door het uitbliven van storingen van die kant. Ook is het systeem zeer soepel gebleken in die zin dat het mogelijk was de werkvoorraarden te wijzigen zonder iets te veranderen aan de elektrische kringen. Men kan op die wijze de pas van de bokken regelen of de volgorde waarin ze vooruitgaan : van links naar rechts of van rechts naar links.

In de R.O.L.F. 2 heeft men zekere moeilijkheden gehad door omvallende elementen, te wijten aan de helling van de pijler. Nadat de kringen onderbroken waren geworden wegens breuk van geleiders heeft men het systeem toegepast van de losse geleiders in gewapende hulzen die niets anders waren dan soepele hoge druk olieleidingen. Ten slotte heeft men de storingen kunnen beperken tot 1 of twee per week, voor 30 passen. Men is van oordeel dat dit resultaat nog kan verbeterd worden.

26. HET NODIGE PERSONEEL

Na een opleiding van veertien dagen is een operateur aan de lessenaar zonder speciale kwalificaties in staat zonder moeite de afstandsbediening te besturen.

27. TOEKOMSTMOGELIJKHEDEN

Verbeteringen zijn zonder twijfel mogelijk. Zo heeft men bij voorbeeld moeilijkheden bij het controleren van het pulseersysteem, omdat men de working daarvan niet kan controleren met de instrumenten die men op dit ogenblik ter beschikking heeft. Van de andere kant komt het voor dat toestellen die reageren op elektrische impulsen in de kabels ook beïnvloed worden door de elektrische impulsen in het selektiesysteem geïnjecteerd door aanliggende elektrische kringen ; storende interferentie kan niet uitgesloten worden.

In het algemeen geeft men de voorkeur aan een systeem waarbij elke bok enkel door zijn eigen frequentie wordt aangesproken en door geen enkele andere, maar het succes dat men in de pijlers n° 1 en 2 gekomen heeft betekent ook een aanmoediging om op die weg voort te gaan.

Veel later zal het misschien mogelijk zijn belangrijke besparingen te verwachten door het afschaffen van een groot deel der elektrische kringen ; dit zou kunnen gedaan worden door middel van een hydraulische besturing met korte reekslen. Een voorbeeld is het systeem « auto-Isaac » waarover hoger gesproken werd.

28. BESLUITEN

De ontdekking opgedaan in de lange pijlers met afstandsbediening heeft aangetoond dat een elektronische besturing van de ondersteuning in dergelijke pijlers zeer goed mogelijk is. Het gebruik en

réalisable. Le fonctionnement et l'entretien de cet équipement exigent du bon sens, beaucoup de pratique et une bonne aptitude aux diagnostics. Les réparations réclament l'intervention d'un spécialiste en matière électronique. Le système des tailles télé-commandées est extrêmement souple, mais il est coûteux. Il faut donc améliorer la sélection, la commande et l'interrogation individuelles, si l'on veut concurrencer les systèmes à commande hydraulique.

het onderhouden van een dergelijke uitrusting vereist gezond verstand, veel ondervinding en gevoel voor het stellen van diagnosen. Voor herstellingen moet men een beroep doen op een specialist inzake elektronika. De pijler met afstandsbediening stelt een zeer soepel maar een kostelijk systeem daar. Wil men kunnen concurreren met de hydraulische bediening, dan moet men de individuele selektie, besturing en waarneming verbeteren.

3. TELECOMMANDE DES ENGINS DE TAILLE MACHINES D'ABATTAGE (9)

par B. G. PIDGEON et V. M. THOMAS

3. AFSTANDSBEDIENING DER PIJLERMACHINES — WINMACHINES

door B. G. PIDGEON en V. M. THOMAS (9)

31. EXIGENCES AUXQUELLES DOIT SATISFAIRE LE SYSTEME DE COMMANDE

Guidage.

Le dispositif de coupe doit rester dans le profil de la couche ; il ne peut entamer ni le mur ni le toit et, dans certains cas, on doit pouvoir laisser au mur ou (et) au toit une planche de charbon, de faible épaisseur. Ceci implique un guidage vertical.

Le guidage latéral a aussi son importance, à la fois pour maintenir une taille droite et aussi pour conserver l'angle requis du front avec les voies d'accès. Il est particulièrement important de maintenir une taille droite si l'on veut réduire au minimum l'usure du convoyeur, du dispositif de guidage des câbles, etc...

Pour le Collins Miner, le problème des déviations est encore plus nécessaire.

Traction.

La progression de la machine doit être aussi rapide que possible afin de permettre une production maximale. L'idéal est de travailler avec un moteur toujours chargé au maximum (mais non surchargé). Une progression à vitesse plus faible et constante doit être prévue pour les cas spéciaux : approche des niches, traversée de failles, etc... Il faut enfin réduire au minimum l'intervalle de temps entre la commande de l'arrêt de la machine et son arrêt effectif.

31. EISEN WAARAAN HET SYSTEEM VAN AFSTANDSBEDIENING MOET VOLDOEN

Geleiding.

Het snijwerk具 moet in het 'profiel van de laag blijven : het mag de vloer of het dak niet raken en in zekere gevallen moet tegen de vloer en (of) het dak een dunne schaal kolen kunnen achtergelaten worden. Dit alles vergt een geleiding in het verticaal vlak.

Een zijdelingse geleiding is eveneens van belang omdat de pijler moet recht kunnen gehouden worden en omdat het front dezelfde hoek moet blijven maken met de toegangsgalerijen. De rechtlijnigheid van de pijler is zeer belangrijk met het oog op de sleet van de transporteur, de geleidingskanalen der kabels enz...

Voor de Collins Miner is de kwestie van de afwijkingen van nog dwingender belang.

Het trekken.

De machine moet zo snel mogelijk vooruitgaan ten einde de grootst mogelijke produktie te bereiken. Men moet er dus naar streven altijd te werken op vollast (zonder de motor te overbeladen). Een kleinere constante snelheid is vereist in sommige speciale gevallen : in de nabijheid van de nissen, in storingen, enz... Ook moet het tijdsverloop tussen het bevel tot stoppen en het effektief stilvallen zo kort mogelijk zijn.

(9) M. PIDGEON est attaché au N.C.B. Central Engineering Establishment et M. THOMAS au N.C.B. Mining Research Establishment.

(9) Dhr PIDGEON is verbonden aan het N.C.B. Central Engineering Establishment en dhr THOMAS aan het N.C.B. Mining Research Establishment.

Alimentation de l'engin et de ses commandes.

Celle-ci se réalise par câbles souples avec distributeurs, adaptés à un dispositif de manutention prévu pour ce câble, ainsi que pour les flexibles à eau et d'autres câbles.

Contrôle auxiliaire et de protection.

Dans les tailles conventionnelles, ces protections sont de deux types :

- 1^o) Protection électrique contre les surcharges, le déséquilibre de phases, les pertes à la terre, etc...
- 2^o) Protection thermique du moteur, sous forme d'interrupteurs de pression ou d'interrupteurs de débit pour l'eau de refroidissement.

Pour les tailles télécommandées, il faut prévoir au surplus des protections contre l'élévation excessive de la température dans les circuits hydrauliques, des interrupteurs de fin de course qui arrêtent automatiquement l'engin, aux extrémités de taille, des détecteurs d'obstruction qui permettent un arrêt d'urgence de la machine, dans des cas bien déterminés, un détecteur de méthane avec déclencheur incorporé en cas de teneur excessive, un positionneur de machine permettant le ripage du convoyeur à bon escient ; enfin, on peut envisager des contrôles de pression et de débit aux moteurs de traction hydraulique.

Passage aux commandes manuelles.

Même avec une machine équipée en télécommande, on doit pouvoir repasser aisément à la commande manuelle.

Poste central de contrôle.

Toutes les indications et tous les contrôles nécessaires à l'opérateur pour lui donner une vue parfaite de sa taille sont représentées au pupitre de commande ; des installations permettant des communications téléphoniques avec la taille sont aussi prévues.

32. GUIDAGE VERTICAL

Deux conditions sont à remplir si l'on veut que l'engin de coupe suive le profil de la couche :

- 1^o) Disposer de moyens propres à déterminer la position de la couche.
- 2^o) Munir l'engin d'un mécanisme qui permette de modifier sa position vis-à-vis de la couche.

321. Sonde détectrice de charbon.

Le principe de l'appareillage est simple. Une source radioactive, logée à la partie inférieure de

De voeding van de machine en haar bedieningsorganen.

Hiervoor gebruikt men soepele kabels met kontakblok, die samen met de waterleiding en andere kabels in aangepaste kanalen worden geborgen.

Hulp- en beschermingsketens.

In de gewone pijler gebruikt men beschermingen van twee typen :

- 1^o) Elektrische bescherming tegen overbelasting, onevenwicht tussen fazen, aardverliezen, enz...
- 2^o) Thermische bescherming van de motor door uitschakeling bij gebrek aan druk of debiet op de waterleiding.

In de pijler met afstandsbediening moet men nog meer voorzien : bescherming tegen overdreven verwarming van de hydraulische kringlopen, loopeperkers die de machine automatisch stilleggen aan de pijleruiteinden, storingswaarnemers die in welbepaalde gevallen een ogenblikkelijk stopzetten van de machine veroorzaken, een mijngaswaarnemer die de stroom uitschakelt bij te hoog gehalte, een toestel dat de ligging van de machine waarneemt en er voor zorgt dat de transporteur op het gepaste ogenblik wordt omgedrukt ; tenslotte kan men nog de druk en het debiet controleren op de hydraulische aandrijving.

Overgaan op handbediening.

Zelfs met een machine met afstandsbediening moet men zonder moeite op handbediening kunnen overgaan.

Centrale controlepost.

Alle aanwijzingen en kontroles die een operateur nodig heeft om een klaar beeld van zijn pijler te verkrijgen moeten op een controlebord worden weergegeven ; hierbij horen ook de telefooninstallaties naar de pijler.

32. GELEIDING IN HET VERTIKAAL VLAK

Wil men dat de machine het profiel van de laag volgt dan moeten twee voorwaarden vervuld worden :

- 1^o) Men moet de juiste ligging van de laag kunnen bepalen.
- 2^o) De machine moet een mekanisme bevatten dat haar positie ten opzichte van de laag kan veranderen.

321. Waarnemingspeil voor de kolenlaag.

Het principe van het apparaat is eenvoudig. Een radioaktieve bron die zich beneden in de machine

l'engin d'abattage, bombarde, en rayons gamma, le mur de la couche. Une partie de ce rayonnement est rétrodiffusée jusqu'à un détecteur de radiations qui fait aussi partie de l'appareillage et qui est isolé des radiations directes. Ce détecteur, qui est constitué par une série de tubes de Geiger, donne un signal de sortie qui variera en fonction de la nature du matériau situé sous l'appareillage ; le signal peut être repris à un compteur gradué directement en pouces de charbon restant au mur. Le signal alimente aussi un circuit électrique de commande qui met en branle le mécanisme de guidage. Le Thullium 170 et l'Americium 241 sont les isotopes radioactifs les plus couramment employés. Le dernier a la préférence à cause d'une durée de demi-vie très longue. Par ailleurs, il est plus aisément de se protéger de ses radiations nocives.

Actuellement, de telles sources sont capables de mesurer des puissances de charbon ne dépassant pas 7,5 cm. On travaille cependant à d'autres dispositifs qui pourraient contrôler jusqu'au triple de cette puissance.

La pastille radio-active est séparée de la surface à tester par interposition d'une feuille mince d'acier inoxydable renforcée par une autre feuille en fibre de verre, destinée à assurer une certaine rigidité.

De nombreux dispositifs de sécurité permettent de soustraire le personnel aux radiations nocives des appareillages. Ces systèmes ont ceci de commun qu'ils ne permettent « l'armement » de la source qu'au moment où celle-ci est logée dans l'engin d'abattage. Dans certains cas, la source est armée à distance, par voie hydraulique, par exemple. Ceci est réalisé sur le Collins Miner. Un ressort de rappel permet de ramener la source à sa position « désarmée » au cas où la pression hydraulique fait défaut. On a aussi conçu un circuit d'alarme qui intervient au cas où le dispositif se détache de la machine de coupe. Ce circuit stoppe les engins de taille et donne au poste de contrôle un avertissement à la fois visible et audible. Ajoutons que la position de la source (position « armée » ou « désarmée ») est aussi reprise au pupitre de commande au moyen de micro-interrupteurs.

Les principales difficultés éprouvées avec cette tête chercheuse et ce détecteur proviennent de défauts d'étanchéité du carter de l'appareillage. De nombreux tests d'immersion ont permis de pallier ce désavantage.

Actuellement, la sécurité de fonctionnement (mécanique et électrique) de la sonde est satisfaisante. La courbe caractéristique de chaque appareillage a été établie en laboratoire. La figure 9 en donne un exemple. Il est évidemment essentiel que, dans ses applications, la sonde donne des indications suffisamment précises dans son milieu de travail. Cependant, les conditions de taille différencient les essais

bevindt bombardeert de vloer met gamma-stralen. Een gedeelte van deze stralen wordt weerkaatst en treft een stralingsmeter die eveneens bij het apparaat hoort doch beschermd is tegen rechtstreekse stralingen. Deze waarnemer bestaat uit een aantal Geigertellers en geeft een signaal dat functie is van de aard van het materiaal onder het apparaat ; het signaal kan opgevangen worden, in een teller die rechtstreeks de dikte der kolen in duim aangeeft. Hetzelfde signaal geeft een elektrisch bevel aan het geleidingsmekanisme. Thullium 170 en Americium 241 worden het meest gebruikt als radioisotopen ; vooral het laatste heeft een zeer lange halve levensduur en men kan zich gemakkelijker tegen schadelijke stralingen beschermen.

De thans bestaande bronnen meten slechts dikten van 7,5 cm. Men werkt aan de vervaardiging van andere toestellen die een driedubbel bereik zullen hebben.

Tussen de radioaktieve schijf en het af te tasten materiaal steekt men een dun blad roestvrij staal versterkt met een ander blad in glasvezel dat er een zekere stijfheid aan geeft.

Er worden talrijke maatregelen getroffen om het personeel te beschermen tegen schadelijke stralingen. In elk geval is de « bewapening » van de bron enkel mogelijk als het apparaat in de machine geborgen is. Soms wordt de bron van op afstand bewapend, bij voorbeeld hydraulisch. Dit is het geval bij de Collins Miner. Een veer brengt de bron terug in de « onwapende » stand zodraast de oliedruk verdwijnt. Men heeft ook een alarmkring uitgedacht die in werking treedt wanneer het toestel van de machine los komt. In dat geval worden alle machines in de pijler stilgelegd en wordt op de kontrolepost gelijktijdig een licht- en een geluidssignaal gegeven. De stand van de bron (« bewapend » of « onwapend ») wordt ook aangeduid op de bedieningslessenaar door middel van mikroschakelaars.

De voornaamste moeilijkheden met deze tastkop en meter werden veroorzaakt door een gebrek aan dichtheid van de kast. Na talrijke onderdompelings-testen is men er geslaagd het euvel te verhelpen.

Op dit ogenblik geeft het peilinstrument zowel mekanisch als elektrisch voldoening. Van elk apparaat wordt de karakteristiek in het laboratorium opgesteld. Figuur 9 geeft hiervan een voorbeeld. Waar het vanzelfsprekend op aan komt is dat het peil zijn aanduidingen verstrekt met een nauwkeurigheid die in de gegeven omstandigheden voldoende is. Nu is het echter zo dat die omstandigheden in de pijler

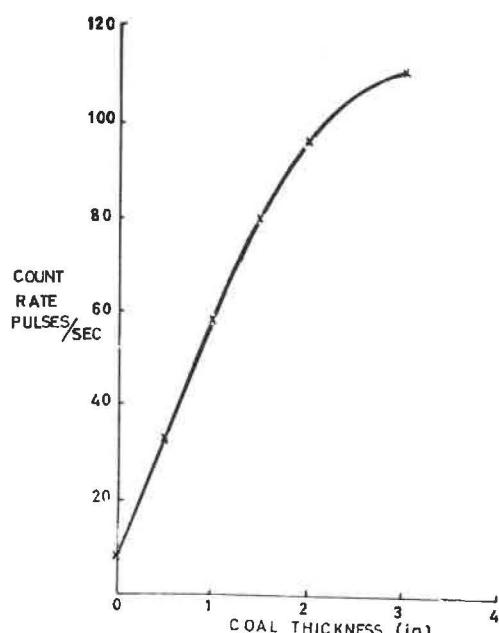


Fig. 9.

Courbe caractéristique d'un détecteur à l'américium (établie en laboratoire).

Karakteristieke kromme van een tastkop met Americium (opgesteld in het laboratorium).

Count rate pulses/sec : nombre d'impulsions/seconde : aantal impulsen per seconde — Coal thickness : puissance de charbon : dikte van de kolen

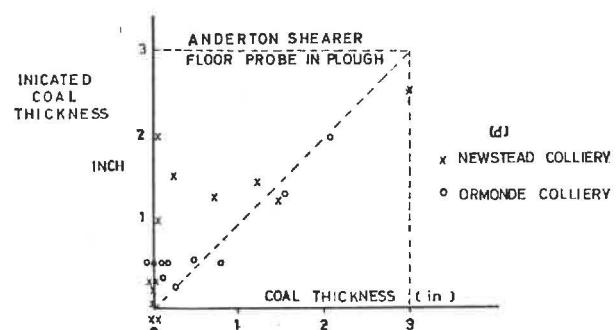
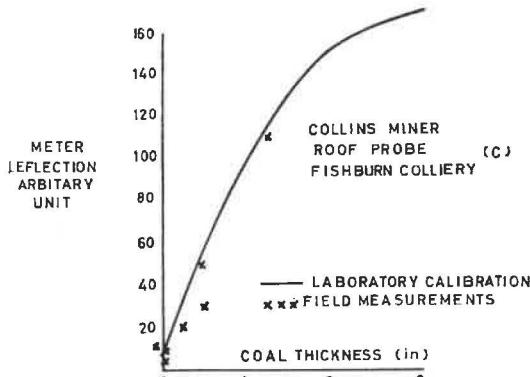
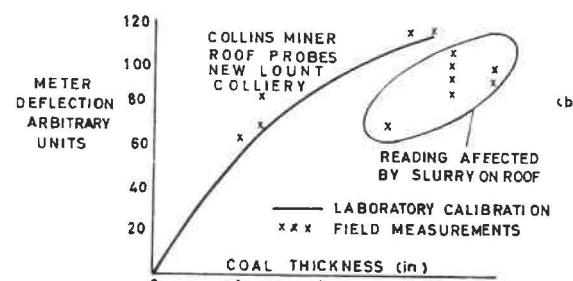
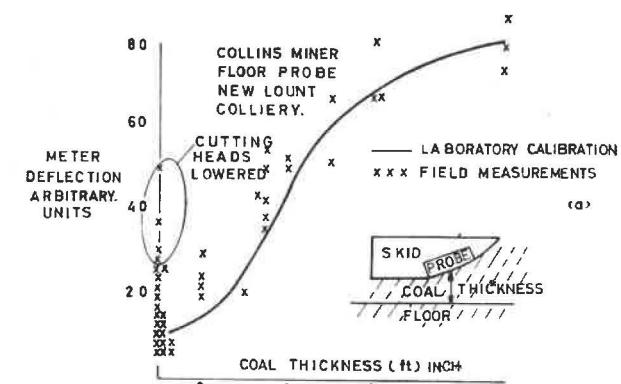


Fig. 10.

Performance des têtes chercheuses de détection du charbon.

Mogelijkheden voor tastkoppen voor het opsporen van kolen.

Meter deflection arbitrary units : unités arbitraires de déviation du capteur : konventionele eenheden van afwijking van het ontvangsttoestel — Floor probe : détecteur au mur : tastkop aan de vloer — Cutting heads lowered : têtes de coupe, abaissées : snijkoppen gedaald — Field measurements : mesures pratiques : praktische metingen — Skid : traîneau : slede — Roof probes : détecteurs au toit : tastkoppen aan het dak — Reading affected by slurry on roof : lecture affectée par la boue collant au toit : aflezing beïnvloed door aan het dak klevend slijk — Indicated coal thickness : puissance de charbon renseignée : aangeduidde kooldikte — Floor probe in plough : détecteur au mur, sur le soc : tastkop aan de vloer, op de schop

qui y sont faits de ceux tentés en laboratoire. On peut citer :

1^o) Les striages et les rayures qui existent à la surface du mur attaqué par les pics ; les stries forment ainsi des vallées qui, en mettant les choses au mieux, se remplissent de fin charbon ou, au pire, restent vides.

verschillend zijn van die in het laboratorium. Wij vermelden :

1^o) De strepen en krassen in het vloeroppervlak door de beitels nagelaten ; deze vormen dalen die in het beste geval door fijne kool gevuld worden, in het ergste geval leeg blijven.

- 2°) La sonde peut être séparée de la surface à tester par une accumulation de fin charbon ou d'un autre matériau.
- 3°) Les conditions géologiques peuvent être telles que des intercalaires pierreux existent près du toit ou du mur. La distinction ou la surface de séparation entre le mur et le charbon peut aussi être très imprécise.

Les 4 diagrammes représentés à la figure 10 résument toute une série d'expériences effectuées avec des têtes chercheuses. Elles montrent bien les différences qui peuvent exister entre la courbe de laboratoire et les points réels obtenus dans les conditions d'exploitation. Ces expériences permettent de s'apercevoir que la disposition de la sonde et les détails de son montage affectent, d'une manière très apparente, les performances de l'appareillage.

Il apparaît, en tout cas, nécessaire de disposer la tête chercheuse aussi près que possible du tambour de façon que toute déviation de l'horizon de coupe apparaisse avec un décalage minimum et que l'action correctrice s'exécute rapidement. Le soc de chargement qui suit immédiatement le tambour paraît le mieux adapté pour recevoir cette sonde.

Les travaux les plus récents mettent l'accent sur l'importance du problème soulevé par la présence de fin charbon. Les derniers dispositifs sondeurs s'orientent dans deux directions :

- 1°) on cherche à obtenir un contact optimum entre la sonde et la surface de coupe, et ce, au moyen de montages spéciaux à ressorts ;
- 2°) on s'oriente vers des détecteurs placés au toit, là où l'accumulation de fin charbon n'est pas à redouter.

On a déjà souligné l'intérêt des dispositifs chercheurs susceptibles de pénétrer le charbon jusqu'à une profondeur plus grande, de l'ordre par exemple de 12 cm. Il est certain qu'avec de tels dispositifs, une erreur nominale de 2,5 cm, par exemple, serait moins conséquente qu'avec les dispositifs actuels limités dans leur pénétration à 7 cm.

322. Autres méthodes de détection.

Le principe de ces autres méthodes s'appuie sur la variation de l'effort repris par un pic d'un tambour de coupe lorsqu'il travaille ou dans la couche ou dans les épontes. L'effort de coupe est mesuré au moyen d'un transducteur qui permet d'obtenir un signal, grosso modo proportionnel à l'effort. Un second transducteur mesure la position angulaire du pic concerné. L'ensemble de ces deux informations est transmis à un oscilloscope sous forme d'un balayage circulaire qu'il s'agit d'interpréter. Si ce principe a déjà été mis en œuvre sur un engin de la Union Carbide Corporation, il n'en est encore qu'au stade expérimental, en Grande-Bretagne.

- 2°) Het peil is van het af te tasten oppervlak gescheiden door een laag fijne kool of ander materiaal.

- 3°) In sommige afzettingen zit een steenachtige laag tegen het dak of de vloer ; het scheidingsvlak tussen stenen en kolen is dan heel moeilijk te bepalen.

De 4 diagrammen van figuur 6 geven een overzicht van een ganse reeks proefnemingen met tastkoppen. Ze tonen duidelijk welke verschillen er kunnen optreden tussen de krommen bekomen in het laboratorium en die uit de praktijk. Deze proefnemingen tonen dat de werking van het toestel in belangrijke mate afhangt van de schikking van het peil en de biezonderheden in de opstelling ervan.

Het blijkt in elk geval nodig de tastkop zo dicht mogelijk bij de trommel te plaatsen zodat elke afwijking van de snijhorizon onmiddellijk wordt geregistreerd en de overeenkomende korrektie dadelijk toegepast. De beste plaats voor het peil schijnt te zijn in de laadschop die onmiddellijk op de trommel volgt.

De jongste werken leggen de nadruk op het probleem van de fijne kolen. De laatste tastapparaten ontwikkelen zich in twee richtingen :

- 1°) door middel van een montage op veren tracht men het kontakt tussen het peil en het snijvlak zo veel mogelijk te verbeteren ;
- 2°) men gaat naar peilkoppen gericht naar het dak, waar geen fijne kolen te vrezen zijn.

Wij hebben er reeds op gewezen dat het beter ware indien de peilkoppen dieper in de kolen konden doordringen, bij voorbeeld rond de 12 cm. Met zulk toestel zou een nominale fout van bij voorbeeld 2,5 cm minder invloed hebben dan met de huidige toestellen die slechts 7 cm diep gaan.

322. Andere opsporingsmethoden.

Deze andere methoden zijn gebaseerd op het verschil in kracht uitgeoefend op een beitel naargelang hij in de kolen of in het gesteente werkt. De snijkracht wordt gemeten met een transductor die een signaal geeft dat grosso modo evenredig is met de kracht. Een tweede transductor meet de hoekstand van de beitel in kwestie. Beide inlichtingen worden samen overgebracht op een oscilloscoop waar ze een ringvormig beeld geven dat nu nog moet geïnterpreteerd worden. Zo het principe reeds toegepast werd op een machine van de Union Carbide Corporation, in Engeland verkeert het nog in het proefstadium.

323. Correction de l'horizon de coupe.

3231. Engins montés sur convoyeur.

Il existe deux méthodes susceptibles d'apporter une correction à l'horizon de coupe. La figure 11 les schématise. La première consiste à relever ou à abaisser le tambour parallèlement au plan du convoyeur. On provoque donc un mouvement de tangage de la machine. Dans la seconde méthode, le tambour est basculé de telle sorte qu'on incline le nouveau mur dans la direction désirée. Il en résulte un mouvement de roulis de la machine.

En pratique, une combinaison de ces deux principes se révèle très heureuse. Avec l'abatteuse Anderton employée dans les tailles R.O.L.F. 1 et 2, la commande automatique utilise la première méthode, tandis que les adaptations initiales sont réalisées par la méthode de basculement.

323. Verbetering van de snijhorizon.

3231. Machines gebouwd op een transporteur.

Men kan de snijhorizon op twee manieren veranderen. Figuur 11 geeft hiervan een schematische voorstelling. In het ene geval wordt de trommel evenwijdig met het vlak van de transporteur gehouden tijdens zijn beweging; de machine volgt het stampen van een schip na; in het andere geval laat men de trommel kantelen zodat de vloer gaat hellen in de gewenste richting; de machine « rolt ».

In de praktijk behaalt men zeer goede uitslagen met een combinatie der twee methoden. De winmachine Anderton die in de pijlers R.O.L.F. 1 en 2 gebruikt werd, werd automatisch gestuurd volgens de eerste methode, doch voorafgaandelijke aanpassingen werden door kanteling bekomen.

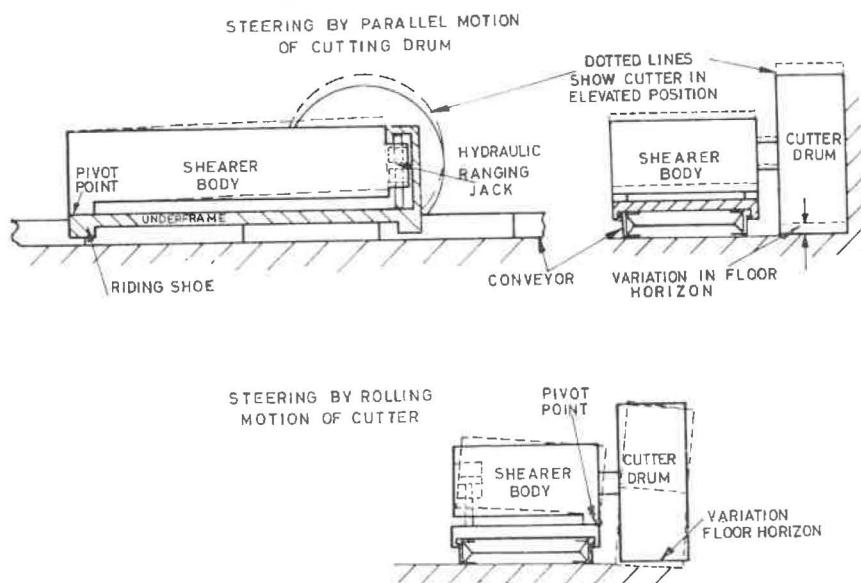


Fig. 11.

Méthodes différentes de commande de l'horizon de coupe d'une abatteuse Anderton.

Verschillende methoden om de snijhorizon van een winmachine Anderton te bepalen.

Pivot point : point de pivotement — Shearer body : corps de l'abatteuse — Riding shoe : semelle de glissement — Underframe : châssis de base — Steering by parallel motion of cutting drum : guidage par déplacement parallèle du tambour de coupe — Hydraulic ranging jack : vérin hydraulique pour le réglage — Dotted lines show cutter in elevated position : traits interrompus représentant le tambour en position haute — Onderbroken lijnen stellen de trommel in zijn bovenste stand voor — Cutter drum : tambour de coupe — Variation in floor horizon : variation du niveau au mur — Schommeling van het peil van de vloer — Steering by rolling motion of cutter : guidage par basculement de tambour : geleiding door het kantelen van de trommel

Lors de la conception du système de commande, on s'est préoccupé de trois facteurs particulièrement importants :

1^o) la distance entre la tête chercheuse et l'axe du tambour de coupe, c'est-à-dire le point où le nouveau mur est mis à découvert ;

Bij het uitwerken van het besturingssysteem heeft men zich vooral met de volgende belangrijke drie factoren bezig gehouden :

1^o) de afstand tussen de tastkop en de as van de trommel, t.t.z. het punt waar de nieuwe vloer wordt blootgelegd ;

- 2^o) le décalage de temps dû au dispositif détecteur, décalage provenant de la nécessité de faire une moyenne des taux de comptage sur un certain temps ;
- 3^o) le délai qu'exige le réajustement de la hauteur du tambour ; il est dû à la limitation du système hydraulique ; du fait de ce déphasage inévitable et de son effet funeste sur la stabilité de l'engin, on a décidé d'adopter un système de commande d'un type spécial, dans laquelle la correction du niveau de coupe n'est permise qu'à intervalles discontinus.

La limitation de l'action correctrice joue dans 3 plans :

- a) cette action n'intervient pas, si l'épaisseur de charbon se contente d'osciller entre un niveau maximum et minimum, préterminés ;
- b) lorsqu'un mouvement du tambour est nécessaire, son amplitude est préterminée et fixe (dans un sens ou dans l'autre) ;
- c) une fois l'action correctrice effectuée, aucune nouvelle intervention n'est possible tant que l'abatteuse n'a pas progressé d'un minimum de 2 m.

Ces corrections discontinues remédient donc au danger d'une instabilité oscillatoire. L'application de cette technique suppose la présence d'un positionneur de la machine d'abattage et d'un circuit de déclenchement. Il est évident qu'à partir de son pupitre, l'opérateur peut toujours, s'il le désire, supplanter la commande automatique.

Il faut enfin signaler que très souvent la position du tambour de coupe est affectée, dans le cas d'une machine montée sur convoyeur, à la fois par le mouvement du convoyeur lui-même ou le mouvement de la machine par rapport au convoyeur. Il faut donc veiller à ce que la course des vérins de guidage soit suffisamment grande. On consacrera enfin une attention soutenue au comportement du convoyeur, à la fois durant son ripage et au moment du passage de la machine.

3232. Machine montée sur mur.

Divers schémas de guidage d'une machine glissant sur le mur sont représentés sur la figure 12. Avec la disposition reprise au schéma supérieur, on se rend compte qu'un mouvement descendant de la machine s'obtient beaucoup moins rapidement qu'un mouvement montant. Les deux autres schémas prévoient l'introduction de semelles de glissement, soit au mur, soit à la fois au mur et au toit. Cette disposition permet un jeu meilleur à la machine et une commande plus précise et plus régulière. Le seul engin de ce type, actuellement guidé, est le Collins Miner, mais on travaille activement à équiper pareillement un trepanner à tambour vertical.

- 2^o) het tijdverlies veroorzaakt door het waarnemingsysteem, als gevolg van de noodzaak een gemiddelde te berekenen van de resultaten der telling gedurende een zekere tijd ;
- 3^o) de tijd nodig voor het veranderen van de hoogte van de trommel, wegens de beperkte mogelijkheden van het hydraulisch systeem ; wegens deze onvermijdelijke vertraging en haar noodlottige invloed op de stabiliteit van de machine heeft men beslist een besturingsmekanisme uit te werken van een speciaal type, dat slechts peilkorrekties kan uitvoeren met tussenpozen.

De korrigerende werking wordt op drie manieren beperkt :

- a) er is geen enkele aktie zo lang de dikte der kolen slechts schommelt tussen twee vooraf bepaalde grenzen ;
- b) indien de trommel moet kantelen, gebeurt dit slechts over een vaste en op voorhand bepaalde hoek ;
- c) na elke verbetering is er geen tweede aktie mogelijk vooraleer de machine ten minste 2 m heeft afgelegd.

Door de correkties te onderbreken bestrijdt men het gevaar van onstabilité tengevolge van schommelingen. De toepassing van deze techniek vereist een apparaat om de plaats van de machine te bepalen en een uitschakelkring. Het spreekt vanzelf dat de operateur altijd de mogelijkheid heeft om van aan zijn lessenaar de plaats van de automatische bediening in te nemen.

Bij machines gemonteerd op de transporteur wordt de stand van de trommel ook beïnvloed door de stand van de transporteur of de relatieve stand van de machine ten opzichte van de transporteur. Men moet dus zorgen dat de vijzels in de geleiding een voldoende koers hebben. Tenslotte moet men onophoudend letten op het gedrag van de transporteur, zowel tijdens het omdrukken als wanneer de machine voorbijgaat.

3232. Machine op vloer.

Figuur 12 geeft verschillende schema's voor het besturen van over de vloer glijdende machines. Wat het bovenste betreft ziet men duidelijk dat het gemakkelijker is de machine te doen dalen dan te doen stijgen. In de twee andere schema's worden glij schoenen gebruikt, hetzij tegen de vloer, hetzij tegen vloer en dak. Dit geeft de machine meer spel en leidt tot een nauwkeuriger en regelmatiger besturing. Op dit ogenblik bestaat er maar één machine die op die manier bestuurd wordt, de Collins Miner, maar men is bezig om er ook een trepanner met vertikale trommel mee uit te rusten.

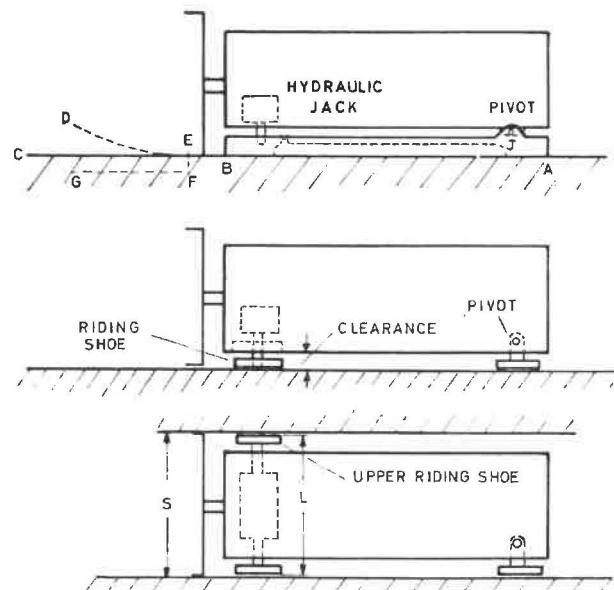


Fig. 12.

Méthodes de guidage pour une machine se déplaçant sur le mur.

Geleidingsmethoden voor een machine op de vloer.

Hydraulic jack : vérin hydraulique : hydraulische vijzel — Clearance : jeu : spel — Riding shoe : semelle de glissement : glij schoen — Upper riding shoe : semelle de glissement supérieure : bovenste glij schoen

Avec le Collins Miner, on éprouve les plus grandes difficultés à effectuer une action correctrice descendante. Comme avec tout dispositif à tête chercheuse, les influences pratiques sont d'une importance considérable dans le maintien d'un horizon de coupe. Le rendement réel d'un dispositif de guidage peut être déterminé uniquement par des mesures adaptées, faites sur les lieux mêmes.

Pour le trepanner à tambour vertical, on s'emploie actuellement à installer la tête chercheuse à l'intérieur d'une des semelles de glissement. Par ailleurs, la position du vérin de réglage est constamment repérée : vérin et tête chercheuse émettent chacun un signal et c'est la comparaison de ces deux signaux qui autorise le mouvement correcteur et donc un contrôle de la coupe. Cependant, ce système n'a pas encore été soumis à des essais approfondis et il est probable que des modifications y seront apportées.

33. GUIDAGE LATERAL

331. Taille chassante.

On n'a accordé jusqu'à présent que peu d'attention à ce problème qui vise à maintenir, à la fois, une taille droite et un angle déterminé du front avec les voies de chantier. En pratique pourtant, à la taille R.O.L.F. 1, on a été amené, principalement à cause du glissement du convoyeur, à effectuer des

Met de Collins Miner ondervindt men het meeste moeite om hem te doen dalen. Zoals bij alle tastkoppen het geval is zijn praktische invloeden van het grootste belang bij het instand houden van een snijhorizon. De praktische bestuurbaarheid van een machine kan alleen ter plaatse door aangepaste metingen nagegaan worden.

Bij de trepanner met vertikale trommel zijn de inspanningen er nu op gericht de tastkop in één der glij schoenen onder te brengen. Overigens wordt de stand van de regelyylinder voortdurend doorgegeven ; cylinder en tastkop zenden elk een signaal uit ; de vergelijking van deze twee signalen met elkaar leidt tot de korrigerende beweging en dus tot controle van de snede. Dit systeem werd echter nog niet grondig beproefd en wijzigingen zij nog steeds mogelijk.

33. ZIJDELINGSE GELEIDING

331. Langspijler.

Het probleem, waaraan tot nu toe weinig aandacht werd besteed, bestaat hierin dat men terzelfdertijd de pijler recht wil houden en hem een konstante hoek geven ten opzichte van de galerijen. Nochtans is men in de pijler R.O.L.F. 1 verplicht geweest zogenaamde korrektie- of rechtingssneden

passes dites de correction ou d'alignement et cela assez fréquemment (pratiquement une course toutes les 20 passes). Le glissement du convoyeur a aussi été combattu en inclinant le front de taille de quelques degrés par rapport à la perpendiculaire aux voies de chantier ; mais le fait de devoir souvent contrôler cet angle entraîne une fréquence de courses correctrices, toutes les 4 ou 5 passes. Le problème de l'alignement de la taille intéresse d'ailleurs toute l'installation et non seulement la machine d'abattage. Il est certain que, rien que dans les tailles R.O.L.F., on obtiendra des gains de temps substantiels si l'on parvient à éliminer les retards provoqués par les travaux périodiques de réalignement. A ce point de vue, les stations d'ancre du convoyeur paraissent essentielles. On s'est aussi préoccupé de mesurer les défauts d'alignement du convoyeur ou d'une file de piles par des méthodes optiques, électro-mécaniques ou gyroscopiques. Jusqu'à présent, aucun essai vraiment pratique n'a encore été entrepris.

332. Collins Miner.

Avec cet engin, le guidage latéral est d'un intérêt plus évident encore. Il faut, en effet, veiller à conserver entre deux montages parallèles un pilier de charbon de dimension pratiquement constante. Comme déviation maximale tolérable, on s'est fixé le chiffre de 15 cm. On a mis au point une méthode de contrôle optique pour déterminer les déviations latérales de l'abatteuse. Cette méthode, qui prévoit le repérage d'un voyant lumineux situé à l'arrière de l'engin, se heurte à de nombreuses difficultés dans ses applications pratiques. Citons : les arrêts de travail, la poussière qui rend les observations très difficiles, le voyant qui bien souvent reste invisible par suite d'ondulations dans la couche, etc...

D'autres méthodes sont à l'étude. Les principales prennent pour base les phénomènes électro-magnétiques ou l'emploi du gyroscope. La correction des déviations latérales avec le Collins Miner s'opère par l'extension de l'un ou l'autre des deux vérins hydrauliques, à faible course, qui sont montés latéralement de part et d'autre de l'abatteuse. C'est l'opérateur au pupitre qui est en mesure de commander l'extension de ces deux vérins.

34. HALAGE

Les dispositifs de halage des abatteuses peuvent se distinguer à la fois par le type du moteur (électrique ou hydraulique) ou encore par l'emplacement de celui-ci, soit sur l'abatteuse, soit isolé à une extrémité de taille. Si l'on excepte le cas de la taille rabot, jusqu'à présent, les abatteuses-chageuses classiques avaient leur moteur de halage incorporé ; ce n'est que l'introduction de la télécommande généralisée qui a amené l'idée de la traction à dis-

uit te voeren en nog al dikwijls (praktisch eens op 20 passen). De reden was vooral het afschuiven van de transporteur. Juist wegens dit afschuiven heeft men ook de pijler een hoek van enkele graden met de loodrechte op de galerij laten maken ; maar omdat men deze hoek dikwijls moet kontroleren krijgt men ook talrijke korrektiesneden uit te voeren, om de 4 of 5 passen. De rechtlijnigheid is overigens niet alleen voor de winmachine doch voor gans de pijleruitrusting van belang. Het staat vast dat men alleen reeds in de pijlers R.O.L.F. een belangrijke tijdwinst zou boeken indien men de vertraging veroorzaakt door het herhaaldelijk rechttrekken kon vermijden. In dat opzicht zijn de verankeringspunten op de transporteur onmisbaar. Men heeft er ook aan gedacht de afwijkingen van een pijler of van een rij bokken op te meten door middel van optische, elektromagnetische of gyroscopische methoden ; tot nu toe werd er geen werkelijk praktische proef verricht.

332. Collins Miner.

Met dit toestel is de zijdelingse geleiding van nog meer belang. Men moet immers tussen twee naast elkaar gelegen doortochten een kolenmassief van voldoende dikte en praktische constante afmeting bewaren. Men betracht hier een maximale toegelaten afwijking van 15 cm. Men heeft een methode voor optische controle van de zijdelingse afwijkingen der machine uitgewerkt. Ze is gebazeerd op de juiste ligging van een verlicht punt achteraan op de machine, en leidt in de praktijk tot vele moeilijkheden. Wij vermelden : de onderbrekingen van het werk, het stof dat de waarneming bemoeilijkt, het lichtpunt dat dikwijls wegens golvingen in het terrein onzichtbaar is, enz...

Andere methoden liggen ter studie. In de meeste gevallen gaat men uit van elektromagnetische eigenschappen of het gyrokoopeffect. Bij de Collins Miner wordt een korrektie bekomen door het uitdrijven van één der oliedrukcyliniders met kleine koers die aan beide zijden van de machine zijn aangebracht. De zuigerverplaatsing van deze cylinders wordt geregeld door de operator van aan zijn lesenaar.

34. HET TREKKEN

Bij de trekinrichtingen voor winmachines maakt men een onderscheid naargelang de motor (elektrisch of hydraulisch) of naar de plaats van de motor : hetzij op de machine, hetzij afgezonderd aan een uiteinde van de pijler. Met uitzondering van de schaaf hadden de klassieke machines voor de volledige winning tot nu toe een ingebouwde trekmotor. Pas nu men spreekt van veralgemeende

tance pour l'engin d'abattage. Les avantages en sont nombreux : l'équipement complexe hydraulique et électrique reste dans des endroits d'accès facile, à savoir les voies ; la longueur de la machine d'abattage peut être réduite ; le nombre de conducteurs du câble de commande peut diminuer, lui aussi. Enfin, si le convoyeur de taille est lui-même entraîné par moteur hydraulique, on réalise de substantielles économies en prévoyant un seul bloc motopompe à la fois pour l'entraînement du convoyeur et celui de la machine d'abattage. Ce groupe motopompe ne comprendra donc qu'un seul moteur électrique, un seul réservoir d'huile, etc... La chaîne de traction fixée à chaque extrémité de l'abatteuse passe sur une tourteau d'entraînement à une extrémité de taille et sur un tourteau de renvoi à l'autre bout. On utilise des guide-chaînes aux endroits appropriés.

Deux types de commande du moteur sont prévus :

- 1) *Le contrôle de la charge.* La puissance demandée par le moteur de coupe est maintenue à une valeur constante, soit celle de la puissance nominale du moteur ; cette commande est utilisée pour les courses normales de coupe et de chargement. Elle permet une vitesse optimale tout en n'autorisant pas la surcharge du moteur. En pratique, la puissance consommée par le moteur de coupe est mesurée au moyen d'un transducteur à plateau de Hall, logé dans le coffret du moteur de coupe. Après les amplifications indispensables, le signal de sortie du transducteur de puissance est comparé avec un signal de référence réglé sur la puissance nominale du moteur de coupe. La différence de ces signaux, dûment amplifiée, commande le moteur d'attaque qui contrôle le débit de la pompe hydraulique à plateau oscillant. Les dispositifs sont prévus pour éviter un fonctionnement instable de l'appareillage.
- 2) *Contrôle de la vitesse.* Ici on désire conserver une vitesse constante. Cette commande sera d'application lorsque la progression de la machine se fera dans des conditions délicates ; extrémités de la taille, passage de zones failleuses, etc...

Dans les deux systèmes, il existe une double protection vis-à-vis des pressions hydrauliques excessives. La première intervient lorsque la pression dépasse 170 kg/cm² ; à ce moment, une soupape spéciale dérive une certaine partie du fluide. Si cependant la pression hydraulique excède les 210 kg/cm², la soupape de décharge entre en jeu et permet d'envoyer la totalité du débit de la pompe directement au réservoir. Signalons enfin que, pour des raisons de sécurité de fonctionnement, il est toujours loisible à un opérateur accompagnant la machine en taille de commander celle-ci ; à ce moment, c'est la commande manuelle qui prévaut sur la commande automatique.

afstandsbediening komt men tot de idee de winmachine van op afstand te trekken. Dit systeem heeft talrijke voordelen : de ingewikkelde hydraulische en elektrische apparatuur blijft op gemakkelijk te bereiken plaatsen, namelijk de galerijen ; de winmachine kan korter gemaakt worden ; in de bedieningskabel moeten ook minder geleiders zitten. Wanneer eindelijk de pijlertransporteur hydraulisch aangedreven wordt, kunnen de transporteur en de winmachine worden bediend door eenzelfde motorpomp-aggregaat, hetgeen een aanzienlijke besparing betekent. Dit aggregaat bevat dus slechts één motor, slechts één reservoir enz... De hijsketting wordt weerskanten aan de machine bevestigd en loopt aan een uiteinde van de pijler over een aandrijfrol, aan het andere uiteinde over een keerrol. Waar het pas geeft worden kettinggeleiders geplaatst.

De motor kan op twee manieren bediend worden :

- 1) *Kontrole van de belasting.* Het vermogen opgesloopt door de motor van het snijwerk具 wird konstant gehouden en wel gelijk aan zijn nominale vermogen ; dit stelsel werkt zowel tijdens het snijden als tijdens het laden. Het levert in elk geval de optimale snelheid zonder dat de motor overbelast wordt. Praktisch wordt het vermogen van bedoelde motor gemeten door middel van een schijfsvormige transductor Hall in de koffer van de motor ingebouwd. Het signaal uitgaande van de vermogentransductor wordt na op de vereiste wijze te zijn versterkt vergeleken met een ijksignaal dat gekozen wordt in functie van het nominale vermogen van de snijmotor. Het verschil tussen beide signalen wordt nogmaals versterkt en beïnvloedt de servomotor die het debiet van de oliepomp met kantelende schijf regelt. De nodige voorzorgen worden genomen om een stabiele werking van deze apparatuur te bekomen.
- 2) *Kontrole van de snelheid.* Hier wordt een konstante snelheid gevraagd. Deze besturing wordt toegepast in omstandigheden waar voorzichtigheid geboden is : pijleruiteinden, gestoorde zones enz...

In beide systemen bestaat er een dubbele bescherming tegen te hoge oliedruk. De eerste treedt in werking wanneer de druk 170 kg/cm² te boven gaat ; op dat ogenblik leidt een speciale klep een deel van de vloeistof af. Stijgt de druk echter boven 210 kg/cm² dan gaat de onlastingsklep open en gaat het volledig oliedebiet van de pomp rechtstreeks terug naar het reservoir. Tenslotte blijft het iemand die de machine in de pijler vergezelt om veiligheidsredenen altijd mogelijk de besturing over te nemen ; op dat ogenblik heeft de handbediening de overhand op de automatische bediening.

35. ALIMENTATION ELECTRIQUE

351. Alimentation du moteur de coupe.

Jusqu'ici l'alimentation de l'abatteuse provient d'un distributeur de chantier de 150 ampères, comportant un équipement auxiliaire et un câble souple du type 16. Signalons l'emploi du double circuit pilote qui permet l'utilisation d'interrupteurs de sécurité intrinsèque grâce à son isolement complet vis-à-vis des autres circuits à moyenne tension.

352. Alimentation à sécurité intrinsèque.

Se pose ici le problème des nombreux circuits qui, pris isolément, peuvent être considérés comme étant de sécurité intrinsèque, mais qui, groupés, perdent cette caractéristique. Sans doute, il n'est pas impossible de séparer physiquement tous ces circuits de telle sorte que les interconnexions accidentelles soient hautement improbables. Cependant, cette solution impliquerait la présence de câbles et connecteurs séparés avec un encombrement très désavantageux. La méthode dite « de déclenchement au premier contact » tend à associer, avec sécurité, de nombreux circuits de sécurité intrinsèque.

En bref, on relie une borne de chaque circuit à un pont de détection ; puisque les connexions pontées ne permettent que le passage d'un très faible courant de sécurité, il est possible de détecter la première de toutes les connexions accidentelles postérieures d'une impédance suffisamment basse pour être dangereuse.

36. CONTROLE DE PROTECTION

361. Protection thermique.

La protection thermique vise non seulement la prévention des inflammations, mais a aussi pour but d'empêcher les dégâts importants aux organes principaux des engins de taille. Les mesures de protection seront de deux ordres :

- 1°) Isolation des risques réels, c'est-à-dire les surfaces chaudes, les fluides hydrauliques chauds, et l'installation d'interrupteurs permettant de déclencher la machine au moment où la température dépasse la limite de sécurité.
- 2°) Détermination des causes les plus vraisemblables de surchauffe (par exemple, interruption dans l'alimentation en eau de refroidissement) et pose d'appareillage apte à prévenir les pannes.

Les interrupteurs prendront la forme d'interrupteurs à pression ou à débit et seront situés dans le circuit de l'eau de refroidissement. Les interrupteurs à débit paraissent d'un fonctionnement plus sûr.

Pour les machines d'abattage télécommandées, d'autres mesures de précaution doivent être prises.

35. ELEKTRISCHE VOEDING

351. Voeding van de snijmotor.

Tot nu toe gebeurt de voeding van de winmachine met een koffer van 150 ampère met de nodige bijkomende uitrusting, en een soepele kabel type 16. Op te merken valt de dubbele pilootkring ; dank zij zijn volledige afzondering van de andere kringen op gemiddelde spanning kunnen intrinsiek veilige uitschakelaars gebruikt worden.

352. Intrinsiek veilige voeding.

Wij hebben hier te maken met een groot aantal kringen die elk voor zich intrinsiek veilig zijn doch niet in groep. Ze fysiek scheiden, zodat een toevalig kontakt zo goed als uitgesloten is, is ongetwijfeld mogelijk. Maar dat brengt gescheiden kabels en verbindingsstukken mee en vraagt dus veel plaats hetgeen een nadeel betekent. Om verschillende intrinsiek veilige kringen op veilige wijze te kunnen verenigen, doet men beroep op de zogenaamde « methode van onderbreking bij het eerste kontakt ».

Kort gezegd, wordt een klem van elke kring op een op-sporingsbrug gezet ; vermits de overbrugde verbindingsstukken slechts een uiterst kleine veiligheidsstroom doorlaten, is het mogelijk het eerste van al de mogelijke toevallige verbindingen die later optreden op te sporen met een impedantie die te klein is om gevaarlijk te zijn.

36. BESCHERMINGSKONTROLE

361. Thermische bescherming.

Met de thermische bescherming wil men niet alleen brand voorkomen doch ook beschadiging van de belangrijkste organen van de pijleruitrusting. De beschermingsmaatregelen kunnen onderverdeeld worden in twee groepen :

- 1°) De bestrijding van een onmiddellijk brandgevaar ; dit is een heet oppervlak, of hete vloeistoffen ; hierbij hoort een inrichting die de machine stillegt zohast de temperatuur de toelaatbare grens overschrijdt.
- 2°) Het opsporen van de meest waarschijnlijke oorzaken van verhitting (bij voorbeeld : onderbreking in de aanvoer van koelwater) en aanwendung van een apparatuur tot voorkoming van storingen.

De uitschakeling gebeurt op basis van druk of debiet en de apparaten zitten in de koelwaterkringloop. Een werking op debiet schijnt het meest bedrijfszeker te zijn.

Voor winmachines met afstandsbediening moeten andere voorzorgen genomen worden. Geen enkel

Aucune surface extérieure ne doit pouvoir enflammer la poussière de charbon ou des fines. Les surfaces d'appareillage, accessibles au personnel, ne peuvent atteindre des températures telles qu'elles seraient susceptibles de causer des brûlures. Enfin, la température des fluides hydrauliques ne peut dépasser un niveau déterminé. Les pertes d'huile engendrant des surchauffes ou même des défauts de lubrification, il est normal de prévoir un interrupteur de niveau, de débit ou de pression.

362. Caractéristiques des protections de l'alimentation électrique.

Les coffrets distributeurs de chantier comprennent les protections contre les surcharges, les déséquilibres de phase, les pertes à la terre, etc.

363. Interrupteurs de fin de course.

Même si l'opérateur dispose d'indications concernant la position de la machine en taille, il est essentiel de prévoir des arrêts automatiques aux extrémités de la taille ; il s'agit, en principe, d'interrupteurs de proximité actionnés magnétiquement. Le dispositif est commandé par une simple perturbation du circuit magnétique en présence de matériaux ferreux. Les premiers essais ont porté sur un interrupteur placé dans la chaîne du dispositif de manutention des câbles. Cet interrupteur était actionné à l'approche de la machine ; vu les dégâts subis par cet appareil, on en est venu à la conception d'un nouveau type spécialement protégé.

364. Détecteur d'obstructions.

Ces détecteurs ont pour but d'arrêter à la fois l'engin d'abattage et le convoyeur de taille, si une obstruction se rencontre au niveau du toit ou du mur. La figure 13a donne l'aspect initial d'un de ces dispositifs, fixé au toit et au mur, côté tête de taille et seulement au toit, côté pied. Un déplacement appréciable d'un de ces détecteurs actionne un interrupteur mécanique qui détermine l'arrêt. Après des tâtonnements inévitables, causés surtout par une trop forte sensibilité de ces dispositifs, on a adopté une nouvelle conception, représentée à la figure 13b.

365. Contrôle de la teneur en grisou.

Ce point sera examiné dans la communication n° 5 de M. Bennett.

366. Indicateur de position de l'engin en taille.

Se rapporter aussi à la communication n° 5 de M. Bennett.

buitenoppervlak mag in staat zijn fijne of stofkool te ontvlammen. De oppervlakten die door het personeel kunnen aangeraakt worden mogen nooit zo heet worden dat ze brandwonden kunnen veroorzaken. Tenslotte moet de temperatuur van de vloeistof onder een bepaalde waarde blijven. Vermits een verlies van olie aanleiding geeft tot oververhitting of zelfs gebrekige smering zal uitschakeling voorzien worden bij daling van het peil, het debiet of de druk.

362. Karakteristieken van de bescherming op de elektrische voeding.

De koffers in de galerijen moeten beschermingen bevatten tegen overbelasting, onevenwicht, tussen fazen, aardverliezen enz...

363. Loopbeperkers.

Zelfs wanneer de operateur ziet waar de machine zich in de pijler bevindt, is een automatisch stopzetten aan de pijleruiteinden onmisbaar ; in principe gebruikt men aan nabijheid gevoelige schakelaars met magnetische werking. Het toestel treedt in werking ingevolge de eenvoudige verstoring van een magnetische kring door de nabijheid van ijzer. De eerste proeven gebeurden met een schakelaar in het kanaal dienend voor de behandeling der kabels ; hij werd door de machine zelf beïnvloed ; het toestel werd echter herhaaldelijk beschadigd, en daarom heeft men er een ander gemaakt van een biezon-der goed beschermd model.

364. Waarneming van hindernissen.

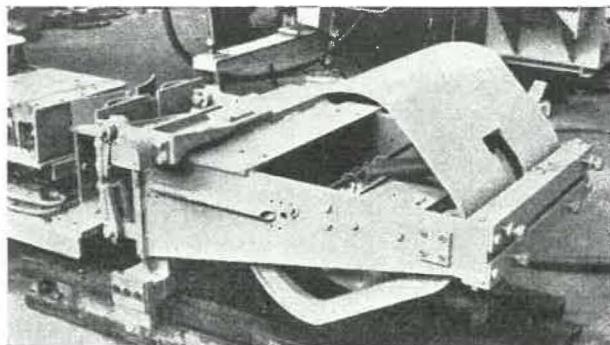
De bedoeling is zowel de machine als de transporteur stop te zetten wanneer een hindernis waargenomen wordt nabij de vloer of het dak. Figuur 13a geeft een beeld van een dergelijk toestel, dat zowel tegen het dak als tegen de vloer werkt aan de zijde van de kop van de pijler, en enkel tegen de vloer aan de zijde van de pijervoet. Wanneer een der tasters een vooraf te bepalen verplaatsing ondergaat wordt een mechanische schakelaar in werking gesteld, die zelf de stilstand veroorzaakt. Na de nodige proeven, waarbij het beschreven mechanisme bleek te gevoelig te zijn, werd er een gemaakt van een ander model, voorgesteld in figuur 13b.

365. Kontrole op het mijngasgehalte.

Dit punt wordt elders behandeld door dhr Bennett, n° 5.

366. Aanduiding van de positie van de machine in de pijler.

Zie eveneens de uiteenzetting van dhr Bennett, n° 5.



a) Projet initial — oorspronkelijk ontwerp.



b) Nouveau type — nieuw ontwerp.

Fig. 13.
Détecteur d'obstruction — Detektor van hindernissen.

367. Autres contrôles.

On envisage également le contrôle des pressions hydrauliques en plusieurs points, la mesure des efforts de traction dans les deux brins de la chaîne, ainsi que le débit du charbon en tonnes par minute. Les mesures du débit dans certains circuits ne sont pas à exclure. Enfin un nouveau dispositif est à l'étude, qui permet de parer à la présence de larges cavités qui se créent dans le toit. Jusqu'à présent, ces cavités pouvaient n'être pas détectées ; le soutènement était en extension complète, mais, en fait, ne reprenait aucune charge.

L'engin est conçu de telle sorte qu'il arrête le cycle des opérations si les dimensions de la cavité excèdent grossièrement 3,60 m de longueur sur 0,25 m de largeur et 0,15 m d'épaisseur.

367. Andere kontroleverrichtingen.

Men voorziet ook nog te controleren : de oliedruk in verschillende punten, de trekkracht in beide kettingpanden, en het debiet kolen in ton per minuut. Het is niet uitgesloten dat het debiet zal gemeten worden in sommige leidingen. Tenslotte werkt men aan een nieuw apparaat waarmee grote uithollingen in het dak kunnen bedwongen worden ; tot nu toe kon het voorkomen dat men deze holten niet bemerkte ; de ondersteuning schoof dan volledig uit doch nam geen enkele last op.

Dit apparaat is zo opgevat dat heel de operatiecyclus stilvalt wanneer de afmetingen der uitholling grosso modo meer bedragen dan 3,60 m in de lengte, 0,25 m in de breedte en 0,15 m in de hoogte.

37. TECHNIQUE DE MANUTENTION DES CABLES ET DE TELECOMMANDE

371. Dispositif de manutention des câbles.

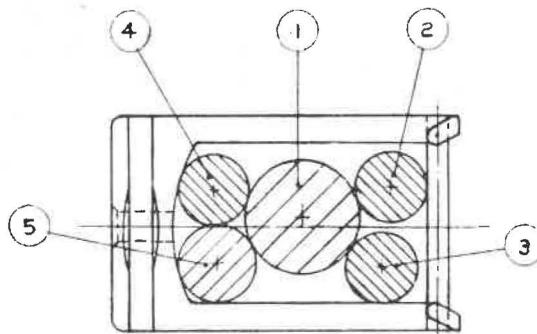
La figure 14a donne une coupe de la disposition originelle des câbles et flexibles à l'intérieur de la chaîne guide. Cette disposition pouvait apparaître satisfaisante au premier abord, mais à l'usage, elle a révélé de graves inconvénients. Ceux-ci provenaient des différences de tension existant entre les câbles situés à des niveaux différents. Cette différence de tension se traduisait par des déchirures des câbles de contrôle. De nombreuses tentatives d'amélioration de ce système sont restées sans résultat. C'est pourquoi, on en est venu à un nouveau concept de la chaîne porte-câbles : celui-ci est représenté à la figure 14b. On constate que les câbles et flexibles sont tous situés dans le même plan, donc en principe soumis aux mêmes tensions.

Les premiers essais réalisés avec ce système se sont révélés encourageants ; le seul désavantage, mais il est de taille, est l'augmentation assez conséquente du porte-à-faux qui résulte de l'élargissement de la chaîne. Signalons enfin le vif succès obtenu

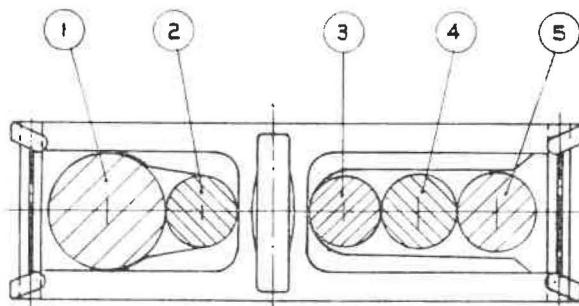
37. TECHNIEK VOOR HET BEHANDELEN DER KABELS EN VOOR DE AFSTANDSBEDIENING

371. Toestel voor de behandeling der kabels.

Figuur 14a geeft een doorsnede door de oorspronkelijke geleidingsketting voor de kabels en slangen. Heeft deze oplossing in het begin voldoening geschonken dan zijn later toch ernstige gebreken tot uiting gekomen. Deze hielden verband met het verschil in spanning tussen kabels gelegen op verschillend niveau. Het gevolg was scheuren in de kontrolekabels. Men heeft talrijke malen vruchteloos geprobeerd het systeem te verbeteren. Daarom heeft men eindelijk gedacht aan een ander type van kabelhouder, voorgesteld op figuur 14b. Hierin liggen alle kabels en slangen op hetzelfde niveau en zijn dus aan dezelfde spanningen onderworpen. De eerste proeven met dit systeem waren bevredigend ; er is maar een nadeel, maar het is er een van belang, dat is de toenemende breedte van het niet-ondersteunde pand tengevolge van het breder worden der ketting. Tenslotte heeft men met zeer goed gevolg gebruik gemaakt van slangen om daarin losse gele-



a) Projet initial de l'attache — oorspronkelijk ontwerp van verbinding.



b) Nouveau type de l'attache — nieuw type verbinding.

1. Câble électrique d'alimentation : elektrische voedingskabel
2. Flexible à eau: waterslang
3. Câble de commande n° 1: bedieningskabel n° 1

4. Câble de commande n° 2: bedieningskabel n° 2
5. Câble de contrôle : kontrolekabel

Fig. 14.

Dispositif de manutention de câbles.

Behandeling der kabels.

en utilisant des flexibles pour loger des conducteurs libres, flexibles qui prennent la place des câbles conventionnels.

372. Autres techniques de télécommande.

Ces autres techniques sont principalement la commande par radio ou par câble porteur.

La commande par radio constitue une extension de la commande manuelle plutôt qu'une véritable

ders onder te brengen, dit in plaats van de gebruikelijke kabels.

372. Andere afstandsbedieningstechnieken.

Het gaat vooral om de radio en de draagbare kabel als middel tot bediening.

De bediening per radio moet gezien worden als een uitbreiding van de handbediening veeleer dan



Fig. 15 a.

Pupitre de commande pour le Collins Miner.

Bedieningslessenaar voor de Collins Miner.

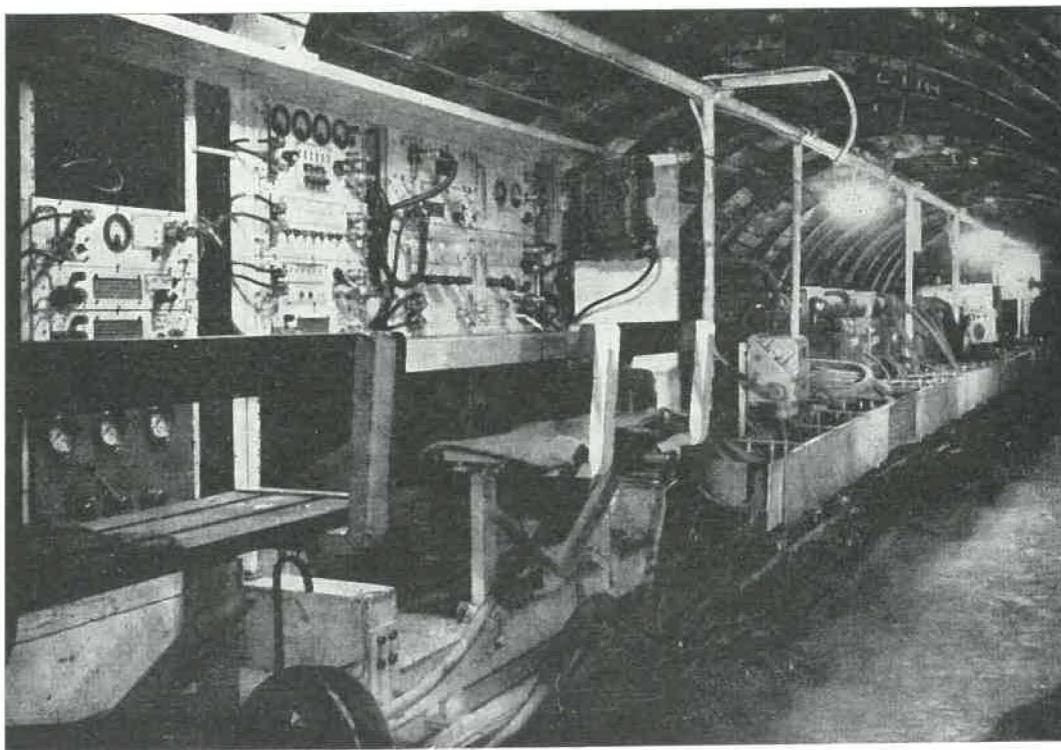


Fig. 15 b.

Pupitre de commande pour longue taille chassante télécommandée.

Bedieningslessenaar voor lange pijler in langsrichting met afstandsbediening.

télécommande. Les applications de cette technique paraissent donc assez limitées. Quant au système par câble porteur, le principal écueil à éviter provient des signaux parasites qui peuvent donner naissance à des commandes inopportunnes.

En fait, le développement des deux systèmes que nous venons de mentionner dépend dans une grande mesure du succès de la manutention des câbles. Si ce problème est réglé d'une manière définitive, il est pratiquement acquis que l'avantage restera à la télécommande par câble à plusieurs conducteurs.

373. Pupitre de commande.

On sait que toutes les indications et les commandes ont été rassemblées à un pupitre situé dans une voie de chantier. Les figures 15a et 15b représentent respectivement le pupitre associé au Collins Miner et le pupitre relatif à une longue taille chassante télécommandée. Dans l'avenir, il est question que ce pupitre soit isolé par une cabine fermée, de façon à réduire le niveau sonore ambiant et à protéger l'équipement au maximum. Il peut être aussi intéressant de prévoir un filtrage à l'entrée d'air de cette cabine. Enfin, la cabine devrait être à l'abri des vibrations. Pour l'avenir, on est décidé à tout faire pour favoriser au maximum la facilité de l'entretien.

als een afstandsbediening; deze techniek schijnt dan ook beperkt te zijn in haar toepassingsmogelijkheden. Wat de draagbare kabel betreft ligt het voornaamste nadeel in de parasetsignalen die oorzaak kunnen zijn van onttijdige bevelen.

De toekomstige ontwikkeling van de twee hierboven vermelde systemen hangt feitelijk grotendeels af van de resultaten op het gebied van behandeling van kabels. Indien men dit probleem definitief kan oplossen staat het praktisch vast dat de voorkeur zal blijven gaan naar de afstandsbediening door middel van kabels met verschillende geleiders.

373. Bedieningslessenaar.

Alle instrumenten voor aanwijzing en bediening werden samengebracht op een lessenaar in een der galerijen van de werkplaats. De figuren 15a en 15b geven respectievelijk een voorstelling van de lessenaar voor de Collins Miner en van een lange pijler in langsrichting met afstandsbediening. Er is sprake van deze lessenaar onder te brengen in een gesloten hut waardoor de geluiden uit de omgeving zouden gedempt worden en de uitrusting zoveel mogelijk zou worden beschermd. Misschien is het ook de moeite waard de lucht bij het betreden van de hut te filtreren en tenslotte zou de hut trillingsvrij moeten zijn. Men is beslist in een latere toekomst alles in het werk te stellen om het onderhoud zo veel mogelijk te vergemakkelijken.

4. TELECOMMANDE DES APPAREILS DE TAILLE — CONVOYEURS

par H. MONKS et S. C. WALKER (10)

4. AFSTANDSBEDIENING EN PIJLERMACHINES — TRANSPORTEURS

door H. MONKS en S. C. WALKER (10)

Pour l'entraînement des convoyeurs de taille, la commande électrique et la commande hydraulique restent les deux solutions généralement employées.

41. COMMANDE ELECTRIQUE

Elle est assurée par des moteurs électriques à cage d'écureuil. Ces moteurs entraînent le convoyeur à 1.470 tr./min à pleine charge, via un coupleur hydraulique et un réducteur. Un même convoyeur peut comporter, suivant la pente et la longueur de la

De elektrische en de hydraulische aandrijving blijven de twee algemeen gebruikte oplossingen voor de pijlertransporteurs.

41. ELEKTRISCHE AANDRIJVING

Men bezigt elektrische kooiakermotoren. Zij draaien aan 1.470 t/min onder vollast en drijven de transporteur aan over een hydraulische koppeling en een reductor. Volgens helling en lengte van de pijler kan eenzelfde transporteur 1 tot 4 motoren nodig

(10) M. MONKS est attaché au N.C.B. Central Engineering Establishment et M. WALKER est Deputy Chief Engineer (Production), au N.C.B. à Londres.

(10) Dhr MONKS is verbonden aan het N.C.B. Central Engineering Establishment en dhr WALKER is Deputy Chief Engineer (Produktie) bij de N.C.B. te Londen.

taille, de 1 à 4 moteurs. Ceux-ci doivent posséder des caractéristiques couple/vitesse bien déterminées. C'est ainsi qu'on leur demande un couple de démarrage supérieur à deux fois le couple à pleine charge et un courant de démarrage supérieur à 5 fois le courant à pleine charge. Les dispositifs de commande des moteurs doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- 1°) Le démarrage du convoyeur doit pouvoir se réaliser à partir d'un seul point.
- 2°) Les moteurs de convoyeur doivent démarrer dans un ordre pré-déterminé.
- 3°) Si un moteur est stoppé par l'action d'un dispositif de protection, son arrêt doit entraîner celui des autres.
- 4°) En cas de défaut sur le circuit pilote ou de verrouillage, l'arrêt du convoyeur doit être automatique.
- 5°) Les circuits de commande ou de verrouillage seront agréés comme étant de sécurité intrinsèque.
- 6°) On ne pourra modifier par inadvertance le sens de rotation des moteurs.
- 7°) Facultativement, on peut prévoir une temporisation entre le démarrage de chaque moteur.

Il est préférable que chaque circuit de moteur ait son propre coffret de chantier et son propre interrupteur.

Si on considère le cas d'un convoyeur alimenté par 4 moteurs (deux en tête de taille et deux en pied), on peut envisager deux solutions :

- La première solution consiste à disposer les 4 coffrets sur le même panneau au pied de taille. Dans ce cas, les câbles-pilotes ont une longueur minimale mais les câbles souples pour l'alimentation du moteur de tête ont la longueur de la taille, et dès lors, des chutes de tension sont à craindre.
- Seconde solution : elle consiste à disposer deux coffrets en tête de taille et deux coffrets au pied. À ce moment, les câbles souples sont de faible longueur et les câbles-pilotes ont la longueur de la taille. Mais ceci ne constitue pas un grave handicap.

Actuellement, les transformateurs de chantier (transformateurs à l'air et anti-déflagrants) peuvent être installés assez près du pied de la taille. Il n'y a donc plus de problème de chute de tension et leur position améliore le rendement des moteurs.

Enfin, il faut signaler que tous les convoyeurs de taille doivent être munis d'engins de signalisation et de dispositifs d'arrêt, en tous points de leur longueur. Très souvent, on utilise un câble dont la traction engendre un contact auxiliaire. Ce contact coupe le circuit de commande des coffrets. De plus, on prévoit, à intervalles rapprochés, des boutons-

qui doivent posséder certaines caractéristiques de couple/vitesse. Men vraagt bijvoorbeeld een aanloopkoppel dat hoger ligt dan het dubbele van het koppel bij vollast en een aanloopstroom die meer bedraagt dan 5 maal de stroom bij vollast. De bedieningsapparaten der motoren moeten aan de volgende eisen voldoen :

- 1°) Het in gang zetten van de transporteur moet van op één punt kunnen geschieden.
- 2°) De motoren van de transporteur moeten in een vooraf bepaalde volgorde in gang gezet worden.
- 3°) Wordt een motor door zijn bescherming stilgelegd dan moeten de andere motoren automatisch stilvallen.
- 4°) Bij elk gebrek in de stuur- of de vergrendelkring moet de transporteur automatisch stilvallen.
- 5°) Bedienings- en vergrendelingskringen zijn aangenomen als intrinsiek veilig.
- 6°) Het is onmogelijk door onoplettendheid de draaizin der motoren te veranderen.
- 7°) Men kan desgewenst een demping voorzien tussen het vertrek der verschillende motoren.

Het is beter dat elke motor zijn eigen koffer en eigen schakelaar heeft.

In het geval van vier motoren (twee aan de kop en twee aan de voet van de pijler) komen volgende oplossingen in aanmerking :

- Een eerste mogelijkheid bestaat er in, de vier koffers op eenzelfde paneel aan de voet van de pijler te plaatsen. De stuurbekabeling zijn in dat geval zo kort mogelijk maar de voedingskabels voor de motoren aan de kop moeten gans de pijler doorlopen zodat er kans bestaat op een spanningsval.
- In een tweede oplossing worden twee koffers aan de kop van de pijler en twee aan de voet geplaatst. In dat geval zijn de voedingskabels korter en doorlopen de stuurbekabeling de ganse pijler, maar dit betekent geen groot bezwaar.

Op dit ogenblik kunnen de in de werkplaatsen gebruikte transformatoren (met lucht en mijngasveilig gemaakt) tamelijk dicht bij de voet van de pijler geplaatst worden. Men hoeft dus geen spanningsval meer te vrezen en deze opstelling verbetert het rendement van de motoren.

Alle pijlertransporteurs moeten uitgerust zijn met toestellen voor de signalisatie en voor het stilleggen, en dit op elk punt. Men plaatst zeer dikwijls een kabel verbonden met een hulpcontact dat de stroom doet afslaan in de koffers. Bovendien worden op korte afstand van elkaar drukknoppen geplaatst ; zij

poussoirs ; ceux-ci peuvent être bloqués en position « désarmée ». A ce moment, on peut travailler sur le convoyeur en toute sécurité.

42. COMMANDE HYDRAULIQUE

Les premiers essais tentés par la firme Sutcliffe portent sur des moteurs hydrauliques à grande vitesse. Le bloc de transformation contient deux pompes à débit constant entraînées par moteur électrique. Avec cette solution, on déplore des échauffements excessifs du fait du fonctionnement fréquent des soupapes de sécurité. La tendance nouvelle, concrétisée actuellement déjà dans plusieurs applications, est de travailler avec un moteur hydraulique à faible vitesse. Ces moteurs paraissent convenir tout particulièrement à l'entraînement des convoyeurs et aussi à la traction à distance des machines d'abattage. C'est le moteur hydraulique Breby Staffa à pistons radiaux et à carter monobloc qui constitue dès à présent l'unité standard. Ses caractéristiques :

Nombre de cylindres : 7
 Diamètre du cylindre : 10 cm
 Course du piston : 7,5 cm
 Consommation : 4,30 litres au tour
 Poids : 368 kg
 Pression de travail : 140 kg/cm²
 Pression maximale : 210 kg/cm²
 Couple, à la pression de travail : 926 kgm.

Les principaux *avantages* de la tête motrice hydraulique peuvent se résumer comme suit :

- 1^o) Suppression des contraintes dues à l'inertie. Ce handicap oblige à prévoir des broches de cisaillement sur les appareils miniers à commande électrique. L'arrêt du convoyeur à commande hydraulique est instantané.
- 2^o) Souplesse de la commande : on peut faire varier la vitesse de manière continue ou par paliers.
- 3^o) Le rapport puissance/poids de l'équipement est maximal par rapport à tout autre type d'entraînement. Les constituants pondéreux restent en voie.
- 4^o) L'encombrement de la niche est plus faible (fig. 16). Le soutènement peut y être renforcé.
- 5^o) Fonctionnement moins bruyant.
- 6^o) Empoussiérage très réduit - Pas de ventilateur.
- 7^o) Faibles dimensions des éléments hydrauliques, d'où un remplacement plus aisément.
- 8^o) Démarrage plus facile, après des arrêts assez longs.

Les principaux *inconvénients* sont :

- 1^o) L'emploi de volumes importants d'huile inflammable avec les risques inhérents d'incendie.
- 2^o) Ce genre d'installation réclame une propreté rigoureuse, ce qui n'est pas le propre d'une installation minière.

kunnen geblokkeerd worden in de stand « ontwapend ». Men kan dan in volle veiligheid op de transporteur werken.

42. HYDRAULISCHE AANDRIJVING

De eerste proeven van de firma Sutcliffe betroffen snelloopende motoren. Het omvormeraggregaat bevat twee pompen met constant debiet aangedreven door elektrische motoren. Het systeem geeft overdreven verwarming door het feit dat de veiligheidskleppen te dikwijls werken. De nieuwe tendens waarvan reeds verschillende toepassingen bestaan, gaat naar het gebruik van traaglopende motoren. Deze motoren schijnen bieuender geschikt te zijn voor het aandrijven van de transporteurs en ook voor het trekken van winmachines van op afstand. De standaardenheid is tot nu toe de hydraulische motor Breby Staffa met radiale zuigers en carter uit een stuk. *Zijn karakteristieken* :

Aantal cilinders : 7
 Diameter van de cilinders : 10 cm
 Slaglengte van de zuigers : 7,5 cm
 Verbruik : 4,30 liter per omwenteling
 Gewicht : 368 kg
 Werkdruk : 140 kg/cm²
 Maximale druk : 210 kg/cm²
 Koppel bij werkdruk : 926 kgm.

De voornaamste voordelen van de hydraulische aandrijfkop kunnen in het kort als volgt worden samengevat :

- 1^o) Geen inertiekrachten meer. Het is omwille van deze krachten dat mijnmachines met elektrische aandrijving breekbouten moesten dragen. De transporteur met hydraulische aandrijving stopt onmiddellijk.
- 2^o) Soepele bediening : de snelheid kan continu of trapsgewijs veranderen.
- 3^o) De verhouding vermogen/gewicht ligt hoger dan bij elk ander type van aandrijving. De zware onderdelen blijven in de galerij.
- 4^o) De nis is kleiner van omvang (figuur 16) ; er kan een dichtere ondersteuning geplaatst worden.
- 5^o) De werking brengt minder geluid voort.
- 6^o) Er wordt weinig stof verwekt - Geen ventilator.
- 7^o) De hydraulische elementen zijn klein en gemakkelijk te vervangen.
- 8^o) Het vertrek gebeurt gemakkelijker na lange stilstanden.

De voornaamste nadelen zijn :

- 1^o) Het gebruik van grote hoeveelheden brandbare olie en het bijhorend brandgevaar.
- 2^o) Dit soort installaties vereist een strenge reinheid, iets dat in de mijn niet gemakkelijk bekomen wordt.

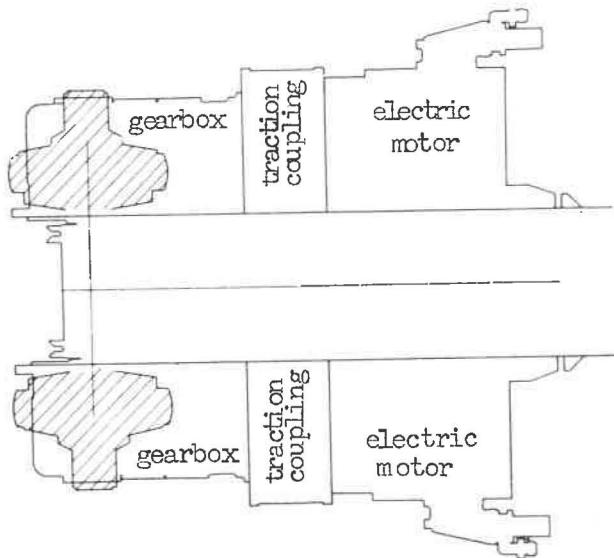


Fig. 16.

Encombrement d'une tête motrice hydraulique (surface hachurée) comparé à celui d'une tête motrice électrique de puissance équivalente.

Omvang van een hydraulische drijfkop (gearceerde oppervlak) vergeleken met die van een elektrische drijfkop met hetzelfde vermogen.

Gearbox: réductrice: reductor — Traction coupling: coupleur: koppeling — Electric motor: moteur électrique: elektrische motor

3°) Les dimensions plutôt élevées du moteur classique à 7 cylindres (diamètre de 69 cm). On a déjà remédié à ce dernier handicap. Tout récemment, on a étudié un moteur à 10 cylindres disposés en 2 assises. Le diamètre extérieur n'est plus que de 46 cm. Cette solution est aussi très intéressante en ce qui concerne l'équilibrage du vilebrequin.

421. Têtes motrices hydrauliques aux deux extrémités de convoyeur.

Cette solution est à envisager au cas où la longueur de taille dépasse les 250 m, avec des conditions de travail très dures. Lorsqu'on prévoit deux moteurs à chaque extrémité du convoyeur, il est préférable d'utiliser deux blocs moto-pompes (un dans chaque voie). Aucune connexion hydraulique n'est nécessaire entre blocs; seule une liaison pour la commande électrique est prévue pour les coffrets de chantier.

43. BLOC MOTO-POMPE

Il est disposé en voie, à une trentaine de mètres de la taille. Il est monté sur deux chariots distincts : l'un porte le réservoir, l'autre la pompe.

3°) De eerder grote afmetingen van de klassieke motor met 7 cilinders (diameter 69 cm). Dit nadeel werd inmiddels uit de weg geruimd. Men is sinds kort bezig met de studie van een motor met 10 cilinders in twee lagen; de buiten-diameter bedraagt maar 46 cm meer; deze oplossing vereenvoudigt ook het uitbalanceren van de krukas.

421. Hydraulische aandrijfskoppen op beide uiteinden van de transporteur.

Deze uitrusting is geschikt voor pijlers met een lengte van meer dan 250 m en moeilijke werkvoorraarden. Met twee motoren aan elk pijleruiteinde gebruikt men bij voorkeur twee motor-pomp-aggregaten (één in elke galerij). Tussen beide heeft men geen enkele hydraulische verbinding nodig; er bestaat alleen een verbinding voor de elektrische bediening van de koffers.

43. MOTOR-POMP-AGGREGAAT

Het staat in de galerij, op een dertigtal meters van de pijler, en rust op twee afzonderlijke wagens: de ene draagt het reservoir, de andere de pomp.

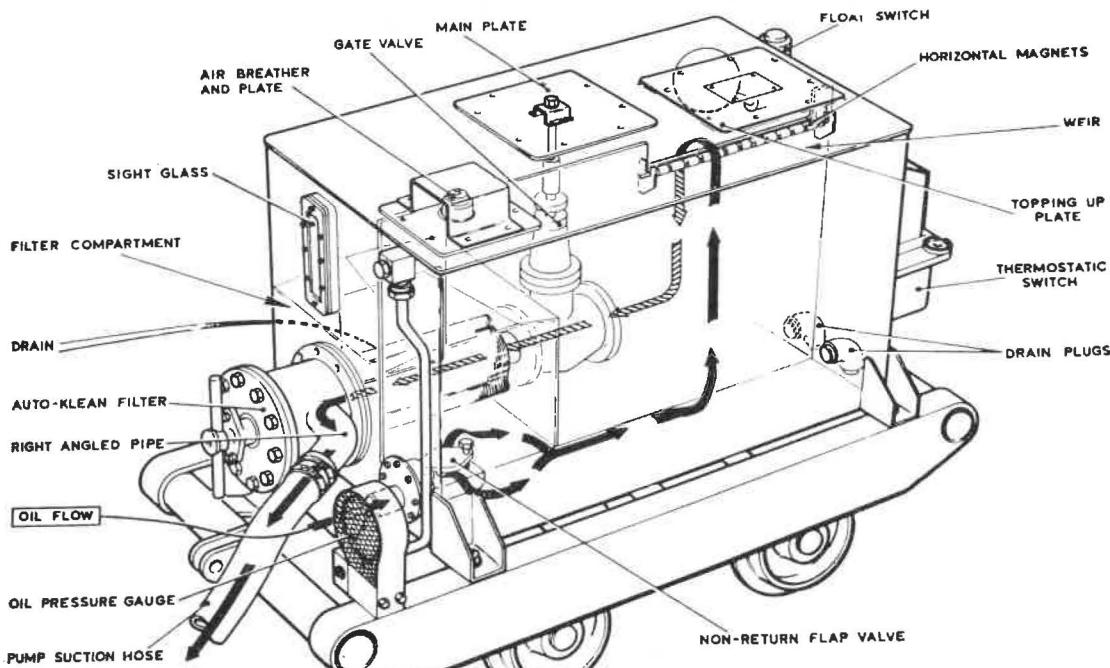


Fig. 17.

Eclaté des réservoirs du bloc moto-pompe.

Open schets van het motor-pomp-aggregaat.

Pump suction hose: flexible d'aspirateur de la pompe — zuigleiding van de pomp — Oil pressure gauge: manomètre de pression d'huile: oliedrukmanometer — Oil flow: écoulement de l'huile: oliestroming — Right angled pipe: coude d'angle droit: rechte elleboog — Auto klean filter: filtre à « auto nettoyage »: zelfreinigende filter — Drain: trop-plein: overloop — Filter compartment: compartiment de filtrage: filtervak — Sight glass: voyant: kijkglas — Air breather and plate: reniflard et sa plaque: luchtuilat met plaat — Gate valve: vanne soupape: valse klep — Main plate: couvercle principal: hoofdafsluitplaat — Float switch: interrupteur flotteur: vlotterschakelaar — Horizontal magnets: aimants horizontaux: horizontale magneten — Weir: déversoir: stuwdremel — Topping up plate: plaque pour remplissage: plaat voor vulling — Thermostatic switch: interrupteur thermostaat: thermostaat-schakelaar — Drain plugs: bouchons de vidange: sputisstoppen — Non-return flap valve: soupape à clapet anti-retour: terugslagklep

431. Réservoir.

La figure 17 donne une vue d'ensemble de cette unité et de son fonctionnement. Le réservoir est divisé en compartiments par deux tôles. Après son entrée à la partie inférieure, le fluide est amené à franchir un déversoir muni d'aimants horizontaux qui retiennent les particules ferreuses de dimensions supérieures à 0,012 cm. Ces particules sont précipitées sur le filtre « Auto-Klean », d'un nettoyage aisément. Un flexible d'aspiration complète le circuit. Il y a trois protections :

- 1^o) un voyant,
- 2^o) un interrupteur-flotteur,
- 3^o) un interrupteur thermique.

431. Het reservoir.

Figuur 17 geeft een algemeen zicht van het aggregaat en de manier waarop het werkt. Het reservoir is door middel van twee platen in vakken verdeeld. De vloeistof komt langs onder binnen en moet dan over een overloop voorzien van horizontale magneten die de ijzerhoudende deeltjes van meer dan 0,012 cm tegenhouden. Deze deeltjes worden neergeslagen op de gemakkelijk te reinigen filter « Auto-Klean ». Vandaar komt de vloeistof in de aanzuigleiding. Er zijn drie veiligheidsinrichtingen :

- 1^o) een kijkglas,
- 2^o) een vlotterschakelaar,
- 3^o) een thermische schakelaar.

432. Pompe.

La figure 18 la schématisse. C'est un moteur électrique de 120 ch qui l'actionne. Les soupapes de commande sont rassemblées sur une cloison verticale.

432. Pomp.

Figuur 18 geeft een schema ervan. Ze wordt aangedreven door een elektrische motor van 120 pk. De bedieningskleppen staan alle samen op een vertikale wand.

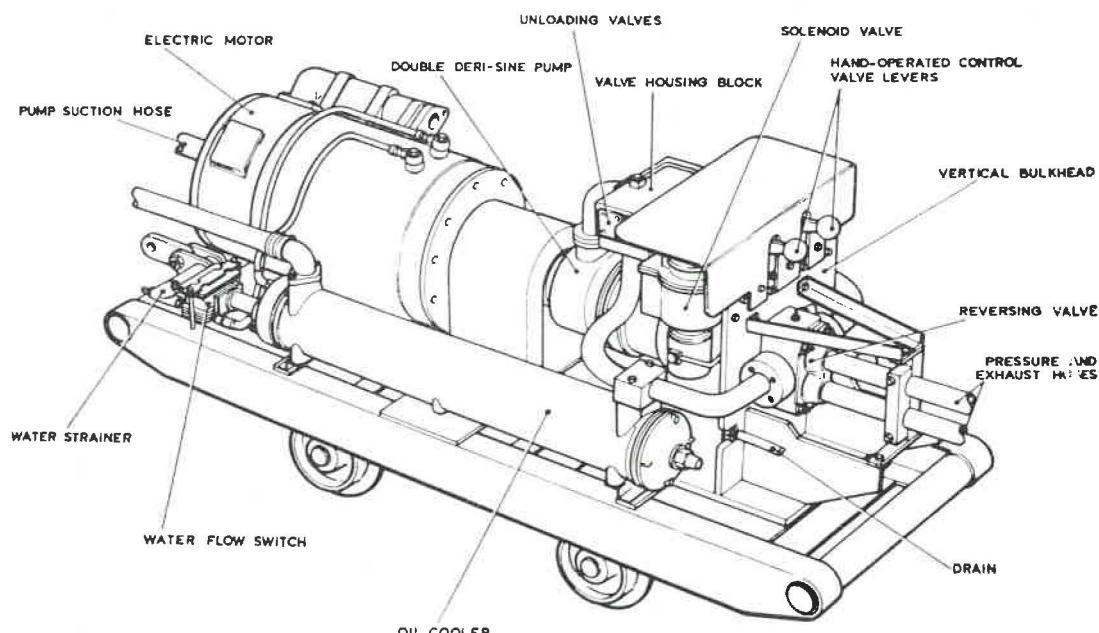


Fig. 18.

Schéma de la pompe du bloc moto pompe.

Schema van de pomp van het motor-pompaggregaat.

Oil cooler : refroidisseur d'huile : oliekoeler — Water flow switch : interrupteur à débit d'eau : waterdebietschakelaar — Water strainer : filtre à eau : waterfilter — Pump suction hose : flexible d'aspirateur d'eau : wateraanzuigleiding — Electric motor : moteur électrique : elektrische motor — Double deri-sine pump : pompe double « Deri-Sine » : dubbele pomp « Deri-Sine » — Unloading valves : soupapes de décharge : ontladingskleppen — Valve housing block : block-soupapes : kleppenblok — Solenoid valve : soupape à solénoïde : klep met spoel — Hand operated control valve levers : leviers de soupape à commande manuelle : handel voor handbediende klep — Vertical bulkhead : cloison verticale — vertikale wand — Reversing valve : soupape d'inversion : omkeerklep — Pressure and exhaust hoses : flexibles d'alimentation et de retour : voedings- en retourleidingen — Drain : trop-plein : overloop

433. Circuit hydraulique et commande.

L'huile provenant du réservoir est refoulée, via la double pompe, vers le bloc soupape. Celui-ci comporte à la fois deux soupapes de décharge et deux soupapes anti-retour. Les soupapes de décharge conditionnent la direction prise par le fluide. Si le levier de commande manuelle des soupapes est en position basse (Stop), la soupape de décharge est mise à l'échappement et l'huile retourne au réservoir. Si le levier est en position haute (Drive), la soupape de décharge est bloquée et l'huile sous pression est canalisée vers la soupape d'inversion, puis vers les moteurs hydrauliques. Au retour, l'huile regagne la soupape d'inversion par un second flexible et, de là, le refroidisseur puis le réservoir. Le changement de sens de rotation s'effectue en actionnant le levier de soupape de commutation. Cette opération télé-commande la soupape d'inversion qui modifie la direction du fluide liquide.

En plus de la commande manuelle des soupapes de décharge, il existe une commande par solénoïdes. Ceux-ci peuvent être télécommandés à partir de la taille. Une soupape-pilote assure que le circuit n'est pas surchargé. Sous la limite de tarage, fixée actuel-

433. Hydraulische kringloop en bediening.

De olie wordt uit het reservoir door de dubbele pomp naar het kleppenblon gestuwd. Dit blon bevat tegelijkertijd twee ontladingskleppen en twee terugslagkleppen. Van de stand der ontladingskleppen hangt de door de vloeistof ingeslagen richting af. Staat de handel der handbediening van de kleppen in de onderste stand (stop) dan staat de ontladingsklep op uitlaat en vloeit de olie terug naar het reservoir. Staat de handel in de bovenste stand (drive) dan is de ontladingsklep dicht en gaat de olie naar de omkeerklep en zo naar de hydraulische motoren. Terugkerend bereikt de olie de omkeerklep langs een tweede slang; vandaar gaat ze naar de koeler en dan naar het reservoir. Om de draaizin te veranderen werkt men op de handel van de kommutatieklep. Hierdoor wordt de omkeerklep van op afstand bediend en de richting van de vloeistof gewijzigd.

Behalve met de hand kunnen de ontladingkleppen door middel van een spoel worden bediend. Deze spoelen worden zelf van uit de pijler bediend. De druk in de leiding wordt begrensd door een kontroleklep. Zolang de druk beneden de grens blijft, die thans vastgesteld is op 175 kg/cm² doch die kan

lement à 175 kg/cm², mais susceptible de varier, elle est inactive. Au-dessus de cette limite, cette soupape commande un servo-mécanisme qui ramène les commandes manuelles des soupapes de décharge en position « Stop ». Le moteur du bloc est télécommandé par un interrupteur inséré dans le circuit-pilote du coffret de chantier. Se raccordent aussi à ce circuit-pilote l'interrupteur du débit d'eau de refroidissement et le thermostat (température d'huile). Si une seule de ces protections agit, elle stoppera le moteur électrique. Le système d'arrêt et de signalisation à boutons-poussoirs est raccordé au circuit-pilote de la soupape à solénoïdes.

44. TRACTION A DISTANCE POUR ABATTEUSES-CHARGEUSES

On souhaite disposer d'un treuil isolé, à vitesse variable. Cette vitesse sera liée à la charge reprise par le moteur du tambour. On réalisera ainsi des performances de coupe maximales et continues. La tête motrice logée dans une voie sera d'un accès et d'un entretien faciles. Cette disposition permettra aussi d'abandonner au moteur de coupe toute la puissance électrique amenée par le câble à l'abatteuse.

Le système comporte donc : 1) une chaîne sans fin à maillons ronds (18 mm de diamètre) engrenant sur des roues à empreintes, avec moteur hydraulique à une extrémité ; 2) un bloc moto-pompe à débit variable. La vitesse de traction est contrôlée de façon à fournir une charge constante sur le moteur de coupe, en marche normale. Le moteur hydraulique du treuil est entièrement assujetti à une soupape d'inversion, ce qui lui permet de fonctionner dans les deux sens. La tête motrice comporte les 3 éléments distincts assemblés en une unité monobloc. Ce sont :

- le moteur hydraulique Bretby Staffa à 7 cylindres ;
- le réducteur du type concentrique 2 : 1 avec 5 engrenages planétaires ;
- la commande à brides du tourneau d'entraînement.

441. Bloc de transformation.

Le bloc comporte un réservoir d'emmagasinage d'huile, une pompe et un pupitre avec les soupapes de commande. Le tout est monté sur un chariot. Le réservoir a une capacité de 270 litres. La pompe est entraînée par un moteur antidéflagrant de 25 ch. Ce moteur est refroidi par ventilateur. Il s'agit d'une pompe Lucas I.P. 1000 à débit variable, du type à plateau oscillant. Associée à ce dernier, une servopompe à pistons équilibrés contrôle l'angle du plateau. Celui-ci à son tour commande le débit de la pompe. En commande automatique, la position de

gewijzigd worden, blijft deze klep in rust. Stijgt de druk boven genoemde grens dan brengt de klep een servo-mekanisme in werking waardoor de handels der ontlastingskleppen in de stand « stop » gebracht worden. De motor van het aggregaat wordt van op afstand bediend door een schakelaar ingebouwd in de stuurkring van de koffer. Op dezelfde kring staan de schakelaar van het waterdebiet en de thermostaat (temperatuur van de olie). Wanneer een van deze veiligheidssystemen werkt zet het de elektrische motor stil. Het stop- en signalisatiesysteem met druk-knopen is aangesloten op de stuurkring der klep die met de spoelen uitgerust is.

44. HET TREKKEN OP AFSTAND VAN DE WINMACHINES

Men wenst een afzonderlijke lier met veranderlijke snelheid. Deze snelheid moet een functie zijn van de arbeid die door de motor van de trommel wordt geleverd. Op die manier komt men tot de hoogst mogelijke doorlopende belasting. In een galerij gelegen is deze aandrijfkop gemakkelijk te benaderen en te onderhouden. Een ander voordeel is dat gans het vermogen dat door de kabel naar de machine gevoerd wordt in de snijmotor kan worden gebruikt.

Het systeem bestaat bijgevolg uit : 1) een mariene ketting zonder eind (schakels van 18 mm dikte) aangrijpend op tandkronen met een oliemotor aan één uiteinde ; 2) een motor-pomp-aggregaat met veranderlijk debiet. De treksnelheid wordt zodanig geregeld dat de snijmotor een constant vermogen moet ontwikkelen in normaal bedrijf. De oliemotor van de lier staat als geheel onder invloed van een omkeerklep, waardoor hij in de twee richtingen kan werken. De aandrijfkop bevat in één geheel de drie verschillende elementen die zijn :

- de oliemotor Bretby Staffa met 7 cylinders ;
- de concentrische reductor 2 : 1 met 5 planetaire tandwielen ;
- de flenskoppeling naar de aandrijftandkroon.

441. Het omvormingsaggregaat.

Dit aggregaat bevat een reservoir om de olie op te slaan, een pomp en een lessenaar met de bedieningskleppen. Alles staat op wielen. De inhoud van het reservoir beloopt 270 liter. De pomp wordt aangedreven door een mijngasveilige motor van 25 pk, gekoeld door een ventilator. Het betreft een pomp Lucas I.P. 1000 met veranderlijk debiet, met kantelende schijf. Er hoort een servo-pomp met uitgebalanceerde zuigers bij voor het kontrolieren van de hoek der schijf. Deze hoek bepaalt namelijk het debiet van de pomp. Bij automatische werking

la servo-soupape et dès lors du plateau oscillant est contrôlée hydrauliquement au moyen de signaux émis par une servo-soupape électro-hydraulique Sperry. En commande manuelle, l'angle du plateau est fixé par un volant de manœuvre. Un bloc-soupape permet de passer de la commande manuelle à la commande automatique et vice et versa.

Le pupitre de contrôle comporte trois leviers. Le premier est à deux positions : « tout » ou « rien », il permet de canaliser le débit de la pompe vers le moteur (position « tout ») ou de le court-circuiter vers le réservoir (position « rien »). Le second levier met en mouvement une soupape-relais directionnelle qui actionne la soupape d'inversion du sens de marche. Celle-ci contrôle donc le sens de rotation du moteur hydraulique. Cette commande n'est effective que si le troisième levier est en position manuelle. Ce troisième levier comporte deux positions : position « commande manuelle » et position « commande automatique ». En « automatique », la commande de la soupape d'inversion est exercée par les deux soupapes à solénoïdes, fixées à l'arrière du pupitre.

442. Circuits hydrauliques et leur sélection.

Il existe un circuit principal d'alimentation et un circuit de retour de la pompe au moteur de traction. La commande s'effectue par :

- 1) deux circuits auxiliaires, directionnels et parallèles,
- 2) un circuit de contrôle automatique de la vitesse et de la charge,
- 3) un circuit de contrôle de surpression.

Le circuit principal d'alimentation peut se schématiser comme suit : filtre de réservoir - pompe - soupape de commande en série - soupape d'inversion - moteur hydraulique - soupape d'inversion - réservoir.

La soupape de commande en série a pour but d'interdire tout débit avant l'obtention d'une pression minimale. Les deux circuits auxiliaires directionnels et parallèles sont uniquement destinés à contrôler le sens de l'écoulement entre la soupape d'inversion et le moteur hydraulique de traction. Ce sens détermine le sens de rotation du moteur. La sélection du circuit se réalise au moyen d'une soupape de commutation actionnée par levier. Elle est montée sur le pupitre et on peut choisir, soit la commande locale, soit la télécommande.

Dans la première hypothèse, la direction est commandée au moyen d'une soupape pilote actionnée à la main et permettant trois positions : « avant » ; « point mort » ; « sens inverse ». Si par l'action du levier de la soupape pilote on a choisi un sens de marche déterminé, il se crée un déséquilibre de pressions sur le servo-mécanisme de la soupape d'inversion. Le flux d'huile sera à ce moment, canalisé

wordt de stand van de servo-klep en bijgevolg ook van de kantelende schijf hydraulisch gekontroleerd door middel van signalen uitgezonden door een elektro-hydraulische servo-klep Sperry. Bij handbediening wordt de stand van de schijf bepaald door middel van een vliegwiel. De overgang van hand naar automatische bediening en omgekeerd gebeurt met een kleppenblok.

Op de controlelessenaar staan drie handels. De eerste heeft twee standen « al » of « niets » en leidt het pompdebiet ofwel naar de motor (stand « al ») ofwel in kortsleuteling naar het reservoir (stand « niets »). De tweede handel bestuurt een gerichte relais-klep die op haar beurt werkt op de omkeerklep. Deze bepaalt dus de draaizin van de motor. Deze laatste actie heeft alleen resultaat wanneer de derde handel in stand « handbediening » staat ; staat hij op « automatisch » dan wordt de omkeerklep in werking gebracht door twee kleppen met spoelen die zich aan de achterzijde van de lessenaar bevinden.

442. Hydraulische kringlopen en keuze ervan.

Er bestaat een hoofdvoedingskringloop en een terugvoerleiding van pomp naar motor. Voor de besturing heeft men :

- 1) twee gerichte en parallele hulpkringen ;
- 2) een kringloop voor de automatische controle van snelheid en belasting ;
- 3) een kringloop voor de overdrukkontrole.

Schematisch ziet de hoofdvoedingskringloop er uit als volgt : filter op reservoir, pomp, seriebedieningsklep, omkeerklep, hydraulische motor, omkeerklep, reservoir.

Het doel der seriebedieningsklep is elk debiet te beletten beneden een minimum druk. De twee gerichte en parallele hulpkringlopen dienen enkel voor de controle van de stromingsrichting tussen omkeerklep en oliemotor. Van deze stromingsrichting hangt de draaizin van de motor af. Voor het kiezen van de kringloop heeft men een met een handel bedienende kommutatieklep. Ze staat op een lessenaar en men heeft de keuze tussen bediening ter plaatse of van op afstand.

In het eerste geval wordt de richting bepaalt met behulp van een handbediende stuurplep met drie standen : « vooruit », « dood punt », « terug ». Eens dat men met de handel der stuurplep een bepaalde stand gekozen heeft, wordt er op het servo-mechanisme van de omkeerklep een onevenwicht uitgeoefend. Van dan af wordt de vloeistof naar de motor geleid en geeft ze hem de gewenste draaizin.

In de tweede hypothese wordt de omkeerklep in beweging gebracht door een gerichte relais-klep.

vers le moteur et lui donnera le sens de rotation attendu.

Dans la seconde hypothèse, la soupape d'inversion est mise en branle par une soupape-relais directionnelle. Celle-ci comporte deux bobines distinctes, disposées dans un bloc soupape commun sur le pupitre de commande. Chaque bobine est excitée par sa propre soupape à solénoïde. Les bobines sont commandées par ressort. Lorsqu'elles cessent d'être excitées, la communication avec l'échappement, vers le réservoir, est automatique. Ainsi donc, si les solénoïdes ne sont plus alimentés soit intentionnellement, soit par panne de courant, la soupape d'inversion aura l'échappement connecté au réservoir (point mort). Un sens de rotation désiré au moteur imposera l'excitation d'un seul solénodie. Le circuit sous pression est dirigé, via une soupape-relais, vers le servo-mécanisme intéressé de la soupape d'inversion. Pour inverser le flux ou le sens de rotation du moteur, le téléinterrupteur électrique désexcite le solénoïde actif et excite l'autre solénoïde. Les soupapes à solénoïdes qui commandent ce système sont du type Dowty à sécurité intrinsèque.

Le circuit de contrôle automatique de la vitesse et de la charge se subdivise en deux circuits travaillant tous deux via la servo-soupe commune électro-hydraulique, qui commande la servo-soupe fixée à l'extrémité de la pompe et mécaniquement accouplée au plateau oscillant de cette pompe.

Si l'on désire travailler à partir de chacun des deux circuits automatiques à commande électrique, on visse complètement le volant qui se trouve au sommet de la servo-soupe. Un dispositif à plateau de Hall, dont MM. Pidgeon et Thomas ont parlé dans leur communication, est prévu à l'intérieur du coffret de chantier. On l'utilise pour obtenir un signal électrique proportionnel à la puissance consommée par le moteur du tambour de coupe. Ce signal est transmis à un dispositif de comparaison qui émet un signal fixé d'avance, correspondant au palier de charge souhaité pour le moteur de coupe. La différence d'intensité entre ces deux signaux est amplifiée et transmise à une servo-soupe électro-hydraulique qui la convertit en signal hydraulique. L'huile est amenée ou retirée du côté ressort de la servo-soupe de la pompe. Elle modifie de la sorte l'angle du plateau oscillant. Cette modification du débit de la pompe se traduit immédiatement par une variation de vitesse du moteur de traction qui, à son tour, influe sur la charge reprise par le moteur de coupe (charge accrue ou réduite). En réduisant ainsi au minimum, déterminé par la sensibilité du système, les déviations vis-à-vis de la puissance du signal de référence, on maintient pratiquement constante la charge du moteur de coupe, en faisant varier la vitesse de traction. Le maintien d'une charge constante sur le moteur du tambour de coupe se traduit par une production optimale de charbon.

Deze bevat twee afzonderlijke spoelen die in een enkel kleppenblok op de lessenaar geborgen zijn. Elke spoel wordt bekrachtigd door haar eigen klep met spoel. De spoelen worden door veren bewogen. Wanneer de bekrachtiging ophoudt komt de ontlasting naar het reservoir automatisch tot stand. Wanneer de spoelen bijgevolg niet meer gevoed worden, hetzij met opzet, hetzij wegens stroomgebrek, komt de omkeerklep automatisch in de uitlaatstand naar het reservoir (dood punt). Om de motor in een bepaalde zin te doen draaien wordt slechts één spoel bekrachtigd. Langs een relais-klep wordt de vloeistof onder druk naar het betrokken servo-mekanisme van de omkeerklep geleid. Om de flux of de draaizin van de motor om te polen zal de op afstand werkende elektrische schakelaar de aktieve spoel ontladen en de andere bekrachten. De kleppen met spoel die dit systeem in werking brengen zijn van het type Dowty en intrinsiek veilig.

De kringloop voor de automatische controle van de snelheid en de belasting bestaat uit twee delen die beide langs een gemeenschappelijke elektro-hydraulische servo-klep gaan ; deze bedient de servo-klep aan het uiteinde van de pomp, die mekanisch verbonden is met de kantelende schijf der pomp.

Indien men volledig automatisch met elektrische bediening wil werken op beide kringlopen, draait men het vliegwiel achter op de servo-klep gans vast. Een schijftransductor Hall, waarover de heren Pidgeon en Thomas het gehad hebben, wordt in de koffer aangebracht. Hij is bestemd om een elektrisch signaal op te vangen dat evenredig is met het door de snijmotor opgeslotte vermogen. Dit signaal wordt doorgezonden naar een vergelijkingselement dat een vastgesteld signaal uitzendt in functie van de graad van belasting die men aan de snijmotor wil opleggen. Het verschil tussen beide signalen wordt versterkt en meegeleid aan een elektro-hydraulische servo-klep die het omzet in een hydraulisch signaal. De olie wordt naar de kant met veer van de servo-klep der pomp gevoerd of ervan afgevoerd. Zo wijzigt ze de stand van de schijf in de pomp. Deze wijziging in het pompdebiet geeft onmiddellijk een andere snelheid aan de motor der lier en dat heeft dan weer een invloed op het vermogen door de snijmotor opgenomen (vermeerdering of vermindering van belasting). Door aldus de schommelingen rondom het referentiesignaal te beperken tot het minimum opgelegd door de gevoeligheid van het systeem, houdt men de belasting van de snijmotor praktisch constant enkel door de treksnelheid te doen veranderen. Door de belasting op de snijmotor constant te houden bekomt men een optimale kolenproductie.

On a prévu un second circuit électrique de contrôle pour pouvoir travailler à des vitesses faibles. Exemples : lors des manœuvres ou lorsqu'on amène l'abatteuse-chageuse contre la brèche qu'elle va attaquer à vitesse normale.

Finalement, il est possible de se passer des deux circuits automatiques. On réalise alors la commande du système en réglant à la main la manivelle de servo-soupe de la pompe. Pour un vissage complet du volant, on obtient un débit maximum et, en dévissant, on peut réduire et même annuler débit et vitesse de traction.

Le circuit de contrôle de la surpression associe une soupe-pilote actionnée par pression avec la soupe principale de décharge actionnée manuellement. Le tarage de la soupe est fixé à 175 kg/cm^2 ; en dessous de cette pression, la soupe-pilote n'agit pas. Mais si on dépasse cette limite, la soupe permet à l'huile sous pression d'agir sur un servopiston qui repousse le levier de décharge en position « off ». A ce moment, la soupe de décharge refoule le débit de la pompe vers le réservoir.

444. Traction du rabot.

Une étude poussée de M. Mellet a montré que le temps de fonctionnement du rabot, sur un poste, est faible : environ 25 % de la durée du poste. On constate aussi que les arrêts et les démarriages sont très nombreux : environ 1 millier par poste, dont la moitié de courte durée. Ceci soumet les contacteurs à très rude épreuve. La chaleur dégagée est telle que la destruction du moteur par échauffement est quasi inévitable. L'augmentation de la puissance des moteurs ne constituerait pas un remède valable, d'autant plus qu'en marche normale, on a constaté que le rabot consomme environ une puissance de 30 ch. M. Mellet en conclut que la traction hydraulique peut seule remédier à ces inconvénients. Cet avis est partagé par l'auteur.

Er werd een tweede elektrische kontrolekering gemaakt om op kleine snelheid te kunnen werken, bij voorbeeld bij manœuvres of wanneer men de windmachine tegen het front wil brengen waar ze moet beginnen te werken.

Tenslotte kan men ook zonder de twee automatische kringlopen werken. Men stuurt dan uit de hand door de handel van de servo-klep der pomp te bedienen. Is het vliegwiel gans ingedraaid dan is het debiet maximaal, door los te draaien kan men de snelheid der lier doen verminderen en zelfs tot nul herleiden.

De kontrolekringloop op overdruk voegt aan de hoofdontlastingsklep met handbediening een door de druk gestuurde klep toe. Deze is geijkt op 175 kg/cm^2 . Beneden deze druk reageert de stuurklep niet maar eenmaal erboven geeft de klep aan de olie onder druk toegang tot een servo-zuiger die de ontlastingshandel in de stand « off » brengt. Op dat ogenblik laat de ontlastingsklep de olie terug naar het reservoir lopen.

444. Het trekken van de schaaf.

In een diepgaande studie heeft dhr Mellet aangegeerd dat een schaaf gedurende een dienst slechts een korte tijd werkt : ongeveer 25 % van de duur van de dienst. Men stelt eveneens vast dat de stilstanden en vertrekken zeer talrijk zijn : ongeveer een duizendtal per dienst, meestal van korte duur. Dit betekent een ernstige beproeving voor de kontaktronen en de aangegeven warmte is van die aard dat het niet anders kan of de motor moet door verwarming vernield worden. Sterkere motoren gebruiken is geen gangbare oplossing. Dit laatste des te meer daar men weet dat de schaaf in normaal bedrijf 30 pk opneemt. Volgens dhr Mellet kan alleen de hydraulische tractie de oplossing van deze problemen brengen. De schrijver is het met hem eens.

5. COMMUNICATIONS ET MESURES A DISTANCE

par A. E. BENNETT (11)

5. AFSTANDSKOMMUNIKATIE EN -METINGEN

door A. E. BENNETT (11)

Dans le cadre de la télécommande des appareils du fond, le problème des communications revêt une importance toute particulière. Il n'est pas inutile de rappeler qu'un charbonnage extrayant annuellement 1 million de tonnes représente un investissement au départ de 1,5 milliard de francs belges envi-

(11) M. BENNETT est Assistant Director du N.C.B. Mining Research Establishment.

In het raam van de afstandsbediening van ondergrondse mijnmachines is het probleem van de communicaties van het grootste belang. Het mag nog eens gezegd worden dat een kolenmijn die jaarlijks 1 miljoen ton kolen produceert een oorspronkelijke investering vergt van 1,5 miljard Belgische frank, en een jaarlijks zakencijfer van ongeveer 700 miljoen

(11) Dhr BENNETT is Assistent Director bij het N.C.B.

ron, avec un chiffre d'affaires annuel voisin de 700 millions de francs belges. Ces chiffres permettent d'apparenter, à ce point de vue, l'entreprise charbonnière aux usines chimiques, raffineries et autres aciéries. Ces divers secteurs jouissent pratiquement toujours d'un réseau intérieur de communications, automatisé et muni des derniers perfectionnements. Par contre, l'emploi de téléphones automatiques n'est pas encore d'une pratique courante dans les mines. Plusieurs raisons justifient cet état de choses :

- 1^o) Le matériel nécessaire doit subir une agréation pour être employé au fond et sa construction doit lui permettre de résister à de très dures conditions.
- 2^o) La réticence des constructeurs spécialisés devant un marché, somme toute douteux et restreint.
- 3^o) L'évaluation des bénéfices issus de ces installations reste difficile et, avec elle, la justification des dépenses.
- 4^o) La répugnance à se passer des services d'un standardiste.

51. COMMUNICATIONS AU FRONT DE TAILLE

Schématiquement le système de communications comporte :

1^o) Un appareillage du type 907 créé par le Mining Research Establishment et fabriqué par les A.T.E. ; il s'agit en fait d'un certain nombre de téléphones à haut-parleur, reliés les uns aux autres dans la taille et les voies d'accès. En taille, ils sont placés à 18 m d'intervalle. On peut relier jusqu'à 20 postes de ce type ; ces appareils ne sont pas sélecteurs ; une annonce faite à un micro est retransmise par tous les haut-parleurs.

2^o) À côté de cet équipement de base, on a ajouté, ultérieurement :

a) Des dispositifs d'arrêt et de verrouillage du convoyeur, avec pose d'un câble dont la traction stoppe la marche du convoyeur.

b) Une liaison supplémentaire permettant, au préposé du pupitre de commande fond, de communiquer directement avec le haut-parleur sis au tableau d'instrumentation du jour ; on peut ainsi connecter directement ce haut-parleur jour aux postes de taille. La taille R.O.L.F. à Newstead comporte un appareillage supplémentaire. A chaque pile Gullick, on a la possibilité de brancher un combiné téléphonique ; ceci accroît la densité des points de contact et permet de limiter la transmission de la conversation entre 2 postes. L'ensemble de ces appa-

Belgische franks heeft. Op dat gebied kan de kolen-industrie dus de vergelijking doorstaan met de scheikundige ijzerverheid, de raffinaderijen en staalfabrieken. In deze sectoren vindt men praktisch altijd een automatisch inwendig kommunikatienet voorzien van de laatste nieuwigheden. In de mijnen wordt de automatische telefoon daarentegen nog lang niet algemeen gebruikt. Voor deze toestand bestaan er verschillende redenen :

- 1^o) Alleen aangenomen materiaal mag ondergronds gebruikt worden, en het moet tegen zeer ruwe werkvoorraarden bestand zijn.
- 2^o) De gespecialiseerde constructeurs hebben niet veel belangstelling voor een markt die onzeker en beperkt is.
- 3^o) De winst met deze inrichtingen gemaakt is moeilijk te berekenen, de uitgave is bijgevolg moeilijk te rechtvaardigen.
- 4^o) Men doet het niet graag zonder de telefonist.

51. KOMMUNIKATIEMIDDELEN LANGS HET PIJLERFRONT

Schematisch bestaat het kommunikatiesysteem uit :

1^o) Een apparatuur van het type 907 van het Mining Research Establishment vervaardigd door A.T.E. ; het gaat in feite om een aantal telefoons met luidspreker, opgesteld in de pijler en in de galerijen, en met elkaar verbonden. In de pijler staan ze op afstanden van 18 m. Tot 20 toestellen van deze soort kunnen met elkaar verbonden worden ; ze werken niet selectief : een oproep langs de microfoon wordt door alle luidsprekers uitgezonden.

2^o) Aan deze basisuitrusting heeft men later het volgende toegevoegd :

a) Een apparatuur voor het stilleggen en vergrendelen van de transporteur met een kabel voor het stopzetten door trekken.

b) Een speciale verbinding waarmee de aangesloten aan het bedieningsbord in de ondergrond direct kan spreken in de luidspreker op het instrumentatiebord op de bovengrond ; op die manier is het mogelijk de luidspreker van de bovengrond rechtstreeks aan te sluiten op de posten in de pijler. De pijler R.O.L.F. te Newstead bevat nog iets anders : op elk ondersteuningselement kan men een telefoon aansluiten ; hierdoor worden de aansluitingspunten talrijker en kan men het overbrengen van een communicatie tot twee posten beperken.

reils a donné entière satisfaction. Pour les installations futures, il serait bon de rechercher à la fois une certaine rationalisation du matériel et une diminution d'encombrement de l'appareil à haut-parleur.

52. L'INDICATION A DISTANCE, EN TANT QU'OUTIL DE CONTROLE POUR LA DIRECTION

On ambitionne de réaliser un contrôle effectif de la marche de l'entreprise à partir d'un emplacement éloigné des chantiers. Cette technique est en plein développement et son aboutissement actuel est le contrôle par calculateurs. La base du système est de mesurer les paramètres essentiels en rapport avec les résultats obtenus au chantier et d'assurer leur transmission à un point de contrôle. On vise ainsi à vérifier si les processus sont normaux et à prendre éventuellement les mesures nécessaires pour corriger les écarts de certains paramètres. On a dû faire face, à l'origine, à un excès d'instrumentation. Actuellement, la sélection des données est plus sévère. On réduit ainsi les frais d'équipement.

Le retard dans la transmission des nouvelles a très souvent causé de grosses pertes de production au fond. Si l'origine de telles pertes est souvent évidente, elle n'apparaît parfois pleinement qu'après enquête. Des recherches ont montré qu'on gaspille en courts arrêts, de 5 à 10 minutes, un pourcentage important de la durée du poste. Une surveillance accrue, grâce à l'indication à distance, constitue une solution séduisante à ce problème.

A l'origine, les premiers systèmes de téléindication Sargrove (Elsie 2) sont utilisés dans un but de sécurité ou d'entretien. On peut se demander pourquoi ces installations techniquement réalisables n'ont pas été exploitées davantage. Deux raisons principales sont invoquées : l'une technique, l'autre psychologique. *Raison technique* : On a éprouvé des difficultés à mesurer correctement l'information désirée et à la présenter sous une forme qui convienne à sa transmission électrique (absence d'un transducteur-mesureur convenable). *Raison psychologique* : les avantages relatifs à la téléindication ne sont pas faciles à chiffrer.

On peut aussi différer d'opinion quant au point d'aboutissement des informations transmises. On a successivement envisagé :

1^o) *L'accrochage du fond*, mais ceci nécessite l'immobilisation à cet endroit d'un cadre supérieur, ce qui paraît impensable.

Deze apparatuur heeft in haar geheel volledige voldoening geschonken. Voor later blijkt het nuttig het materiaal te rationaliseren en de luidsprekers wat kleiner te maken.

52. AANWIJZING OP AFSTAND ALS KONTROLEWERKTUIG VOOR DE DIRECTIE

Men wil er toe komen de gang van het bedrijf effektief te controleren van op een punt op zekere afstand van de werken gelegen. Deze techniek is in volle ontwikkeling en voor het ogenblik is men aan de controle door middel van rekenmachines toe. Het systeem is gebaseerd op het meten van die parameters die essentieel in verband staan met de resultaten die men in de werkplaatsen bekomt en het overbrengen van de metingen naar de kontrolepost. Men wil op die manier nagaan of alles normaal verloopt en zo nodig de gewenste maatregelen nemen om parameters die afwijkingen vertonen terug in rechte banen te leiden. In het begin heeft men overdreven wat de instrumentatie betreft. Op dit ogenblik gaat men strenger te werk bij het kiezen van de parameters ; op die manier worden uitrustingkosten gespaard.

Uitstel in het overbrengen van berichten is dikwijls aanleiding geweest tot ernstig produktieverlies. Dikwijls is de reden voor het produktieverlies in het oog springend, maar in sommige gevallen moet men er werkelijk naar zoeken. Men heeft vastgesteld dat een groot deel van de dienst verloren gaat onder de vorm van korte stilstanden, van 5 tot 10 minuten. Dit probleem zou op zeer vlotte wijze kunnen opgelost worden door een beter toezicht langs de afstandsberichtgeving om.

De eerste systemen voor afstandsberichten Sargrove (Elsie 2) werden gebruikt in dienst van de veiligheid en het onderhoud. Men kan zich afvragen waarom deze apparaten die technisch voldoening geven niet meer gebruikt werden. Het antwoord vermeldt twee redenen : een technische en een psychologische : *Technische reden* : het was niet gemakkelijk de gewenste inlichting korrekt op te meten en ze uit te drukken onder een vorm die voor elektrische transmissie in aanmerking komt (gebrek aan een aangepaste transductor-meter) ; *Psychologische reden* : de voordelen van de afstandsberichtgeving kunnen moeilijk in cijfers worden uitgedrukt.

Men kan ook van mening verschillen over de vraag, hoever men met de afstandsberichtgeving moet gaan. Achtereenvolgens heeft men gedacht aan :

1^o) *de laadvloer in de ondergrond* : in die veronderstelling zouden kaderpersonelsleden zich op dit punt moeten ophouden hetgeen niet doenbaar blijkt ;

2^o) *Le point de contrôle des transports au fond — si ce point existe ; mais le contrôle des transports est une opération assez absorbante par elle-même ; de plus cette tâche n'a pas la même importance que le contrôle de la production qui groupe un ensemble complexe d'opérations.*

3^o) *En surface, il ne paraît pas y avoir d'objection majeure à cette solution, si ce n'est les frais supplémentaires consentis pour les câbles électriques installés dans les puits ; ceci impliquerait la création d'un poste nouveau : le contrôleur de production. Les directeurs de charbonnages paraissent assez réticents devant cette idée ; ils craignent d'abandonner une fraction de leur pouvoir de contrôle. Pourtant, le standardiste actuel prend parfois des décisions importantes, de sa propre initiative, du fait de son contact constant avec les cadres du fond. Qui serait ce contrôleur ? La proposition la plus logique envisage d'utiliser des hommes d'une autorité reconnue, soit le groupe des conducteurs. Le cycle de leurs activités devrait donc comporter un passage régulier au poste d'instrumentation de surface.*

53. REALISATIONS ACTUELLES DE TELEINDICATIONS EN CHARBONNAGE

Eu égard à la réticence générale qu'éprouvent les directions à utiliser ces nouvelles techniques, il est bon de citer objectivement quelques réalisations importantes effectuées à ce jour. Il s'agit souvent d'une transformation ingénieuse du système Elsie de la Sargrove Electrical Ltd. A l'origine, cet ensemble ne comportait que des dispositifs à deux états, par « tout » ou « rien ».

C'est ainsi qu'au charbonnage Bolton, on peut trouver :

- 1^o) Un diagramme simulateur des travaux du fond avec lampes de contrôle par « tout » ou « rien ».
- 2^o) Un dispositif indiquant la position instantanée de la machine le long du front.
- 3^o) Des enregistreurs graphiques et totalisateurs pour diverses fonctions.
- 4^o) Un dispositif indiquant le débit du charbon sur le convoyeur.
- 5^o) Un dispositif indiquant le débit d'air dans les conduites d'aération secondaire.
- 6^o) Un détecteur de fumée pour signaler l'apparition de toute inflammation.

Sur le continent aussi, des efforts ont été faits en ce sens. Le charbonnage Minister Stein paraît à la pointe du progrès. Signalons que là-bas, toutes les informations relatives à un poste sont rassemblées, imprimées et expédiées aux cadres dans un délai très court.

2^o) *het knooppunt waar in de ondergrond het transport wordt geregeld, indien dit punt bestaat : het kontroleren van het transport is op zichzelf reeds genoeg als taak, bovendien heeft deze controle niet hetzelfde belang als die van de produktie die een kompleks geheel van operaties beslaat ;*

3^o) *op de bovengrond : hiertegen schijnt geen werkelijk bezwaar te bestaan tenzij de meeruitgaven voor kabels in de schachten ; deze oplossing vergt de oprichting van een nieuwe dienst : controle der produktie. De directies der kolenmijnen zijn niet erg te vinden voor dit systeem ; ze vrezen op die manier een gedeelte van hun bevoegdheden op het gebied van de controle prijs te geven. Toch is het op dit ogenblik zo dat de telefonist vaak op eigen initiatief belangrijke beslissingen treft omdat hij rechtstreeks met de kaderlementen uit de ondergrond in betrekking is. Wie zou er als controleur aangesteld worden ? De logika vergt dat het om een groep mannen met gevestigd gezag zou gaan, bij voorbeeld de werkleiders. Een verblijf op de instrumentatiepost van de bovengrond zou bijgevolg deel moeten uitmaken van hun gewone taak.*

53. AKTUELLE VORMEN VAN AFSTANDSBERICHTGEVING IN KOLENMIJNEN

Juist omdat de meeste directies tegen de nieuwe technieken gekant zijn is het goed enkele bestaande voorbeelden van belangrijke installaties aan te halen. Dikwijs gaat het om een vindingrijke aanpassing van het systeem Elsie der Sargrove Electrical Ltd. Oorspronkelijk bevatte dit systeem enkel elementen met twee standen, « alles » of « niets ».

Zo vindt men in de mijn Bolton :

- 1^o) Een voorstellingsdiagram van de ondergrondse werken met kontrolelampjes « alles » of « niets ».
- 2^o) Een apparaat dat op elk ogenblik de ligging van de machine langs het front opgeeft.
- 3^o) Grafische en totaalvormende registrerapparaten voor verschillende functies.
- 4^o) Aanduiding van het debiet kolen op de transporteur.
- 5^o) Aanduiding van het luchtdebiet in de kokers der secundaire verluchting.
- 6^o) Een rookdetektor die elk spoor van ontvlamming aanduidt.

Ook op het vasteland werden pogingen in de zelfde zin ondernomen. De kolenmijn minister Stein schijnt hier aan de spits van de vooruitgang te staan. Daar worden alle berichten aangaande een dienst verzameld, gedrukt en aan de kaderpersonen toegezonden binnen een zeer korte tijd.

**54. INSTRUMENT ET MESURES A DISTANCE
POUR LE PROGRAMME DES TAILLES
R.O.L.F.**

Dans les deux tailles R.O.L.F., la nécessité de disposer de moyens de mesures à distance apparaît encore plus évidente.

Cet appareillage n'a pourtant pu être mis en service qu'un an après le démarrage des deux tailles. On tend à obtenir des informations relatives aux performances des tailles R.O.L.F. et de transmettre à des endroits éloignés de la taille des données qui permettent d'apprécier le système en tant qu'outil

**54. INSTRUMENTEN EN METINGEN
OP AFSTAND VOOR HET PROGRAMMA
DER R.O.L.F.**

In de beide pijlers R.O.L.F. bleek afstandsmeting nog meer noodzakelijk.

Nochtans kan de apparatuur pas een jaar na het vertrekken der twee pijlers in gebruik genomen worden. Men wenst informatie over de verrichtingen der pijlers R.O.L.F. en men wil bij wijze van controle voor de directie op een punt gelegen op grote afstand van de pijler die gegevens overbrengen die

TABLEAU I.
Téléinformations du programme R.O.L.F.

Paramètres	Etendue	Pupitre de commande de la taille Indications locales	Indications du jour
Effort de traction côté voie principale	0 à 16 t - 0 à 4 t	Cadran	
Effort de traction côté voie de tête	0 à 16 t - 0 à 5 t	Cadran	
Effort de traction net (côté tendu - côté mou)	0 à 16 t - 0 à 4 t	Cadran à zéro central	Cadran à zéro central
Coulissement pile n° 1	4 pouces	Enregistreur	
Coulissement pile n° 2	4 pouces	Enregistreur	
Coulissement pile n° 3	4 pouces	Enregistreur	
Extension d'étançon pile n° 1	16 pouces	Cadran	Enregistreur
Extension d'étançon pile n° 2	16 pouces	Cadran	Enregistreur
Extension d'étançon pile n° 3	16 pouces	Cadran	Enregistreur
Position de machine le long de la taille	200 yd/400 yd	Cadran	Cadran
Groupe motopompe hydraulique: deux pressions de sortie	2500 lb/in ²	Cadran	
Pression d'eau en voie de tête	1000 lb/in ²	Cadran	Cadran
Teneur en grisou à la machine	3 %	Cadran	
Signal d'alarme correspondant	1,25 % et 0 %	Contacts inverseurs pour cloche	Enregistreur
Tension en taille	600 V	Cadran	Cadran
Puissance de la machine	200 kW	Cadran	Cadran
Pression hydraulique au moteur du convoyeur de taille	2500 lb/in ²	Cadran	Cadran
Pression hydraulique au moteur d'entraînement du trainage	2500 lb/in ²	Cadran	Cadran
Teneur en grisou à l'extrémité de la taille au retour d'air	9 %	Cadran	Enregistreur
Signal d'alarme correspondant	1,25 %	Contacts inverseurs pour cloche	Lampes
kW en taille	400 kW	Cadran	Enregistreur et intégrateur
Charge de la bande	10 t/min	Cadran Compteur numérique dans l'avenir	Enregistreur et compteur

TABEL I.
Afstandsberichtgeving programma R.O.L.F.

Parameters	Meetbereik	Bedieningslessenaar van de pijler Lokale aanwijzing	Aanwijzing op de bovengrond
Trekkracht voetgalerij	0 tot 16 t - 0 tot 4 t	Wijzerplaat	
Trekkracht luchtgalerij	0 tot 16 t - 0 tot 5 t	Wijzerplaat	
Trekkracht netto (gespannen zijde - losse zijde)	0 tot 16 t - 0 tot 4 t	Wijzerplaat met nul in het midden	Wijzerplaat met nul in het midden
Inzinking bok n° 1	4 duim	Registreerder	
Inzinking bok n° 2	4 duim	Registreerder	
Inzinking bok n° 3	4 duim	Registreerder	
Uitdrijving stijl bok n° 1	16 duim	Wijzerplaat	Registreerder
Uitdrijving stijl bok n° 2	16 duim	Wijzerplaat	Registreerder
Uitdrijving stijl bok n° 3	16 duim	Wijzerplaat	Registreerder
Ligging der machine langs het pijlerfront	200 yd/400 yd	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Hydraulisch motor-pomp-aggregaat twee uitgangsdrukken	2500 lb/in ²	Wijzerplaat	
Waterdruk in de luchtgalerij	1000 lb/in ²	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Mijngasgehalte bij de machine	3 %	Wijzerplaat	Registreerder
Overeenkomstig alarmsignaal	1,25 % en 0 %	Omschakelaars voor klok	
Spanning in de pijler	600 V	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Vermogen van de machine	200 kW	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Oliedruk van motor transporteur in pijler	2500 lb/in ²	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Oliedruk van motor hiefsliet	2500 lb/in ²	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Mijngasgehalte aan uiteinde pijler kant van de luchtkeer	9 %	Wijzerplaat	Registreerder
Overeenkomend alarmsignaal	1,25 %	Omschakelaars voor klok	Lampen
kW in pijler	400 kW	Wijzerplaat	Registreerder en teller
Lading op de band	10 t/min	Wijzerplaat Numerieke teller komt later	Registreerder en teller

de contrôle pour la direction. Le tableau I résume les divers paramètres choisis, leur zone de fonctionnement, les instruments qu'ils actionnent au fond et au jour.

Après avoir décidé le nombre et la nature des variables à mesurer et à diffuser, on doit se prononcer sur le principe de transmission de ces observations. On ne retient pas l'équipement Multiplex pour deux raisons essentielles : d'une part, on ne dispose pas du matériel agréé pour le fond ; ensuite, l'expérience étant hasardeuse, les frais d'un système Multiplex paraissent trop élevés. On en vient à un système de simple transmission par courant continu à faible intensité avec sortie analogique électrique sous forme d'un voltage (0-2 V), sortie issue d'une source à résistance efficace inférieure à 10 ohms.

een oordeel over het systeem mogelijk maken. Tabel I geeft de verschillende gekozen parameters, hun werkingszone, de instrumenten die ze zo onder als boven in werking stellen.

Men moet eerst een keuze doen omtrent de aard der veranderlijken die men wil meten en doen kennen, en dan beslissen met welke middelen dit zal gebeuren. De uitrusting Multiplex komt niet in aanmerking, door twee redenen ; aangenomen materiaal voor de ondergrond is er niet ; daar anderzijds de resultaten van de proef twijfelachtig zijn, valt het systeem Multiplex te duur uit. Men heeft zijn toevlucht genomen tot een eenvoudig transmissiesysteem met een zwakke gelijkstroom, en elektrische analogie onder vorm van een spanning (0-2 V), uitgaande van een bron met een effektieve weerstand

Chaque circuit de transducteur comporte un amplificateur agissant en convertisseur d'impédance. Ainsi les chutes de voltage le long de câbles assez longs (de l'ordre de 2 km) restent faibles. Une amplification supplémentaire est prévue au jour pour actionner les enregistreurs. Ce système est relativement simple, ce qui est avantageux au point de vue de son entretien.

Une fois ces questions réglées, on spécifie les performances à réaliser. Les adjudications sont attribuées aux A.E.I. et à Dowty pour la construction des transducteurs et des tableaux de signalisation. Les divers transducteurs sont conçus en fonction de leur destination :

1^o) *Transducteurs de halage.* Il s'agit de deux maillons classiques à extensomètres, qui mesurent les tensions dans les deux brins de la chaîne. Chaque transducteur a sa propre amplification pour la transmission au pupitre. Au jour, n'apparaît que la différence des tensions, ce qui permet de se rendre compte de la direction de déplacement de l'engin.

2^o) *Transducteurs d'extension et de coulissemement d'étaissons.* Trois transducteurs de ce type ont été placés sur des piles Gullick et trois autres sur des éléments Dowty Roofmaster. Bornons-nous à signaler que ce transducteur contient un ressort spécial maintenant sous tension un fil métallique enroulé sur tambour. Ce tambour est couplé à un potentiomètre et donne un signal de sortie en courant continu (0 à 2 V).

3^o) *L'indication de la position de l'abatteuse.* Bornons-nous à signaler que ce problème a reçu deux solutions :

a) *La méthode numérique* : le passage des dents du tourneau au voisinage d'une culasse magnétique produit des impulsions dans des enroulements ; ces impulsions sont envoyées dans un circuit de décompte qui les additionne ou les soustrait. C'est la méthode la plus complexe et aussi la plus sûre. Elle est correcte à $\pm 0,04\%$.

b) *La méthode analogique* : elle comporte deux potentiomètres entraînés par engrenage. Le curseur d'un potentiomètre est utilisé pour fournir un voltage en continu, proportionnel à la position de la machine le long du front. La précision est de $\pm 2\%$ à fin d'échelle.

4^o) *Transducteur de pression au bloc motopompe.* On vise à contrôler la pression hydraulique de sortie aux deux blocs alimentant le soutènement, l'entraînement du convoyeur et le traînage de l'abatteuse. En principe, on peut envisager deux solutions.

La première utilise des extensomètres mesurant la contrainte subie par une membrane métallique sous l'action de la pression. Il s'agit de dispositifs exacts et robustes, mais complexes et d'un prix très élevé.

van minder dan 10 ohm. Elke transductorkring bevat een versterker die als impedanteomvormer optreedt. Op die manier blijft de spanningsval langs-heen de tamelijk lange kabels (ongeveer 2 km) klein. Op de bovengrond wordt een bijkomende versterking toegepast met het oog op het registreren. Dit systeem is tamelijk eenvoudig, hetgeen een voordeel betekent voor wat het onderhoud betreft.

Eens zo ver duidt men de verrichtingen aan die moeten uitgevoerd worden. De bouw van de transductoren en signalisatieborden werd bij aanbesteding toegewezen aan A.E.I. en Dowty. De verschillende transductoren worden ontworpen naargelang hun functie :

1^o) *Transductoren voor het hijsen* : men gebruikt twee klassieke rekometers die de spanning in elk kettingpand opmeten. Bij elke transductor behoort een eigen versterking voor het overbrengen naar de lessenaar. Op de bovengrond ziet men enkel het verschil tussen de spanningen, waaruit men kan afleiden in welke richting de machine zich beweegt.

2^o) *Transductor voor het uit-en inschuiven der stijlen.* Drie zulke transductoren werden geplaatst op stapels Gullick en drie andere op elementen Dowty Roofmaster. Ze bestaan kort gezegd uit een veer die een metaaldraad opgewonden op een trommel onder spanning houdt ; deze trommel wordt gekoppeld aan een potentiometer en geeft een signaal op gelijkstroom (0 tot 2 V).

3^o) *Aanduiding van de ligging der winmachine.* Hier bestaan in het kort twee oplossingen :

a) *De numerieke methode* : de tanden der aandrijfkroon wekken in de nabijheid van een magnetische kern stroomstoten op in de windingen ; deze stoten komen terecht in een telkring, waarin ze worden samengebonden of afgetrokken. Het is de meest ingewikkelde doch de beste methode ; haar nauwkeurigheid bedraagt $\pm 0,04\%$.

b) *De methode door analogie* : twee potentiometers worden door tandwielen aangedreven ; de lopen van één der potentiometers geeft een gelijkspanning die evenredig is aan de ligging van de machine langs het front. Op het einde van de schaal beloopt de nauwkeurigheid $\pm 2\%$.

4^o) *Transductor voor de druk in het motor-pomp-aggregaat.* Men wil de oliedruk kennen aan de uitgang van de twee aggregaten die instaan voor de voeding van de ondersteuning, de transporteur en het hijsen der winmachine. Principeel zijn twee oplossingen mogelijk.

In de eerste gebruikt men rekometers geplaatst op een metalen membraan dat wordt uitgerokken door de druk. Deze toestellen zijn nauwkeurig en stevig maar ingewikkeld en zeer duur.

La seconde solution prévoit un tube Bourdon associé à un potentiomètre. Malheureusement, les liaisons sont assez délicates pour un emploi minier. On continue cependant les recherches dans cette direction, car un tel appareil est moins coûteux. Ces transducteurs doivent pouvoir reprendre des pressions maximales de 176 kg/cm² avec $\pm 3\%$ de précision. Ultérieurement, on a décidé d'intercaler des transducteurs supplémentaires pour mesurer le débit du fluide passant dans les moteurs et les soutènements mécanisés. Ces appareils seront précieux pour la protection des fuites de circuits et permettront de vérifier le fonctionnement correct du soutènement mécanisé.

5^o) *Pression de l'eau en tête de voie.* Cette indication est importante pour le refroidissement du moteur de coupe de l'abatteuse. La transmission se fait au pupitre fond et au jour par l'emploi de transducteurs analogues au précédent.

6^o) *Grisoumétrie.* Du point de vue de la sécurité, cette indication de teneur est essentielle. On vise donc à contrôler la concentration en méthane :

A) dans la galerie de retour d'air, avec déclenchement d'un signal sonore, si la teneur dépasse une valeur prédéterminée ;

B) à l'abatteuse elle-même.

A. *Méthanomètre de voie.* Il s'agit du méthanolmètre à flamme, du Mining Research Establishment, type 208 C, déjà décrit. En principe, on mesure l'accroissement de température qui résulte de la combustion du méthane aspiré dans une flamme, brûlant constamment à la partie supérieure d'une lampe à huile. Une série de thermo-couples électriques donne un signal de sortie, proportionnel au pourcentage en CH₄. L'appareil de transmission est tel qu'il produit deux voltages de sortie : l'un en courant continu, variant entre 0 et 2 V avec 0 supprimé. Après discussion, on a admis qu'il était préférable de laisser fonctionner le méthanolmètre, même après une coupure générale électrique suite à un dépassement de teneur. Le méthanolmètre doit donc être alimenté par accus. On a choisi des cellules rechargeables DEAC. Inutile de souligner que les circuits électriques de sécurité intrinsèque et la construction mécanique des éléments ont été particulièrement soignés.

B. *Méthanomètre de l'abatteuse.* Il s'agit ici d'un méthanolmètre catalytique analogue à l'appareil monté sur le « Collins Miner ». On tire parti de l'oxydation à basse température du grisou passant sur un catalyseur. Cette oxydation relève la température d'un fil et donc sa résistance ; par comparai-

De tweede mogelijkheid is een Bourdon-buis met een potentiometer verbonden. Jammer genoeg is deze verbinding nogal gevoelig voor ondergronds werk. Toch zet men de opzoeken in die richting voort, omdat het een minder duur toestel betreft. Deze transductoren moeten drukkingen kunnen meten tot 176 kg/cm² en dat met een nauwkeurigheid van $\pm 3\%$. Later heeft men beslist nog meer transductoren te zetten voor de meting van het debiet in de motoren en de ondersteuningselementen ; deze toestellen zullen grote diensten bewijzen bij het opsporen van lekken en de controle op de goede werking van de mechanische ondersteuning.

5^o) *Waterdruk aan de kop van de pijler.* Deze meting heeft belang voor de koeling van de snijmotor der winmachine. De aanduiding wordt door transductoren van het hierboven beschreven type overgemaakt aan de lessenaar ondergronds en aan de bovengrond.

6^o) *Mijngasbepaling.* De aanduiding van het mijngasgehalte is van essentieel belang uit oogpunt van veiligheid. Men wenst bijgevolg het mijngasgehalte te kennen :

A) in de luchtkeergalerij, met inschakeling van een geluidssignaal wanneer het gehalte een vooraf vastgestelde grens overschrijdt :

B) bij de machine zelf.

A. *Mijngasbepaling in de galerij.* Men gebruikt de vlammethanometer van het Mining Research Establishment, type 208 C, die reeds eerder beschreven werd. Men meet in feite de temperatuurstijging die het gevolg is van het verbranden van mijngas dat aangezogen wordt door de konstant brandende vlam van een olielamp. Een stel elektrische thermokoppels levert een signaal op dat evenredig is met het mijngasgehalte. Het transmissieapparaat is zo gebouwd dat het twee spanningen voortbrengt : één in gelijkstroom die varieert van 0 tot 2 V en met afschaffing van het nulpunt. Na rijp beraad heeft men het beter geoordeeld dat de mijngasmeter ook nog blijft werken nadat de elektriciteit wegens te hoog gehalte afgesneden werd. De meter moet bijgevolg door middel van batterijen gevoed worden. De keuze is gevallen op de herlaadbare cellen DEAC. Onnodig te zeggen dat de intrinsiek veilige kringen en de mechanische delen der elementen met de meeste zorg werden uitgevoerd.

B. *Mijngasbepaling bij de machine.* Men gebruikt dezelfde katalytische mijngasmeter als op de Collins Miner, gebaseerd op de oxydatie van mijngas op lage temperatuur over een katalysator. Deze oxydatie doet de temperatuur en dus ook de weerstand van een draad stijgen ; de schommeling van

son avec un autre fil non revêtu, on peut déterminer la variation de résistance au Pont de Wheatstone. Le voltage de sortie est grossièrement en relation linéaire avec la teneur en CH_4 , entre 0 et 3 %. Ce principe n'est pas nouveau, mais jusqu'à présent on n'avait pas réussi à obtenir une marche satisfaisante des éléments pendant une durée raisonnable. Actuellement, les éléments produits par le Mining Research Establishment travaillent, sans remplacement, pendant une semaine et les progrès réalisés permettent d'espérer un fonctionnement continu pendant un mois. Jusqu'à présent, l'instrument s'est montré robuste, exact et digne de confiance. Les signaux issus du Pont de Wheatstone sont amplifiés pour donner un signal normalisé de 0 à 2 V ; de là un compteur est actionné au pupitre et un enregistreur au jour ; la précision est de $\pm 0,2\%$ de CH_4 . Jusqu'à présent, l'alimentation des circuits de cet instrument ne se fait pas par batteries. Les relais d'alarme sont prévus au cas où la teneur en CH_4 est supérieure à une valeur pré-déterminée et aussi au cas où les éléments ne laissent plus passer le courant.

7°) Mesure de la consommation d'énergie électrique. On demande ici le voltage de ligne à front, l'énergie consommée par l'abatteuse et par l'ensemble de la taille. Les transducteurs relatifs à ces paramètres doivent être montés dans des enceintes anti-déflagrantes. Pour la tension, on emploie un transformateur de voltage ; le signal analogique nécessaire, en courant continu (0-2 V), est obtenu par simple circuit relié au secondaire du transformateur. Pour les puissances, on peut monter un transducteur sur l'arbre à vis du compteur classique à kWh. Cette réalisation est précise, mais encombrante, complexe et délicate. On peut aussi utiliser un wattmètre basé sur l'emploi du multiplicateur d'effet Hall. On arrive ainsi à contrôler des consommations de courant de 0 à 200 ou de 0 à 400 kW. La précision est de l'ordre de $\pm 2\%$. Des signaux de sortie des transducteurs apparaissent au compteur du pupitre fond. Au jour, kWh et voltage apparaissent aussi, mais les signaux en kWh actionnent un enregistreur et un circuit d'intégration pour compteur numérique.

8°) Charge de la courroie. Le système est prévu pour s'adapter à une bascule sur courroie Sutcliffe Craven et exprime le débit de charbon sur le convoyeur. La mise en service n'a pu encore être effectuée pour des questions d'agrément. On a prévu une sortie en courant continu (0-2 V) pour un débit variant entre 0 et 10 t/min. Le signal apparaîtra au pupitre fond et sur l'enregistreur au jour. On intégrera le débit, pour avoir la production totale de la taille, sur un compteur à tambour du type numérique.

9°) Alimentation d'énergie de sécurité intrinsèque. Au fond comme au jour, on dispose d'appareils

deze weerstand kan gemeten worden door vergelijking met een andere niet overdekte draad over een brug van Wheatstone. De voortgebrachte spanning is ongeveer evenredig met het mijngasgehalte tussen 0 en 3 %. Het principe is niet nieuw maar men was er nog niet in geslaagd een toestel te maken dat goed werkte gedurende een voldoend lange tijd. Op dit ogenblik heeft het Mining Research Establishment elementen die het een week volhouden, en alles laat voorzien dat men tot een maand zal kunnen gaan, zonder onderbreking. Tot nu toe bleek het instrument stevig en juist, en betrouwbaar. De door de brug van Wheatstone uitgezonden signalen worden versterkt tot een genormaliseerd signaal van 0 tot 2 V ; een teller op de lessenaar en een regstreider op de bovengrond worden er door op gang gebracht ; de nauwkeurigheid bedraagt ongeveer 0,2 % CH_4 . Tot nu toe gebeurt de voeding niet met batterijen. Een alarmsignaal treedt in werking wanneer het mijngasgehalte boven de vastgestelde grens stijgt en ook wanneer de elementen geen stroom meer doorlaten.

7°) Meting van het elektrische energieverbruik. Hier wil men kennen : de spanning op de lijn aan het front, het verbruik van de winmachine en het verbruik van de ganse pijler. De hier gebruikte transductoren moeten in mijngasveilige koffers opgesteld worden. Voor de spanning gebruikt men een spanningstransformator ; het gewenste analoge signaal, in gelijkstroom (0 - 2 V) wordt bekomen in een eenvoudige kring gekoppeld op de secundaire van de transformator. Voor de vermogens kan men een transductor monteren op de as van de klassieke wattmeter. Zulk toestel is nauwkeurig maar neemt veel ruimte in beslag, is ingewikkeld en gevoelig. Men kan ook gebruik maken van een wattmeter gebazeerd op de versterker Hall. Men controleert op die manier een stroomverbruik gaande van 0 tot 200 of van 0 tot 400 kW, met een nauwkeurigheid van ongeveer $\pm 2\%$. De transductor zendt signalen naar de teller op de lessenaar in de ondergrond ; op de bovengrond ziet men ook de spanning en het vermogen maar de vermogensignalen zetten ook een regstreider en een totaalvormend telmekanismus in werking.

8°) Lading van de band. Het systeem kan gebruikt worden samen met een balans Sutcliffe Craven en geeft het kolendebiet op de transporteur. Het kon nog niet in dienst genomen worden omdat de aanneming niet in regel is. Men rekent op een signaal begrenpt tussen 0 en 2 V voor een produktie van 0 tot 10 t/min. Het signaal zal zichtbaar zijn op de lessenaar ondergronds en boven geregistreerd worden. Om de totale produktie van de pijler te kennen wordt het debiet geïntegreerd op een numerieke teller met trommel.

9°) Intrinsiek veilige energietoevoer. Onder- en bovengronds heeft men gelijkstroombronnen van 9 V

fournissant une tension en continu de 9 V. Les intensités débitées sont de 500 mA et 800 mA. L'équipement est complètement transistorisé et agréé comme étant de sécurité intrinsèque.

10^o) *Câbles.* Entre le pupitre et les transducteurs, on trouve des câbles armés de poids faible. Entre le pupitre et le puits, on a un câble normalisé armé à fil unique, de 30 paires à Newstead ou de 50 paires à Ormonde. Entre le pied du puits et la surface, on trouve le même câble armé, mais à double fil.

ter beschikking. Ze leveren stromen van 500 en van 800 mA. De uitrusting werkt volledig met transistoren en is als intrinsiek veilig aangenomen.

10^o) *Kabels.* Tussen lessenaar en transductoren gebruikt men licht gewapende kabels. Tussen de lessenaar en de schacht, een genormaliseerde gewapende kabel met enkele draad, met 30 paren te Newstead en met 50 paren te Ormonde. Tussen de voet van de schacht en de bovengrond, dezelfde gewapende kabel, echter met dubbele draden.

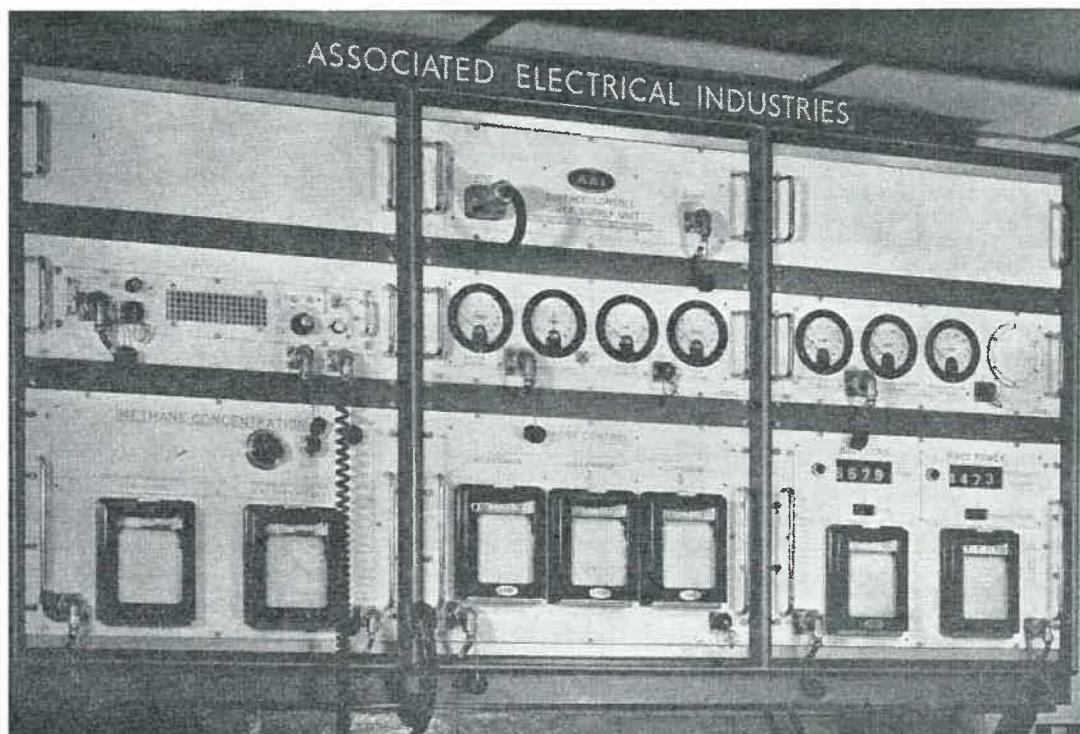


Fig. 19.

Tableau de contrôle de surface.

Kontrolebord op de bovengrond.

11^o) *Tableaux de surface.* La figure 19 est une photo du tableau de contrôle de surface. Elle se rapporte à une taille ; un tableau simulateur de chantier est donc superflu. On trouve successivement :

A. *Travée gauche : panneau intermédiaire*, un appareil téléphonique à haut-parleur — *panneau inférieur*, des enregistreurs de la teneur en CH₄ à la machine et dans la voie, avec voyants lumineux d'alarme.

11^o) *Borden op de bovengrond.* Fig. 19 geeft een foto van het bovengronds controlebord ; het gaat maar om een pijler, zodat een voorstelling van de werkplaats overbodig is. Men ziet er het volgende op :

A. *Linker vleugel : middenpaneel* : telefoon met luidspreker — *onderste paneel* : regstreerders voor mijngas bij de machine en in de galerij, met alarmsignaal.

B. Travée centrale : panneau supérieur, le bloc d'alimentation — panneau intermédiaire, on trouve 4 compteurs qui, de gauche à droite, indiquent successivement la position de la machine, l'effort de traction sur l'abatteuse, la puissance consommée par l'abatteuse et la tension en taille. — panneau inférieur, trois enregistreurs indiquant l'extension des étançons.

C. Travée droite : Panneau intermédiaire, 3 indicateurs de pression hydraulique, soit de gauche à droite : l'indicateur de pression d'eau en tête de voie, de pression d'huile au moteur du convoyeur de taille, de pression d'huile au moteur de traction de l'abatteuse — panneau inférieur, deux enregistreurs : à gauche le débit de charbon sur la courroie de chantier, avec en surplomb un totalisateur et, à droite, la puissance électrique consommée en taille avec en surplomb un totalisateur.

55. CONCLUSION

Cet exposé a voulu mettre en lumière les diverses raisons, techniques ou non, qui ont retardé la mise au point d'indications à distance pour le contrôle de la production. Les tendances actuelles visent à réduire au minimum l'importance de la main-d'œuvre employée au fond, dans tous les domaines. C'est ainsi qu'un programme prévoit l'étude de l'automatisation des points de déchargement de convoyeurs. Ces programmes sont susceptibles de fournir des possibilités dans l'extension des systèmes de communication. Un autre concept qu'il convient de ne pas négliger est le temps d'utilisation des engins en taille. On a jusqu'à présent porté tous ses efforts sur une amélioration des engins et de leur efficacité et ceci a bien contribué à augmenter leur productivité. Malgré tout, un simple accroissement du temps d'utilisation de tels engins peut aussi fournir des résultats spectaculaires. Sir Browne a fait remarquer très justement qu'une augmentation du temps d'utilisation des engins d'abattage de 10 min seulement, accroîtrait le revenu du N.C.B. de 25 millions de livres. Les techniques de contrôle et l'indication à distance sont certes propres à améliorer ce taux d'utilisation. Les tailles de Newstead et d'Ormonde permettent de se rendre compte de ce qui peut être fait dans ce domaine. Si la gamme des transducteurs disponibles s'élargit, il n'y a aucune raison de douter de l'expansion future des techniques téléindicatrices.

B. Centrale vleugel : bovenste paneel : voedingsblok — middenpaneel : 4 wijzers geven, van links naar rechts : de ligging van de machine, de trekkracht op de machine, het door de machine opgesloten vermogen en de spanning in de pijler — onderste paneel : drie toestellen registreren de stand van uitdrijving der stijlen.

C. Rechter vleugel : middenpaneel : drie wijzers voor oliedruk, en wel, van links naar rechts : de waterdruk aan de kop van de pijler, de oliedruk op de motor van de pijlertransporteur, oliedruk op de motor van de hijslijn der machine — onderste paneel : twee registreertoestellen : links het kolendebiet op de vervoerband van de werkplaats ; met erboven een totaalvormer, rechts het in de pijler verbruikt elektrisch vermogen met erboven een totaalvormer.

55. BESLUIT

Deze uiteenzetting moet duidelijk maken welke de verschillende redenen waren, technische en andere, die de uitwerking van de afstandsberichtgeving voor controle van de produktie hebben vertraagd. De huidige tendens is gericht naar de absolute vermindering van de handarbeid in de ondergrond, op elk domein. Daarom is een der programmapunten de automatisering van de overlaadpunten der vervoerbanden. In al deze gebieden ligt een taak voor de uitbreiding der kommunikatiesystemen. Een ander onderwerp dat de blijvende aandacht verdient is de kwestie van het gebruik van de verschillende machines in de pijlers. Tot nu toe heeft men al het mogelijke gedaan om de machines te verbeteren en meer doelmatig te maken en daardoor zeker bijgedragen tot een verbetering van de produktiviteit. Maar dat betekent niet dat een eenvoudige toename van de gebruiksduur van dezelfde toestellen ook reeds een spektakulaire verbetering zou zijn. Sir Browne heeft zeer terecht opgemerkt dat een meer gebruik van de winmachines gedurende slechts 10 minuten voor de NCB een winst van 25 miljoen pond zou betekenen. Het lijdt geen twijfel dat controle en afstandsberichtgeving deze gebruiksduur zullen verbeteren. In de pijlers van Newstead en Ormonde heeft men gezien wat er op dit domein kan gedaan worden. Als de reeks beschikbare transductoren toeneemt, mag men zich verwachten aan een verdere uitbreiding van het gebruik der afstandsberichtgeving.

6. PROBLEMES DE SECURITE

par D.E. FOX (12)

6. VEILIGHEIDSOPROBLEEMEN

door D.E. FOX (12)

L'introduction de la télécommande en taille soulève de nouveaux problèmes en rapport avec la sécurité et la santé du personnel. Ces problèmes sont à la fois d'ordre technique et psychologique. On peut espérer résoudre les premiers d'une manière scientifique. Les problèmes psychologiques, quant à eux, résultent précisément de la tendance à la réduction du personnel du fond. Il est bien connu que la présence de plusieurs individus, proches l'un de l'autre, fournit à chacun un sentiment de sécurité. Ce regroupement de personnel ne sera plus possible dans l'avenir. Il convient donc de rendre confiance à l'individu isolé.

Des systèmes de communication adéquats pourront y parvenir. Il est bon également d'envisager la retransmission de programmes musicaux là où aucune distraction n'est à craindre.

Le but final de la télécommande est la disparition des ouvriers de la taille. Cependant, certains projets intermédiaires y prévoient encore le maintien d'un certain personnel. Par ailleurs, même en taille télécommandée, le personnel d'entretien et de dépannage sera fatallement amené à circuler à front. Toutes ces personnes peuvent courir des dangers. Il faut continuer à prévoir leur sécurité et leur santé lors de l'étude des engins.

Parmi tous les risques, on peut tirer hors pair les incendies et le grisou. Actuellement, de nombreuses inflammations survenant au fond sont rapidement maîtrisées par les ouvriers présents. Dans l'avenir, la raréfaction du personnel imposera de renforcer davantage encore les mesures de protection. Même remarque pour le grisou. Les équipements et les circuits électriques seront encore plus soignés que par le passé. A ce sujet, les recherches actuelles tendent à développer un appareil qui soit susceptible de donner l'alerte et de couper toute alimentation électrique dès que la teneur en CH₄ dépasse un certain pourcentage.

61. CONSIDERATIONS GENERALES SE RAPPORTANT A LA SECURITE DES OPERATIONS

611. Présence des dispositifs avertisseurs pour signaler une mise en marche ou un déplacement d'engins en taille.

Tout engin mobile crée un risque pour l'ouvrier qui travaille à proximité. A cause de l'effet de surprise, ce risque est maximal au moment du démar-

(12) M. FOX est H.M. Principal Electrical Inspector of Mines and Quarries.

De afstandsbediening in de pijlers doet nieuwe problemen rijzen in verband met de veiligheid en de gezondheid van het personeel. Deze problemen zijn zowel van technische als van psychologische aard. De eersten moeten normaal langs wetenschappelijke weg kunnen opgelost worden. De psychologische problemen vinden hun oorsprong in de vermindering van het ondergronds personeel. Iedereen weet dat de nabijheid van andere personen een gevoel van veiligheid geeft. In de toekomst zal het personeel echter niet meer gegroepeerd kunnen werken. Men moet er dus voor zorgen dat ook een alleenstaande arbeider zich veilig voelt.

Hiertoe kan men komen door middel van goede kommunikatiemiddelen. Ook muziekuitzendingen moeten in aanmerking genomen worden tenminste in zoverre er geen gevaar is voor verstrooidheid.

Uiteindelijk streeft de afstandsbediening naar de volledige afschaffing van het personeel in de pijler. In sommige overgangsontwerpen wordt nog een zeker personeel in de pijlers voorzien. Ook in de volledig op afstand bediende pijlers zal er ten anderde steeds personeel aan het front zijn voor toezicht en herstelling. Al deze mensen staan aan gevaren bloot; men moet bij de studie van de machines denken aan hun veiligheid en gezondheid.

Tussen al deze gevaren verdienen brand en mijngas de biezondere aandacht. Op dit ogenblik is het zo dat vele kleine branden vlug overmeesterd worden door het aanwezige personeel. In de toekomst zal dat personeel zeldzaam worden en moeten de beschermende maatregelen worden versterkt. Hetzelfde geldt voor het mijngas. De uitrusting en de elektrische kringen zullen nog beter moeten verzorgd worden dan in het verleden het geval was. Men werkt op dit ogenblik aan een apparaat dat een alarm geven en de stroom afsnijden kan zodraast een zeker mijngasgehalte bereikt is.

61. ALGEMENE BESCHOUWINGEN BETREFFENDE DE VEILIGHEID DER OPERATIES

611. Waarschuwingsapparaten bij het in beweging zetten of verplaatsen van machines in de pijler.

Ieder bewegend toestel betekent een gevaar voor de arbeider die in de nabijheid werkt. Wegens het verrassingselement is dit risico het grootst bij het

(12) Dhr FOX is H.M. Principal Electrical Inspector of Mines and Quarries.

rage. On tendra donc à protéger au mieux les parties mobiles des appareils. Cependant, cette manière de faire est souvent illusoire, dans le cas des convoyeurs, des soutènements mécanisés et des abatteuses. Il faut donc envisager de créer divers types de signaux permettant d'aviser l'ouvrier d'une mise en marche imminente. Pour certains cas, un signal lumineux sera suffisant. Mais l'idéal est le signal audible, retransmis par petits haut-parleurs échelonné; le long du front et incorporés aux coffrets existants. La tonalité émise doit être étudiée pour n'être ni trop bruyante ni désagréable. Une fréquence de 1.000 cycles/s paraît bien adaptée. L'avertissement sera émis dans le voisinage de l'engin en mouvement. La forme des signaux sera différente selon le type d'engins en mouvement. Parfois, il sera bon de prévoir un type spécial de signal lors de l'approche de l'abatteuse des extrémités de la taille. Vu le niveau sonore élevé régnant à ces endroits, un claxon peut ici s'avérer précieux.

612. Présence de dispositifs propres à arrêter ou à empêcher tout déplacement d'engin.

Pour des raisons diverses, un ouvrier en taille peut juger nécessaire de stopper l'avancement d'une machine ou d'un équipement. Cette action peut s'effectuer par boutons-poussoirs ou par la traction d'un fil disposé tout au long du front. La force motrice électrique ou hydraulique est ainsi coupée.

Dans le cas d'une commande électrique alimentée à partir d'un interrupteur, l'insertion d'un arrêt d'urgence dans le circuit télécommandé n'est pas à recommander. La meilleure solution paraît être de connecter les interrupteurs de sécurité à un ou plusieurs commutateurs de section possédant un pouvoir de coupe suffisant.

Lorsqu'un ouvrier travaille à une partie d'équipement de taille, les précautions prises doivent empêcher que cet appareil ou tout engin au voisinage ne se mette en mouvement et ne constitue ainsi une source de danger. Il est certain qu'au moment du poste d'entretien on peut trouver simultanément plusieurs ouvriers occupés à divers engins, en des endroits différents. Dans le cas du soutènement mécanisé, le personnel d'entretien doit pouvoir fermer l'alimentation des soupapes électro-hydrauliques des éléments sur lesquels ou près desquels il est occupé. Dans le cas du convoyeur, il faut prévoir des interrupteurs d'arrêt « bloqués ». Son démarrage est impossible tant qu'un interrupteur reste verrouillé. Pour les abatteuses-chageuses, on se rappellera le grand nombre d'accidents survenus à des ouvriers chargés de l'entretien ou du changement des pics du tambour de coupe. Il faut donc veiller tout particulièrement à prévenir tout démarrage accidentel des engins de ce type. Toutes les abatteuses-chageuses à commande électrique seront munies d'un isolateur de ligne qui peut être ver-

vertrek. Men moet dus trachten de bewegende delen der machines zo goed mogelijk te beschermen. Deze maatregel geeft echter een denkbeeldige veiligheid in het geval van de transporteurs, elementen van mechanische stutting, en winmachines. Het komt er bijgevolg op aan verschillende typen van signalen in te voeren om de werkliden te verwittigen dat de machines dadelijk gaan in gang gezet worden. In sommige gevallen is een lichtsignaal genoeg. Het ideaal is echter het gebruik van een geluidsignaal langs kleine luidsprekers die langs heel het front in bestaande koffers worden ingebouwd. Hun toonhoogte moet zo bestudeerd worden dat ze niet te lawaaiiger is noch hinderlijk. Een frekwentie van 1.000 cycles/s lijkt geschikt. Het verwittigings-signaal wordt uitgezonden in de omgeving van de machine. De aard van het signaal moet afhangen van de soort machine. In enkele gevallen is het goed een speciaal signaal te laten weerlinken wanneer de machine de pijleruiteinden nadert. Gezien op deze plaatsen veel gerucht is zou een hoorn goede diensten kunnen bewijzen.

612. Apparaten die de machines stopzetten of hun vertrek beletten.

Een arbeider in de pijler kan verschillende redenen hebben om te oordelen dat machine of uitrustingssdeel moet ophouden vooruit te gaan. Men kan hiervoor drukknoppen gebruiken of een kabel die langs het front gespannen is. In elk geval wordt daardoor de elektrische of hydraulische energietoevoer afgesneden.

Gaat het om elektrische aandrijving, dan blijkt het inschakelen van een snelle onderbreker in de kring der afstandsbediening niet aan te bevelen. Het is best de veiligheidsschakelaars te laten werken op een of meer sektkommutatoren met voldoende onderbrekingsvermogen.

Is een arbeider werkzaam aan een gedeelte van de pijleruitrusting, dan moet er voor gezorgd worden dat dit toestel en ook de naburige niet in beweging komen hetgeen voor hem gevaarlijk zou kunnen zijn. Tijdens de onderhoudsdiensten zijn er zeker verschillende personen gelijktijdig op verschillende plaatsen aan het werk. Bij mechanische stutting moet het onderhoudspersoneel in de mogelijkheid zijn de voeding van de elektro-hydraulische afsluiters van de elementen aan dewelke of in de nabijheid waarvan ze bezig zijn te sluiten. Gaat het om de transporteur dan moet het stopsingaal als dusdanig kunnen « geblokkeerd » worden. Zolang een schakelaar vergrendeld blijft kan het toestel niet vertrekken. Men herinnert zich hoeveel arbeiders ongevallen opliepen tijdens het onderhouden of vervangen van de beitels van de trommelondersnijmachines. Vooral bij soortgelijke toestellen moeten alle voorzorgen tegen ontijdig vertrek genomen worden. Alle trommelondersnijmachines met elektrische aan-

rouillé en position « Off ». La clef, de dimension restreinte, ne pourra quitter le verrouillage que lorsque l'isolateur sera en position « Off ».

613. Présence de verrouillage lorsque l'appareil peut être commandé à partir de plusieurs endroits.

Là où les dispositions prises autorisent la commande d'un engin à partir de plusieurs points, il est indispensable de prévoir des verrouillages pour s'assurer que cet appareil ne peut être démarré à un moment donné qu'à partir d'un seul poste. Des interrupteurs de blocage, actionnés par clef à chaque poste de commande, rendront celle-ci effective, seulement au moment où la clef aura été introduite, tournée puis bloquée. Il est important que l'on ne puisse pas trouver des clefs de réserve au fond, car ceci annihilerait la protection. Des verrouillages seront nécessaires pour les projets qui prévoient à la fois la télécommande et la commande locale de l'équipement. On peut en effet imaginer des systèmes où la commande peut être effectuée, soit à partir du pupitre de voie, soit à partir d'un poste de section ou de groupe, en taille. On peut toutefois envisager un système qui évite qu'une panne de la commande principale n'empêche toute commande à partir des postes de groupe. En ce cas, il faudra verrouiller toutes les commandes de groupe avec le pupitre de sorte, qu'à un moment précis, ce soit ou la commande du pupitre ou la commande du groupe qui prédomine.

614. Protection des câbles souples.

Les câbles souples restent la partie la plus sensible du système électrique. L'équipement d'une taille télécommandée réclame un dispositif de manutention pour les parties de câbles situées en taille et appelées à se déplacer. Outre une protection adéquate des câbles, l'appareil comprendra un dispositif destiné à prévenir toute tension excessive. Il occupera par ailleurs un espace minimal.

Les dispositifs à chaîne (CEE Bretby) connaissent beaucoup de succès en longues tailles chassantes. Cependant, pour la télécommande, on a dû adjoindre aux câbles d'alimentation des câbles de contrôle et d'instrumentation. La largeur du dispositif à chaîne s'en est trouvée accrue avec, comme conséquence, une augmentation du porte-à-faux. On envisage une solution qui, en supprimant le conducteur prévu pour la terre, réduirait la dimension hors-tout du câble d'alimentation.

Le problème de guidage des câbles n'est pas limité à la taille. Les parties situées entre la taille et le coffret de départ sont aussi vulnérables. Lorsque le déplacement du coffret et des installations de taille est synchronisé, il est possible de placer ces câbles dans les canalisations sur le convoyeur-répartiteur.

drijving moeten een stroomonderbreker dragen die in de positie « Off » kan geblokkeerd worden wanneer het contact in de stand « Off » staat.

613. Vergrendeling voor een machine die van op verschillende plaatsen kan bediend worden.

Daar waar een machine mits de nodige voorzorgen van op verschillende punten kan aangedreven worden, zijn vergrendelingen noodzakelijk zo dat ze op elk ogenblik slechts van uit één enkele post kan worden bediend. Blokkeerschakelaars bediend met een sleutel moeten aan elke post gemaakt worden, maar zijn enkel dan doelmatig wanneer de sleutel moet worden ingestoken, gedraaid en daarna geblokkeerd. De bescherming is waardeloos wanneer men in de ondergrond reservesleutels kan vinden. Vergrendeling is eveneens nodig in die systemen waar zowel afstandsbediening als handbediening aanwezig is. Men kan inderdaad systemen uitdenken waar de bediening kan gebeuren hetzij vanaf de lessenaar in de galerij, hetzij vanaf de post van een sektie of groep in de pijler. Toch moet men het systeem zo uitdenken dat een storing in de afstandsbediening de bediening per groep niet uitsluit. In dat geval moet men al de bedieningen van de groep zodanig vergrendelen op de lessenaar, dat op elk ogenblik het overwicht gaat hetzij naar de lessenaar hetzij naar de bediening in de groep.

614. Bescherming van de soepele kabels.

De soepele kabels vormen nog steeds het zwakste deel van het elektrisch systeem. Bij de uitrusting van een op afstand bediende pijler hoort een konstuktie voor de behandeling van dit gedeelte van de soepele kabels dat in de pijler ligt en zich moet verplaatsen. Het apparaat moet niet alleen de kabel doelmatig beschermen maar ook overdreven spanning er op beletten. Tenslotte mag het niet te veel plaats innemen.

De ketting (CEE Bretby) kent veel succes in de lange pijlers in langssrichting. Voor de afstandsbediening heeft men echter naast de voeding ook nog de kabels van de controle en de instrumentatie, waardoor de breedte van de ketting toegenomen is en ook het niet ondersteunde pand breder is geworden. Men zoekt nu naar een oplossing om de aardgeleider af te schaffen en zo de totale breedte van de kabels te verminderen.

Niet alleen in de pijler moeten de kabels goed geleid worden. Ook tussen de voet van de pijler en de koffers kunnen ze beschadigd worden. Wanneer de koffers samen met de pijler vooruitgaan kunnen de kabels ondergebracht worden in kanalen op de laadpantserketting.

Là où cette solution n'existe pas, il faudra prévoir un guidage spécial.

615. Présence de dispositifs repérant les obstructions en taille.

Le détecteur d'obstruction sera conçu pour fonctionner environ 1 m en avant de la machine. Il percerà toute obstruction se manifestant à l'intérieur du tracé du parcours de l'abatteuse. Il commandera l'arrêt de l'engin au premier contact et sa longueur devra tenir compte de la course d'inertie de la machine. Sa robustesse sera suffisante, encore que cette exigence complique le problème de construction, car on doit souhaiter que le détecteur s'efface devant l'obstacle. Un détecteur mécanique ne représente donc pas la solution optimale. On peut penser à une méthode acoustique fonctionnant à des fréquences ultra-soniques. Un faisceau sonore explore l'espace en avant de la machine et tout engorgement que rencontre ce faisceau est renvoyé à un réflecteur acoustique avec, comme résultat, un arrêt immédiat de l'engin. Ce dispositif devra être sélectif et ne pas réagir devant des matériaux assez petits, capables de passer sous la machine.

Pour des raisons évidentes de sécurité, il est bon que le fonctionnement du détecteur entraîne l'arrêt instantané de tous les équipements et engins en mouvement en taille.

616. Présence de dispositifs thermiques.

Les dispositifs thermiques de déclenchement sont indiqués là où une élévation excessive de la température peut se révéler dangereuse. Une soupape défectueuse, par exemple, peut provoquer un laminage de fluide dans un volume très réduit et amener, dès lors, une rapide élévation de la température. Ceci est particulièrement vrai sur les abatteuses-chageuses où le volume du fluide doit nécessairement être limité. Si l'on veut qu'ils soient effectifs, les dispositifs thermiques auront une position correcte. Ils seront estampillés à la température de fonctionnement et leur retrait pour vérification ne devra pas être trop malaisé.

Pour les moteurs anti-déflagrants, refroidis à l'eau, l'alimentation électrique doit être coupée si l'eau de refroidissement fait défaut ou encore si l'on constate un accroissement excessif de la température au carter du moteur. Dans ce cas, la présence d'au moins 2 thermostats paraît s'imposer.

617. Extincteurs automatiques.

Pour réduire les risques d'incendies, la meilleure méthode préventive est d'exclure de la mine tous les matériaux inflammables. A ce sujet, de grands progrès ont déjà été réalisés, ces dernières années. Il reste pourtant qu'il est toujours nécessaire d'utiliser

Waar die mogelijkheid niet bestaat moet een afzonderlijke geleiding gemaakt worden.

615. Apparaten om hindernissen in de pijler te detekteren.

De hindernisdetektor moet zo gemaakt zijn dat hij de hindernissen ongeveer 1 m voor de machine ontdekt. Hij wordt elke hindernis gewaar die zich binnen het door de machine beschreven volume bevindt. Hij legt de machine stil zo haast hij met de hindernis kontakt heeft gemaakt en zijn lengte is dus afhankelijk van de uitloopkoers van de machine. Hij moet sterk genoeg zijn maar dat maakt de zaak niet eenvoudiger want anderzijds wenst men dat hij wijkt voor de hindernis. Een mechanische detektor is dus zeker niet het ideaal. Men zou een akoestisch apparaat met ultrageluid kunnen gebruiken. Men laat de ruimte voor de machine verkennen door een geluidsstraal, die door elke hindernis wordt teruggekaatst in een akoestische reflector waarop de machine dadelijk stilvalt. Het toestel moet selektief werken en niet reageren op voorwerpen die klein genoeg zijn om onder de machine te kunnen door gaan.

Om klaarblijkelijke redenen van veiligheid moet de detektor samen met de machine het overige van de uitrusting in de pijler dat in beweging is stopzetten.

616. Thermische veiligheidsapparaten.

Thermische veiligheidsapparaten zijn nodig op die plaatsen waar een overdreven stijging van de temperatuur gevaarlijk kan zijn. Een slechtwerkende klep kan bij voorbeeld oorzaak zijn van een verhitting der olie die in een klein volume geplet wordt. Dit is bieuonder het geval in een winmachine waarin de hoeveelheid olie noodzakelijkerwijze beperkt is. Opdat deze apparaten goed zouden werken moeten ze korrekt zijn ingesteld. Ze moeten gejikt zijn voor de werkingstemperatuur en zodanig ingebouwd zijn dat ze gemakkelijk kunnen gedemonteerd worden voor een controle.

Bij mijngasveilige watergekoelde elektrische motoren moet de elektrische stroom uitgeschakeld worden wanneer er gebrek is aan water of de temperatuur in het carter van de motor te hoog wordt. Het schijnt dat hier minstens 2 thermostaten vereist zijn.

617. Automatische blusapparaten.

De beste preventieve manier om het brandgevaar te verminderen is alle brandbaar materiaal uit de mijn te weren. Op dit domein werd de laatste jaren veel vooruitgang geboekt. Toch heeft men nog steeds brandbare olie nodig in de carters en andere hoogspanningsbedieningsorganen. Niettemin heeft

des huiles inflammables dans les carters et autres organes de commande à haute tension. Cependant, la mise en service de transformateurs anti-déflagrants, à refroidissements par air, ainsi que l'emploi d'émulsions d'huile dans l'eau pour les circuits hydrauliques, a fortement abaissé les dangers d'incendie.

On pensera à des dispositifs automatiques d'extinction là où le risque d'inflammation reste grand et là où il faut nécessairement employer de l'huile ou un matériau combustible. Ces extincteurs pourront être incorporés à l'équipement, comme en aviation. Si c'est possible, on « capotera » l'équipement de manière à limiter toute extension de sinistre ; si le refroidissement naturel de l'appareil peut être contrarié par ce « capotage », on peut en venir à utiliser l'eau de refroidissement comme c'est déjà le cas pour certains gros moteurs et blocs motopompes. Dans ce cas, on pensera à des dispositifs propres à fournir un brouillard atomisé, seul, ou avec l'intervention d'un agent moussant.

618. Présence de dispositifs signalant les pertes importantes de fluide dans les systèmes hydrauliques.

Outre leur influence néfaste sur le prix de revient, les pertes de fluide accroissent en général les risques d'incendie. En effet, même dans les émulsions, la partie huileuse subsiste après évaporation de l'eau.

La méthode classique de repérage de ces fuites comporte l'emploi d'interrupteurs flotteurs. Ceux-ci fonctionneront dans des limites étroites vis-à-vis du niveau normal afin que la protection puisse jouer avec une perte minime de fluide.

Certains systèmes envisagent l'emploi de thermostats en se basant sur le fait que la perte de fluide engendre une augmentation de température. Cependant, cette méthode accroît considérablement le déphasage entre le moment où survient la fuite et le fonctionnement de la protection. Pour se protéger de la fuite soudaine de liquide, on peut prévoir un interrupteur à pression inséré à l'extrémité du système hydraulique. Si la pression tombe sous le niveau minimal de fonctionnement, il en résultera une fermeture au bloc.

619. Protection vis-à-vis de matériaux radioactifs.

L'emploi de substances radio-actives réclame une surveillance et une protection spéciale.

Depuis quelques années, les domaines d'application des substances radio-actives se sont considérablement étendus. Citons le guidage des engins d'abattage, l'indication des changements de niveau, la détection des fumées, l'inspection des tuyauteries. Il est certain que leur emploi couvrira encore d'autres domaines.

men het brandgevaar reeds heel wat verminderd door het gebruik van mijngasveilige transformatoren, gekoeld met lucht en een water-olie-emulsie voor de hydraulische kringloop.

Men zal zijn toevlucht nemen tot automatische blusapparaten op die plaatsen waar het ontvlamingsgevaar groot blijft en waar men noodgedwongen olie of een brandbaar materiaal moet gebruiken. De apparaten kunnen in de uitrusting ingebouwd worden zoals in de vliegtuigbouw. Indien mogelijk zal de uitrusting zodanig « overkapt » worden dat elke uitbreiding van een brand onmogelijk is. Weliswaar wordt de natuurlijke afkoeling van het toestel door deze « overkapping » benadeeld, maar daar staat tegenover dat men het koelwater kan gebruiken zoals reeds gebeurt met zekere zware motoren van motor-pomppaggregaten. Men geeft in dat geval de voorkeur aan een toestel dat een fijne nevel verwekt zonder meer of met inwerking van schuim.

618. Apparaten om belangrijke olielekken van het hydraulisch systeem te signaleren.

Niet alleen doen deze lekken de kostprijs stijgen, ze verhogen ook het brandgevaar, in het algemeen. Want zelfs wanneer men emulsies gebruikt verdampt het water en blijft de olie over.

De klassieke methode voor het opsporen van deze lekken is het gebruik van een vlotter-schakelaar. Deze vlotter moet binnen enge grenzen werken zo dat de bescherming in werking treedt bij een minimaal lek.

Sommige systemen gebruiken thermostaten omdat het lek een temperatuurverhoging zal veroorzaken. Op die manier is er echter een groot tijdsverloop tussen het optreden van het lek en het in werking treden van de bescherming. Tegen plotseling verlies van vloeistof gebruikt men een schakelaar werkend op druk aan het uiteinde van het hydraulisch systeem. Wanneer de druk onder het normaal werkingspeil valt wordt het pomppaggregaat stilgelegd.

619. Bescherming tegen radioactieve stoffen.

Het gebruik van radioactieve stoffen vergt een biezonder toezicht en bescherming.

Sinds enkele jaren is het toepassingsgebied van de radioactieve stoffen merkelijk uitgebreid. Wij vermelden : het geleiden van winmachines, aanduiden van peilveranderingen, opsporen van rookgassen, nazien van buizen. Het staat vast dat het daar niet zal bij blijven.

In sommige toepassingen wordt een door een radioactieve bron uitgezonden stralenbundel opgevangen ; in andere gevallen gaat het om het procent teruggekaatste stralen.

Une partie des dispositifs est basée sur le principe de l'interception du faisceau émis par une source radio-active, tandis que d'autres procédés utilisent le pourcentage de rayonnement rétro-diffusé.

Le N.C.B. a préparé un code de bonne pratique intitulé « Utilisation des radiations ionisantes ». Cet ouvrage envisage l'étude, la construction, l'agrément, l'installation, le fonctionnement, l'inspection, l'essai et l'entretien de tout dispositif utilisant des radiations ionisantes.

La puissance et la durée de demi-vie de la source seront les plus réduites possibles. Un volet d'obturation devra être étudié pour éviter de mettre en danger les ouvriers devant pénétrer dans la zone couverte par le faisceau. En plus d'un entretien régulier pour assurer la sécurité du travail, il faut veiller à contrôler, à intervalles réguliers, les radiations au moyen de compteurs vérificateurs.

On peut signaler que l'intensité maximale admissible pour des radiations, à l'extérieur de l'enceinte du blindage, est de 0,75 millirad/h.

6110. Présence de systèmes de communications.

Dans sa communication, M. Bennett a fait suffisamment ressortir l'aspect économique de ce point. Nous nous bornerons à signaler ici que, du point de vue de la sécurité, un bon système de communications est aussi essentiel.

Il est certain qu'une grande partie des accidents du fond intéressant particulièrement les électriciens et les mécaniciens provient de quiproquos, issus de communications peu claires.

L'installation d'un équipement télécommandé avec ses réseaux complexes de contrôle et ses systèmes de téléméasures exige que le personnel d'entretien et les techniciens ne perdent pas de vue l'activité des autres membres de leur équipe. Les installations téléphoniques ne devront pas être alimentées uniquement par la force motrice. Leur fonctionnement sera assuré, même en cas de coupure générale.

6111. Présence de détecteurs de grisou.

Dans le domaine de la sécurité, les détecteurs doivent s'arrêter de fonctionner en cas de fuite d'alimentation ou de défaut d'une partie constituante. Ces exigences ne sont pas toujours faciles à réaliser. Par exemple, des éléments de catalyse peuvent être souillés et leur précision affectée par la présence de silicones. Les têtes détectrices peuvent être rendues inopérantes si les toiles métalliques sont obstruées par la poussière. Néanmoins, l'arrêt d'urgence doit être le but de tout concept. Plutôt que de faire partie d'un appareillage plus complexe, on recommande qu'un système de détection du gaz constitue une entité de sécurité intrinsèque. Les circuits de détec-

De N.C.B. a également élaboré une notice technique intitulée « Utilisation des radiations ionisantes ». Ce travail traite de la conception, de la construction, de l'approbation, de l'installation, de l'utilisation, de l'inspection, de l'essai et de l'entretien de tout appareil utilisant des radiations ionisantes.

Het pouvoir et la durée de demi-vie de la source doivent être les plus faibles possibles. Un volet d'obturation devra être étudié pour empêcher les travailleurs de pénétrer dans la zone couverte par le faisceau. En plus d'un entretien régulier pour assurer la sécurité du travail, il faut veiller à contrôler, à intervalles réguliers, les radiations au moyen de compteurs vérificateurs.

Le maximum de puissance de radiation autorisé à l'extérieur de la protection est de 0,75 millirad/h.

6110. Kommunikatiesystemen.

Dhr. Bennett a également insisté sur l'aspects économiques de ce sujet. Nous nous bornerons à signaler ici que, du point de vue de la sécurité, un bon système de communications est aussi essentiel.

Het est certain qu'une grande partie des accidents du fond intéressant particulièrement les électriciens et les mécaniciens provient de quiproquos, issus de communications peu claires.

L'installation d'un équipement télécommandé avec ses réseaux complexes de contrôle et ses systèmes de téléméasures exige que le personnel d'entretien et les techniciens ne perdent pas de vue l'activité des autres membres de leur équipe. Les installations téléphoniques ne devront pas être alimentées uniquement par la force motrice. Leur fonctionnement sera assuré, même en cas de coupure générale.

6111. Mijngasdetektoren.

Om sécurité raisons doivent les détecteurs opérer lors de manque de alimentation ou de défaut d'une partie constituante. Ces exigences ne sont pas toujours faciles à réaliser. Par exemple, des éléments de catalyse peuvent être souillés et leur précision affectée par la présence de silicones. Les têtes détectrices peuvent être rendues inopérantes si les toiles métalliques sont obstruées par la poussière. Néanmoins, l'arrêt d'urgence doit être le but de tout concept. Plutôt que de faire partie d'un appareillage plus complexe, on recommande qu'un système de détection du gaz constitue une entité de sécurité intrinsèque. Les circuits de détec-

tion seront isolés des autres circuits et placés dans un autre câble. L'emplacement des détecteurs continue à donner lieu à de nombreuses discussions. Nous pensons que le montage sur l'abattement-chageuse offre de nombreux désavantages. Il nous paraît plus avantageux de disposer les détecteurs à intervalles, le long du front, en les fixant au soutènement qui les protègera.

Enfin, pour contrôler la teneur en grisou du quartier, le méthanolmètre enregistreur du retour d'air s'avère de plus en plus indispensable.

62. SECURITE DE FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES TELECOMMANDES

Dans la sélection d'une opération, on peut concevoir des circuits fonctionnant de la manière suivante : une impulsion pilote est transmise là où l'opération doit s'accomplir ; un signal de confirmation revient au poste de contrôle par un autre canal et, s'il correspond à l'opération choisie, l'impulsion active est alors transmise pour accomplissement. C'est la forme idéale de contrôle en ce sens qu'aucune action n'est déclenchée avant qu'on ne sache réellement si elle sera correcte. Une telle procédure nous paraît souhaitable pour toute fonction vitale. Une autre forme de contrôle plus simple peut convenir pour la plupart des fonctions. Dès le démarrage d'une action ou d'un déplacement d'engins, un signal de surveillance est envoyé au poste de commande. Si ce signal ne correspond pas à l'opération souhaitée, l'action ou le déplacement est stoppé. Avec ce système de contrôle, il est relativement simple de monter des dispositifs de localisation d'erreurs. Ceux-ci seront précieux pour repérer les défauts du système, principalement dans les réseaux très complexes.

Grâce à l'emploi des semi-conducteurs, les circuits de commande et autres peuvent fonctionner avec des courants très faibles. Ceci peut amener des difficultés et même un mauvais fonctionnement de l'appareillage si ces conducteurs sont placés trop près des circuits d'alimentation à courant fort.

Enfin, les circuits d'arrêts d'urgence seront conçus de sorte qu'un court-circuit entre conducteurs ne rende pas l'arrêt impossible.

63. PREVENTION DES INFLAMMATIONS DE GRISOU PAR L'ELECTRICITE

Du fait de la présence de nouveaux circuits de contrôle à l'abattement, on s'est vu contraint de prévoir des coffrets de jonction et des emboîtements pour ces circuits. Là où ils sont de sécurité intrinsèque, l'enceinte n'est pas anti-déflagrante, mais il serait bon que les circuits repris en partie dans les câbles de force (circuit pilote ou de verrouillage) ne

moeten van de andere afgezonderd worden en in een andere kabel ondergebracht. Men is het nog niet eens over de juiste plaats van de detektoren. Wij menen dat het plaatsen van een detektor op de machine zelf veel nadelen biedt. Het lijkt ons beter ze met bepaalde tussenruimten langs het front op te hangen aan de ondersteuning, waardoor ze worden beschermd.

Met het oog op de controle van het mijngasgehalte in de luchtkeer der werkplaats blijkt de registrerende methaanmeter meer en meer onmisbaar te worden.

62. DE BEDRIJFSZEKERHEID VAN DE SYSTEMEN VAN DE AFSTANDSBEDIENING

Bij het kiezen van een operatie kan men de elektrische kring laten werken als volgt : een stuurimpuls wordt overgebracht naar de plaats waar de operatie moet uitgevoerd worden ; langs een ander kanaal komt er op de post een bevestigingssignaal toe en wanneer dat met de gekozen bewerking overeenkomt wordt de aktieve impuls voor uitvoering doorgestuurd. Dit is de ideale vorm van controle : geen enkele aktie wordt ingezet zonder dat men weet dat het de juiste zal zijn. Ons lijkt deze gang van zaken wenselijk voor alle voorname functies. Voor het merendeel der functies kan men zich tevreden stellen met een andere eenvoudiger vorm van controle. Zo haast een aktie of de verplaatsing van een machine wordt ingezet wordt een kontrolesignaal aan de bedieningspost overgemaakt. Komt dit signaal niet met het gewenste overeen dan wordt de aktie of de verplaatsing stopgezet. Met dit kontrolesysteem is het niet erg moeilijk toestellen in te bouwen voor het situeren van fouten. Deze geven een kostelijke aanduiding met het oog op herstelling van de gebreken van het systeem, vooral in zeer ingewikkelde netten.

Dank zij het gebruik van halfgeleiders kunnen de bedienings- en andere kringen werken met zeer zwakke stromen. Dit kan aanleiding geven tot moeilijkheden en zelfs tot een slechte werking indien de betrokken geleiders te dicht bij een stekstroomkabel liggen.

Tenslotte moeten de kringen voor het dringend stopzetten zo gemaakt zijn dat een kortsluiting tussen geleiders het stilleggen niet onmogelijk maakt.

63. HET VOORKOMEN VAN MIJNGASONTVLAMMING DOOR ELEKTRICITEIT

De aanwezigheid van nieuwe kontrolekringen op de winmachine brengt de behoefte mee aan verbindingskasten en stoppen voor deze kringen. Waar deze kringen intrinsiek veilig zijn hebben ze geen mijngasveilige omhulsels nodig ; het ware echter

soient pas considérés comme étant de sécurité intrinsèque lorsque les câbles de puissance sont alimentés. De tels circuits pilotes ne pourront ni pénétrer ni se terminer dans des enceintes non anti-déflagrantes.

Le champ magnétique créé par des courants forts dans un câble souple peut induire des courants importants dans des conducteurs non blindés, disposés asymétriquement vis-à-vis des conducteurs de force.

En ce qui concerne le transformateur d'alimentation de pied de taille, les coffrets de distribution et de contrôle, les points suivants doivent être examinés :

- 1°) Revoir les méthodes adoptées en Grande-Bretagne ou ailleurs pour assurer la protection vis-à-vis des courts-circuits, y compris l'emploi de fusibles à haut pouvoir de coupure.
- 2°) Multiplier l'emploi des systèmes conçus pour diminuer les courants de fuite à la terre.
- 3°) Obtenir la protection optimale de tels systèmes en étendant le blindage individuel des conducteurs de phase des câbles souples d'alimentation du moteur, à tous les câbles et organes de distribution issus du transformateur de chantier.

L'avènement de la télécommande en taille a soulevé un nouveau problème dans le domaine de la sécurité intrinsèque. Jusqu'à présent, on a jugé suffisant de définir la sécurité intrinsèque par rapport à un circuit individuel. Mais, avec la télécommande de plusieurs fonctions à front de taille, il faut repenser le concept de sécurité intrinsèque, lorsqu'on a affaire à un grand nombre de circuits alimentés par plusieurs sources.

Si 2 circuits identiques de sécurité intrinsèque sont reliés de telle sorte que les sources d'alimentation sont en parallèle, il s'ensuivra que le courant éventuel de court-circuit entre conducteur de chaque circuit peut être le double du courant normal du court-circuit. Cette situation peut engendrer des étincelles inflammables et des risques, si le grisou est présent.

On voit donc que la notion de sécurité intrinsèque, telle qu'on la conçoit généralement, ne s'applique rigoureusement pas dans ces circonstances. Dans les réseaux complexes, avec sécurité intrinsèque individuelle pour chaque circuit, on pourrait prévoir un dispositif de protection qui couperait les alimentations si un conducteur d'un système à sécurité intrinsèque venait au contact d'un autre conducteur d'un second circuit de sécurité intrinsèque. Cette possibilité appelée « déclenchement au premier contact » a déjà été adoptée dans certains projets expérimentaux. Sans être de sécurité absolue, elle offre néanmoins des garanties acceptables.

verstandig deze kringen die gedeeltelijk in de kracht-kabels liggen (stuur- of vergrendelkring) niet als intrinsiek veilig te beschouwen wanneer de kracht-kabel onder stroom staat. Dergelijke stuurkringen mogen niet aanwezig zijn of eindigen in niet-mijngasveilige omhulsels.

Het magnetisch veld opgewekt door de sterke stromen in een soepele kabel kan oorzaak zijn van belangrijke stromen in niet-gewapende geleiders die assymetrisch liggen ten opzichte van de krachtgeleiders.

Aangaande de voedingstransformator aan de voet van de pijler, alsmede de verdelings- en kontrolekoffers moeten volgende punten worden onderzocht :

- 1°) Herziening van de in Engeland of elders aangenomen methoden voor de bescherming tegen kortsluiting, met inbegrip van smeltveiligheden met hoog onderbrekingsvermogen.
- 2°) Vermenigvuldiging van de systemen die voor doel hebben de aardlekken te verminderen.
- 3°) De grootst mogelijke veiligheid uit deze systemen halen door de individuele bescherming van de fazegeleiders der soepele krachtkabels van de motor uit te breiden tot al de kabels en distributieorganen die door de transformator worden gevoed.

Het veelvuldig gebruik van afstandsbediening in de pijler heeft een nieuw probleem geschapen op het gebied van de intrinsieke veiligheid. Tot nu toe beperkte men er zich toe het begrip intrinsiek veilig te bepalen voor een individuele kring. Doch nu de afstandsbediening van verschillende functies aan het pijlerfront bestaat, moet men op nieuw gaan nadenken over het begrip vermits men te toen heeft met een groot aantal kringen die door verschillende bronnen gevoed worden.

Wanneer twee dezelfde kringen met intrinsieke veiligheid zo geschakeld zijn dat hun bronnen in parallel staan, kan een eventuele kortsluiting tussen geleiders van beide kringen een stroom geven die het dubbele van de normale kortsluitstroom bedraagt. Deze toestand kan hete vonken veroorzaken en ontvlamming van mijngas als er aanwezig is.

Men bemerkt bijgevolg dat de gangbare notie van intrinsieke veiligheid absoluut niet van toepassing is op deze omstandigheden. In de ingewikkelde netten waar iedere kring op zichzelf intrinsiek veilig is, zou men een bescherming kunnen plaatsen die al de voedingsbronnen afsluit wanneer een geleider van een intrinsiek veilige kring in contact komt met een geleider van een andere intrinsiek veilige kring. Dit systeem, genoemd « uitschakeling bij het eerste contact », werd reeds in sommige experimentele ontwerpen aangenomen. Het geeft geen volledige veiligheid maar waarborgt toch zeer aannemelijke uitslagen.

Il faut enfin signaler l'extraordinaire développement de l'utilisation des semi-conducteurs pour l'équipement de sécurité intrinsèque. En général, ces semi-conducteurs sont d'un emploi extrêmement sûr pour autant qu'on les utilise dans les limites prescrites. C'est ainsi que les simples redresseurs ont remplacé les condensateurs dans plusieurs de leurs applications. En général, ils constituent des dispositifs efficaces, mais ils représentent quand même un danger s'ils sont déconnectés.

Pour parer à ces inconvénients, on peut doubler les connexions là où cela est possible. Dans le cas des diodes, on envisagera les circuits pontés pour les éléments inductifs. Dans les circuits complexes comprenant des éléments d'inductance différente ou variable, les contrôles pour la sécurité intrinsèque sont prolongés jusqu'au moment où toutes les combinaisons possibles ont été examinées. Ceci est indispensable, car chaque élément inductif est considéré comme accumulateur d'énergie et peut alimenter une étincelle de rupture.

Tenslotte moet de aandacht gevestigd worden op de uitzonderlijke ontwikkeling der half-geleiders in de intrinsiekveilige konstrukties. Zolang men deze half-geleiders gebruikt binnen de voorgeschreven grenzen is hun bedrijfszekerheid buitengewoon hoog. Zo hebben bij voorbeeld eenvoudige gelijkrichters de kondensatoren vervangen in verschillende toepassingen. In het algemeen zijn het doelmatige toestellen maar ze kunnen gevvaarlijk zijn wanneer ze afgekoppeld zijn.

Om dat gevvaar te vermijden kan men de verbindingen verdubbelen waar dat mogelijk is. In het geval van de dioden kan men overbrugde kringen voorzien van de induktieve elementen. In de ingewikkelde kringen met verschillende of veranderlijke induktieelementen moet de controle op de intrinsieke veiligheid zo lang doorgedragen worden tot alle mogelijke combinaties beproefd zijn. Zulks is absoluut nodig, omdat elk induktief element moet beschouwd worden als een energievoorraad die bij breuk een vonk kan veroekken.

7. RESULTATS DE L'EXPERIENCE

par B. BLYTHE et G. S. HYSON (13)

7. DE RESULTATEN VAN HET EXPERIMENT

door M. BLYTHE en G. S. HYSON (13)

L'objet de cette communication est de donner, en vue de la réalisation future d'installations similaires, une idée d'ensemble du comportement des deux R.O.L.F. et des problèmes y afférents.

Le projet de Newstead (R.O.L.F.), qui avait été un de ceux conçus par le N.C.B., visait plus à la réussite de la mise en service d'un matériel complexe qu'à une contribution quelconque à la production du charbonnage. Par contre, le projet d'Ormonde (R.O.L.F. 2), qui avait été le résultat d'une collaboration entre le N.C.B. et les constructeurs spécialisés, devait être en mesure de produire un tonnage au moins comparable à celui normalement fourni par une taille intégralement mécanisée.

En vue d'éliminer au maximum les difficultés d'ordre tectonique, les veines choisies pour leurs bonnes épontes sont exemptes de failles, horizontales et régulières. Leurs caractéristiques sont :

Newstead : High Main

ouverture	1,05 m
longueur	135 m
1 poste de travail	

Deze mededeling beoogt, in het voordeel van latere gelijkaardige toepassingen, een overzicht te geven van het verloop der twee R.O.L.F. en de problemen die men er heeft ontmoet.

Het ontwerp van Newstead (R.O.L.F. 1) dat het werk was van de N.C.B., moest meer dienen om een ingewikkelde apparatuur in het gebruik te toetsen dan wel om bij te dragen tot de produktie van de kolenmijn. Daarentegen beoogde men met het ontwerp van Ormonde (R.O.L.F. 2), uitgewerkt door de N.C.B. in samenwerking met de gespecialiseerde firma's, wel degelijk een regelmatige produktie die ten minste op gelijk hoogte zou liggen als die van een volledig gemechaniseerde pijler.

Men heeft de moeilijkheden van tektonische oorsprong zoveel mogelijk willen uitschakelen, en daarom lagen gekozen met goed nevengesteente, zonder storingen, horizontaal en regelmatig. Hun karakteristieken zijn de volgende :

Newstead : High Main

opening	1,05 m
lengte	135 m
1 afbouwdienst	

(13) M. BLYTHE est Area Electrical Engineer of the Ilkeston Area et M. HYSON est Area Electrical Engineer of the Alfreton Area, N.C.B. East Midlands Division.

(13) Dhr BLYTHE is Area Electrical Engineer of the Ilkeston Area en dhr HYSON is Area Electrical Engineer of the Alfreton Area, N.C.B. East Midlands Division.

Ormonde : Piper

ouverture	1,10 m
longueur	167 m
2 postes de travail.	

De plus, la mine d'Ormonde était déjà totalement mécanisée et les ouvriers habitués à essayer du matériel prototype. Les résultats de l'essai qui a duré un an (6 février 1963 au 28 février 1964) sont les suivants :

Nombre de havées faites (de 50 cm)	1.103
Production nette	156.522 t
Nombre de postes d'ouvrier	9.610
Rendement taille homme poste	16.287 kg.

Ormonde : Piper

opening	1,10 m
lengte	167 m
2 afbouwdiensten.	

De mijn van Ormonde was daarenboven reeds volledig gemechaniseerd en de werkliden waren er gewoon aan proeven met prototypen. De resultaten de proef die een jaar duurde (van 6 februari 1963 tot 28 februari 1964) zijn :

Aantal afgebouwde sneden (van 0,50 m)	1.103
Netto produktie	156.522 t
Aantal gepresteerde diensten	9.610
Rendement pijler man dienst	16.287 kg.

71. MISE SUR PIED DE PROJETS

Des réunions à l'échelon de l'Area (y assistaient les ingénieurs des mines, électriques, mécaniciens, les ingénieurs de mécanisation de Londres, de la Division et de l'Area, les spécialistes des centres de recherches du N.C.B. (M.R.E. et C.E.E.) et les techniciens des différents constructeurs) avaient pour but de fournir des informations sur le projet. Une grande partie du travail avait été réalisée par les instituts du N.C.B. et les constructeurs, tant du point de vue conception que fabrication des éléments principaux de l'équipement. Des essais de quelques éléments avaient été déjà effectués avec succès. Il restait donc au personnel de l'Area à répondre aux désiderata des parties intéressées et à vaincre ses propres difficultés, pour la réalisation du projet.

C'est ainsi que chaque Area constituait sa propre organisation pour coordonner les activités des divers constructeurs et des établissements du N.C.B. Pour faire la liaison, à l'échelon charbonnage, de tous les intéressés au projet, on créa, pour chaque siège, un comité directeur dont les attributions étaient :

- 1°) Intégrer les divers éléments du matériel de façon qu'ils forment une unité convenable à installer au fond.
- 2°) Etablir les plans et surveiller le montage et l'emploi du matériel.
- 3°) S'assurer que tous les renseignements nécessaires sont mis à la disposition du personnel intéressé du charbonnage.
- 4°) Choisir et former les ingénieurs et le personnel pour la surveillance et le déroulement du projet.

72. EQUIPEMENT.

Indépendamment des installations proprement dites, il faut prendre position sur les données suivantes : charges électriques maximales des divers éléments du matériel, nombre de sectionneurs et d'interrupteurs de têtes de voie, nombre et dimensions des divers câbles à commander ainsi que des

71. DE ONTWERPEN WORDEN UITGEWERKT

Tijdens vergaderingen op het plan van de Area (bijgewoond door de mijningenieurs, elektrische en mechanische ingenieurs, de mechanisatieingenieurs van Londen, van de Divisie en de Area, de specialisten van de opzoekingscentrums der N.C.B. (M.R.E. en C.E.E. en de techniekers van de verschillende konstrukteurs) werden inlichtingen over het ontwerp verstrekt. Een groot deel van het werk was gedaan door de instituten van de N.C.B. en de konstrukteurs, zowel inzake ontwerp als inzake bouw van de voornaamste delen der uitrusting. Enkele elementen hadden reeds met goed gevolg proeven ondergaan. Het personeel van de Area stond dus nog enkel voor de taak aan de verlangens der geïnteresseerde partijen tegemoet te komen en zijn eigen moeilijkheden op te lossen, om tot de uitbouw van het ontwerp te kunnen overgaan.

Zo stelt elke Area haar eigen organisatie samen om de werkzaamheden van de verschillende bouwers en inrichtingen van de N.C.B. samen te bundelen. Om op het plan van de kolenmijn een band tot stand te brengen tussen al diegenen die aan het ontwerp zijn geïnteresseerd, wordt een direktiekomite opgericht met volgende bevoegdheden :

- 1°) De verschillende elementen zo in elkaar doen passen dat ze een eenheid vormen die behoorlijk in de ondergrond kan geïnstalleerd worden.
- 2°) De plannen opmaken en waken over het ophouwen en het gebruik van het materiaal.
- 3°) Er voor zorgen dat al het personeel van de mijn dat bij het ontwerp betrokken is, de nodige onderrichtingen heeft.
- 4°) De ingenieurs en het personeel voor toezicht en afwikkeling van het ontwerp uitkiezen.

72. UITRUSTING

Er moeten niet alleen in verband met de installaties zelf beslissingen worden getroffen maar ook aangaande : de maximale elektrische belasting van het materiaal, het aantal scheidingsschakelaars en

tuyaux et flexibles se rapportant à la partie hydraulique. Ceci est réalisé lors des réunions des parties intéressées. Mais un grand problème subsiste : caser le matériel d'alimentation et de commande dans la voie et le monter de telle manière qu'il puisse être déplacé vers l'avant avec la progression de la taille. Lors de l'installation de l'équipement d'une première taille, une ancienne voie s'est révélée prudentielle pour le rangement des piles dans l'ordre logique. Les principaux éléments du matériel sont :

- le groupe motopompe d'alimentation du soutènement télécommandé,
- le groupe motopompe d'alimentation des têtes motrices hydrauliques du convoyeur de taille,
- les coffrets de chantiers et les sectionneurs,
- les câbles, tuyauteries et flexibles,
- le transformateur d'éclairage,
- le pupitre de commande.

On décide de grouper les divers matériaux pour constituer une unité d'un seul tenant en forme d'un train qui porte les principaux éléments de l'équipement, articulés ensemble, et qui chevauche le répartiteur.

L'un des plus grands problèmes à résoudre est celui du logement des câbles électriques, des flexibles et tuyauteries nécessaires au fonctionnement, au contrôle et à la télécommande des engins de taille et à leur déplacement en même temps que l'équipement de taille.

La figure 20 et en partie la figure 21 schématisent la solution. Il s'agit d'un bac de canalisation, fixé de façon permanente aux différents chariots du train depuis le pupitre de commande jusqu'à la taille ; ce bac est cloisonné pour les différents câbles, tuyauteries et flexibles.

Restait la manutention du gros câble d'alimentation à partir des transformateurs de puissance, *in situ*. Cette difficulté est résolue par le système représenté à la figure 22 ; il consiste en colliers fixés au soutènement de la galerie, colliers qui portent le câble, avant les sectionneurs (sous forme de boucle) sur le train ; au fur et à mesure que le train se déplace (à chaque havage), le câble roule doucement hors des colliers du train et passe dans les colliers fixés au soutènement sans aucune intervention de personnel.

Le poids total du matériel et du train est de 45 t et on l'avance au moyen de deux vérins hydrauliques de 2 t.

L'Autorité des Mines impose, pour des raisons de sécurité, que l'élément du train le plus proche soit à 27 m de la taille, ce qui détermine la position du pupitre de commande à 63 m.

lastschakelaars aan het galerijfront, aantal en afmetingen van de verschillende te bestellen kabels, evenals van buizen en slangen voor het hydraulisch systeem. Dit alles werd geregeld tijdens de genoemde vergaderingen. Er bleef echter een groot probleem bestaan : het materiaal voor voeding en bediening onderbrengen in de galerij en het zo opstellen dat het samen met de pijlen kan vooruitgaan. Bij de installatie van een eerste pijler kwam een oude galerij zeer goed gelegen voor het opstellen van de bokken in de logische volgorde. Dit materiaal bestaat hoofdzakelijk uit :

- het motor-pompaggregaat voor de voeding van de op afstand bediende stutting ;
- het motor-pompaggregaat voor de voeding van de hydraulische aandrijfkoppen van de pijlertransporteur ;
- de elektrische koffers en scheidingsschakelaars ;
- de kabels, buizen en slangen ;
- de verlichtingstransformatoren ;
- de bedieningslessenaar.

Men besliste de verschillende elementen te groeperen tot een aaneenluitend geheel onder vorm van een trein, die de uitrustingstukken draagt, verschillende geledingen vertoont, en schrijlings over de laadpantserketting staat.

Een der grootste problemen is het bergen van de elektrische kabels, der slangen en buizen die nodig zijn voor de werking, de controle en de afstandsbediening der pijlermachines en die alle samen met de pijler moeten vooruitgaan.

De oplossing vindt men schematisch voorgesteld in fig. 20 en gedeeltelijk in figuur 21. Men gebruikt een kanaal dat definitief vastgemaakt is aan de verschillende wagens van de trein van aan de bedieningslessenaar tot aan de pijler. In dit kanaal zijn verschillende vakken voor de kabels, de buizen en de slangen.

Dan bleef nog enkel de grote kabel over die de stroom van de transformatoren af naar de plaats van gebruik voert. De oplossing is te zien op figuur 22 ; aan de ondersteuning van de galerij werden beugels vastgemaakt die de kabels dragen tot aan de schakelaars op de trein, en wel onder de vorm van lussen ; naargelang de trein (bij elke snede) vooruitgaat gaat de kabel zachtjes over van de beugels op de trein naar die aan de wand, zonder enige handarbeid.

Het totaal gewicht van materiaal en trein bedraagt 45 t ; men brengt het vooruit door middel van twee hydraulische vijzels van 2 t.

De Administratie der Mijnen legt voor de veiligheid tussen de pijler en het eerst element van de trein een afstand op van 27 m, waardoor de bedieningslessenaar op 63 m komt.

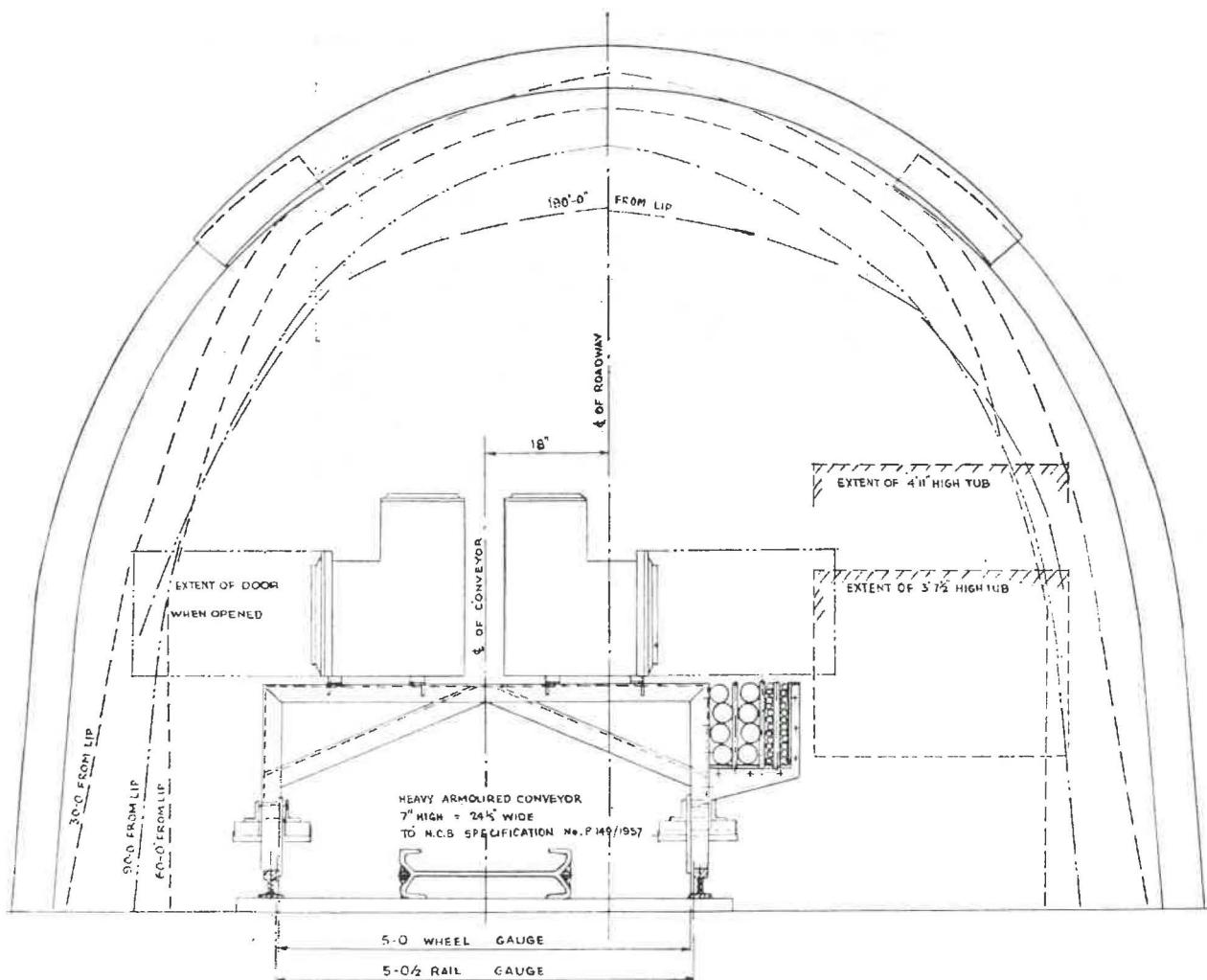


Fig. 20.

Coupe de la galerie montrant la disposition du train et du bac de canalisation pour câbles.

Doorsnede door de galerij met ligging van de trein en het kabelkanaal.

Extent of door when opened : emplacement de la porte quand elle est ouverte : plaats van de deur in open toestand — Heavy armoured conveyor 7" high - 24 1/2" wide, to N.C.B. specification no P.149/1957 : transporteur blindé lourd 17,7 cm de hauteur - 62 cm de largeur, suivant spécification du N.C.B. n° P.149/1957 : pantserketting zwaar model, hoogte 17,7 cm - breedte 62 cm, volgens specificaties van de N.C.B. n° P.149/1957 — Extent of 4'11" high tub : emplacement de la berline de 1,48 m de hauteur : stand van een wagon met een hoogte van 1,48 m — id. 3'7 1/2" : id. 1,09 m — 4 of conveyor : axe du transporteur : as van de transporteur — 4 of roadway : axe de la galerie : as van de galerij — 5'0" wheel gauge : écartement des roues 1,50 m : afstand tussen de wielen 1,50 m — 5'0 1/2" rail gauge : écartement des rails 1,52 m : spoorwijdte 1,52 m — 190'0" from lip : à 50 m du coupage : op 50 m van de baanbraak

73. MONTAGE, DIFFICULTES RENCONTREES ET EXPERIENCES

731. Charbonnages de Newstead

Le projet de Newstead, quoique de caractère principalement expérimental, a permis de recueillir un grand nombre de données précieuses pour l'avenir autant dans l'évolution des tailles R.O.L.F. qu'en ce qui concerne le montage et l'exploitation.

73. HET MONTEREN, ONDERVONDEN MOEILIJKHEDEN, EXPERIMENTEN

731. Kolenmijn Newstead.

Alhoewel het ontwerp Newstead hoofdzakelijk experimenteel bedoeld was, heeft men een groot aantal gegevens verzameld die waarde hadden voor de toekomst zowel voor de uitbouw der pijlers R.O.L.F. als voor het monteren en de exploitatie ervan.

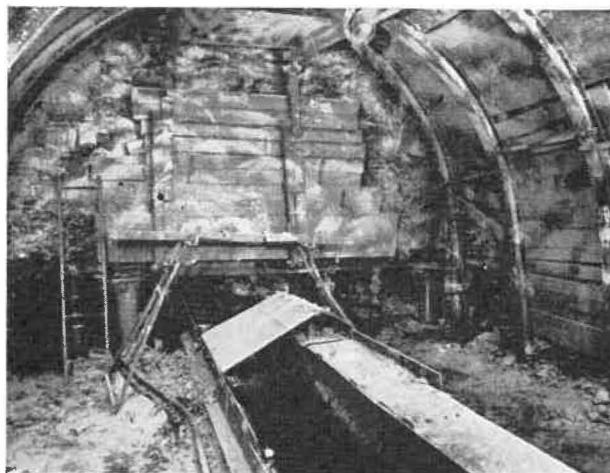
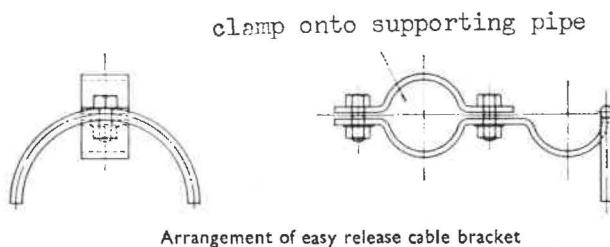


Fig. 21.

Front de bosseymement avec une vue claire de la gaine de protection des câbles.

De beschermingsschede van de kabels is wel zichtbaar aan de steenpost.



Arrangement of easy release cable bracket

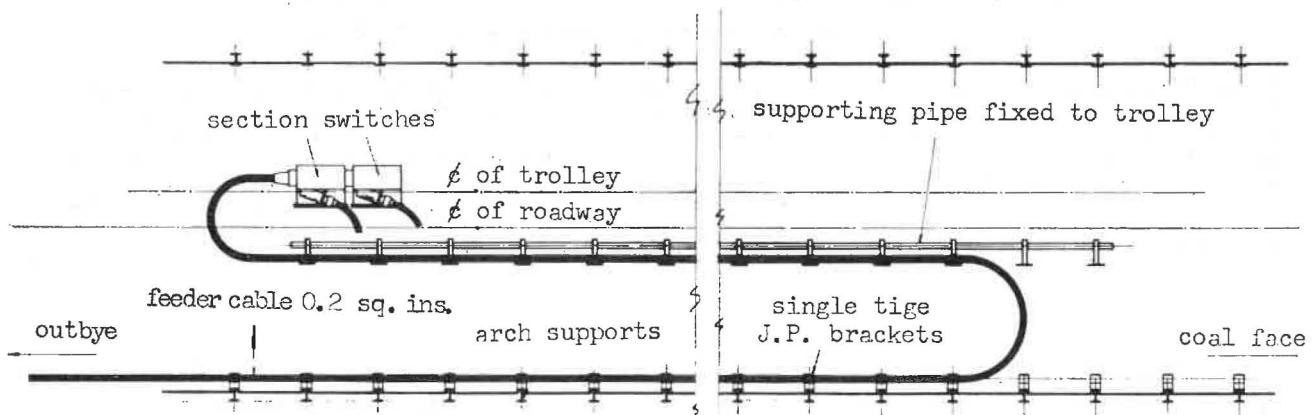


Fig. 22.

Disposition pour le câble d'alimentation principal de R.O.L.F. 1.

Liggïng van de voornaamste voedingskabel voor R.O.L.F. 1.

Clamp onto supporting pipe : bride sur le tuyau portant : beugel op de dragende buis — Arrangement of easy release cable bracket : disposition de collier de câble facile à enlever : opsstelling van gemakkelijk te verwijderen kabelklem — Section switches : sectionneurs : scheidingsschakelaars — φ of trolley : axe du train (transporteur) : as van de trein (transporteur) — φ of roadway : axe de la galerie : as van de galerij — Outbye : côté puits : kant der schachten — Feeder cable 0.2 ins. : câble d'alimentation de 1,29 cm² : voedingskabel : van 1,29 cm² — Arch supports : cintres : mallen — Supporting pipe fixed to trolley : tuyau porteur fixé au train : aan de trein bevestigde draagbuis — Single tige J.P. brackets : tige simple des colliers : beugel met enkelvoudige stang — Coal face : côté front : kant van het front

Une première difficulté, indépendante de la technique utilisée, a résidé dans le fait que du charbon fin restait sur le mur malgré les rampes de chargement. Double conséquence : le soulèvement du transporteur et l'incapacité de la tête chercheuse à remplir ses fonctions. Pour y parer ,on a modifié la position de déversement du convoyeur blindé en taille.

D'autres difficultés sont apparues lors de la réalisation du projet de Newstead : les principales sont reprises ci-après avec les moyens mis en œuvre pour les éliminer.

7311. Le système de signalisation et de commande M.R.E. type 907 a rempli deux grandes fonctions :

- 1°) communications par téléphone haut-parleur entre le pupitre de commande et n'importe quelle partie de la taille et réciproquement ;
- 2°) facilité d'asservissement pour le transporteur de taille par l'utilisation de commutateurs de verrouillage placés à intervalles réguliers, en taille.

Outre un certain nombre d'incidents plus irritants que complexes tels que : connexions desserrées, mauvais contacts, pertes de vis sans têtes, maintien en position des pavillons d'écouteurs, etc..., les plus importantes défauts ont été provoquées par l'interaction entre circuits téléphoniques et de verrouillage, interaction causée par l'emploi d'un retour commun aux deux circuits. Des modifications appropriées ont été apportées à ce matériel.

7312. Haveuse A.B. 125 ch.

Les ennuis constatés sont principalement d'ordre matériel. Du fait du soulèvement du transporteur, les palpeurs d'extrémités ont été endommagés ainsi que les boîtes de jonction de câbles à conducteurs multiples ; ces dernières ont été changées de place avec succès.

L'eau provenant des rampes d'arrosage a suinté le long du câble allant à la tête chercheuse : il en a résulté des courts-circuits ; on y a remédié en modifiant l'entrée de câble et l'étanchéité des tubes. On constate, à cause de la faiblesse du châssis de la machine, une déformation du vérin de réglage commandé par la tête chercheuse. Un châssis plus fort a été construit. Finalement, un nouveau dispositif de manutention des câbles est étudié et installé pour remédier aux ruptures de câbles occasionnées par la différence de leur dimensions et de leur rayon de courbure.

7313. Système de commande du transporteur et des piles.

L'entraînement hydraulique du transporteur de taille, malgré quelques difficultés accessoires, a fonctionné de façon satisfaisante ; le seul problème

Een eerste moeilijkheid die niets te maken heeft met de aangewende techniek was dat fijne kolen op de vloer achterbleven en door de ruimplaten niet werden opgeschept. Dubbel gevolg : de transporteur liet zich op en de tastkoppen kunnen hun taak niet vervullen. Om hieraan te verhelpen heeft men de positie van de pijlertransporteur gewijzigd.

Andere moeilijkheden zijn bij het uitwerken van het ontwerp te Newstead gerezen ; de voornaamste volgen hier, samen met de middelen om ze te bestrijden.

7311. Het signalisatie- en bedieningssysteem M.R.E. type 907 heeft twee voorname functies vervuld :

- 1°) communicatie per telefoon met luidspreker tussen de bedieningslessenaar en eender welk punt van de pijler, in de twee richtingen ;
- 2°) gemakkelijke bediening van de pijlertransporteur door het gebruik van grendelkommunitatoren die op regelmatige afstanden in de pijler staan.

Er zijn enkele incidenten geweest die eer vervelend dan ingewikkeld zijn : losgekomen verbindingen, slecht kontakt, verlies van vijzen zonder kop, het in de juiste stand houden van de paviljoenen der hoorapparaten. De voornaamste gebreken lagen in de onderlinge inwerking van de telefoonkringen en die van de vergrendeling, als gevolg van het gebruik van dezelfde retourgeleiding. Dit materiaal werd behoorlijk verbeterd.

7312. Ondersnijmachine A.B. 125 pk.

Men heeft vooral last gehad met het materiaal. Daar de transporteur zich oplichtte werden de tastkoppen beschadigd evenals de verbindingskoffer tussen de kabels met verschillende vertakkingen ; wat de laatsten betreft heeft men ze met goed gevolg van plaats veranderd.

Het water van de besproeiing liep langs de kabel tot aan de tastkop waar het kortsluitingen veroorzaakte ; hieraan heeft men verholpen door kabelingang en dichtheid der buizen te verbeteren. Tengevolge van een te zwak raam werd een hydraulisch aangedreven vijzel bediend door de tastkop vastgesteld. Op dit ogenblik eindelijk wordt een nieuw toestel voor de behandeling der kabels bestudeerd en geïnstalleerd, dat beschadiging der kabels wil voorkomen, wegens het feit dat er een wanverhouding bestaat tussen de afmeting en hun krommingsstraal.

7313. Bedieningssysteem van transporteur en bokken.

Ondanks enkele kleine moeilijkheden heeft de hydraulische aandrijving van de pijlertransporteur voldoening gegeven ; alleen de afwezigheid van

provient de l'absence d'indications relatives à l'alimentation hydraulique du moteur Staffa. On y remédie en montant un monocontact dans le système hydraulique. A chaque extrémité du transporteur se trouve un interrupteur de proximité qui indique au pupitre que la haveuse est en fin de parcours. Ces interrupteurs sont actionnés actuellement par la haveuse elle-même, car l'utilisation du dispositif de manutention de câbles Bretby pour remplir cette fonction n'a pas donné les résultats escomptés.

Le système de commande des piles comprend trois éléments : appareillages indicateurs, appareils sélecteurs et appareils de commande de ripage (pile elle-même et convoyeur). Ces appareils ont subi des modifications de circuit lors de leur retour au M.R.E. Ces modifications ont pour origine non des pannes de marche, mais bien des défauts de conception. C'est le cas entre autres pour les électro-valves qui commandent le ripage et le déplacement des piles (pannes de diodes et inaptitude à garder la pression à cause des fuites aux soupapes) ; de même, pour les transducteurs de pression des étançons et les transducteurs de pousseur. Les communications précédentes ont largement développé ces modifications remédiant aux défaillances de circuits. Mais il faut signaler, en outre, deux défauts majeurs :

- 1^o) la longueur insuffisante des câbles entre coffrets entraînant, lors du ripage du convoyeur, l'arrachage des câbles hors du chapeau de la fiche de prise de courant ;
- 2^o) le montage médiocre des fiches sur les conducteurs à câbles multiples.

7314. Câbles.

Du fait de l'emploi de câbles de types différents, c'est le point faible du projet. Si un grand nombre d'incidents a été évité par le système de canalisations monté dans la voie et le système de manutention de câbles type Bretby, d'autres difficultés subsistent pour les câbles qui se déplacent à l'intérieur des logements prévus sur le transporteur ; ces ennuis proviennent des ripages successifs et de l'accumulation de charbon fin dans les logements. On a amélioré la situation en tenant compte d'une localisation plus précise de ces derniers.

732. Au Charbonnage d'Ormonde.

Rappelons que la taille expérimentale d'Ormonde contribue à la production du siège. C'est pourquoi il importe qu'elle fonctionne rapidement à pleine production.

Le mois de janvier 1963 fut consacré, selon un programme que l'on peut qualifier de formidable, à l'équipement de la taille et de la voie ainsi qu'à tous les travaux annexes (à titre exemplatif : rien que pour les câbles, il a fallu confectionner 300 en-

aanduidingen omtrent de hydraulische voeding van de motor Staffa is moeilijk. Men heeft er aan verholpen door middel van een drukkontakt in het hydraulisch systeem. Op elk uiteinde van de transporteur staat een magnetisch kontakt dat op de lessenaar aanduidt dat de machine nabij het pijleruiteinde is. Deze schakelaars worden tegenwoordig met de hand bediend, omdat de cable-carrier Bretby voor zijn functie niet de verhoopte resultaten heeft opgeleverd.

Het bedieningssysteem van de bokken bevat drie elementen : aanwijzing, selektie en bediening van het omdrukken zowel de bok zelf als de transporteur). Bij hun terugkeer in het M.R.E. werden de kringen dezer toestellen gewijzigd. Deze wijzigingen zijn niet het gevolg van storingen, maar moeten verhelpen aan een verkeerde opvatting bij de bouw. Dat is onder meer het geval voor de elektro aafsluiters voor de bediening van het omdrukken en het verplaatsen der bokken (storing in de dioden en onmogelijkheid om de druk te behouden wegens lekken aan de kleppen) ; hetzelfde gold voor de transductoren van de druk in de stijlen en die van de omdrukcyliniders. De vorige sprekers hebben uitgeweid over de gebreken der kringen en de aangebrachte wijzigingen: Men moet echter twee voorname gebreken nogmaals onderstrepen :

- 1^o) omdat de kabels te kort waren tussen de koffers, werden ze bij het omdrukken van de transporteur uit het stopkontakt gerukt ;
- 2^o) de slechte opstelling van de stopkontakten op de geleiders met veelvuldige kabels.

7314. Kabels.

Het gebruik van kabels van verschillende typen is het zwakke punt van het ontwerp. Wel werd een groot aantal incidenten vermeden door het systeem der kanalen in de galerij en de cable-carrier Bretby ; maar andere problemen blijven bestaan wegens het verschuiven der kabels in de daartoe voorziene ruimten op de transporteur ; de moeilijkheden zijn te wijten aan het opeenvolgend omdrukken en de ophoping van fijne kolen. Men heeft het probleem kunnen verhelpen door aan de kanalen de juiste opstelling te geven.

732. Kolenmijn Ormonde.

Zoals gezegd speelt de experimentele pijler van Ormonde een rol in de produktie van de zetel. Ze moet dan ook op korte tijd op volle produktie werken.

Volgens een plan dat men indrukwekkend kan noemen werd de maand januari 1963 besteed aan het uitrusten van de pijler en de galerij en al de bijkomende werken (men heeft bijvoorbeeld driehonderd kabelingangen moeten maken) ; de eerste

trées) afin que les premiers essais de havage puissent débuter la semaine du 4 février. Pendant les deux premières semaines, on réalisa cinq passes/semaine pour atteindre progressivement fin du mois huit passes, si bien qu'au début de mars 1963 la taille marchait à pleine production. Cette taille a fonctionné au rythme de 2 postes par jour entre mars 1963 et fin février 1964, moment où l'on est arrivé au terme du panneau. Dans cet intervalle, on a compté 1.100 ripages.

Même à ces premiers débuts, le plus grave problème qui s'est présenté et qui n'a pas été résolu de manière permanente dans cette taille, est celui du câble de commande (à 8 conducteurs pour la haveuse et 12 pour la tête chercheuse et la commande) reliant le pupitre à la haveuse. Il a été endommagé de façon répétée, suite aux difficultés de le conserver à l'intérieur de la chaîne. Ce handicap qu'on a d'ailleurs retrouvé à Newstead, amena le C.E.E. à repenser le problème du dispositif de manutention des câbles, de telle sorte que tous les câbles reposent dans un plan horizontal et suivent le même rayon de courbure. Ce nouveau dispositif a été expérimenté avec succès, en surface, à Bretby et on espère atteindre des résultats analogues au fond.

Du point de vue difficultés opérationnelles de R.O.L.F. 2, il faut citer :

7321. Pour le soutènement.

a) Sur le plan mécanique, un certain nombre de modifications ont été nécessaires pour éliminer les deux principaux défauts, à savoir : le pivotement des éléments de soutènement vers l'aval pendage et la tendance des étançons à rebondir et à aller trop loin du fait de la vitesse élevée du ripage. S'en suivent des répercussions néfastes sur le ripage du convoyeur blindé et du matériel qui lui est solidaire, ainsi que sur son maintien en place. D'autre part, on endommage gravement les installations de taille et notamment les tôles de tablier et le dispositif de manutention des câbles. Si le deuxième défaut a été rapidement éliminé par l'insertion de diafragmes dans la conduite principale de pression, il a fallu un temps considérable et de nombreux essais pour remédier au pivotement des étançons.

b) Sur le plan hydraulique, un grand nombre d'électrovalves présentent des fuites d'huile après seulement quelques semaines de service ; elles sont remplacées par une version modifiée qui donne satisfaction. Des fuites aux boîtes hydrauliques de distribution et des ennuis au manocontacts sont également apparus.

c) Sur le plan électrique, on détecte des défauts étranges qui, après examen, se révèlent dus à la

proeven met ondersnijding moesten in de week van 4 februari kunnen aanvangen. Tijdens de eerste twee weken maakte men 5 sneden per week ; op het eind van de maand waren het er acht, zodat de pijler begin maart 1963 op volle produktie werkte. De pijler heeft gedurende twee diensten per dag gewerkt van maart 1963 tot einde februari 1964, op welk ogenblik het paneel ten einde was ; in die tijd heeft men 1.100 sneden gemaakt.

Het grootste probleem, dat van het begin af bestond en nooit opgelost werd op een degelijke manier in deze pijler, is dat van de bedieningskabel (met 8 geleiders voor de ondersnijmachine en 12 voor de tastkop en de bediening) tussen de machine en de lessenaar. Hij werd herhaaldelijk beschadigd omdat men hem niet in de ketting kon houden. Dit feit heeft de N.C.B. er toe gebracht de kwestie van het bergen van de kabel opnieuw ter studie te nemen en de ketting zo te wijzigen dat alle kabels in een horizontaal vlak liggen en dezelfde krommingsstraal ondergaan. Het nieuwe systeem werd te Bretby met succes beproefd en men hoopt in de ondergrond eveneens gunstige resultaten te bekomen.

R.O.L.F. 2 kende in het bedrijf volgende moeilijkheden :

7321. Ondersteuning.

a) Op mechanisch gebied waren een aantal wijzigingen nodig omwille van de belangrijkste twee gebreken die zijn : het kantelen der elementen naar de benedenkant van de pijler en hun neiging om te springen, en te ver te gaan wegens de hoge snelheid van het omdrukken. Dit heeft een slechte invloed op het omdrukken van de pantserketting en wat ermee samenhangt, en ook de orde der ondersteuning wordt verstoord. Ook brengt men ernstige schade toe aan de installaties in de pijlers zoals de hoogsels en de kabelkanalen. Het tweede gebrek was snel bedwongen door het aanbrengen van diafragma's in de hoofddrukleidingen ; voor het eerste heeft men lang gezocht en talrijke proeven verricht.

b) Op hydraulisch gebied vertoonden vele elektro-afsluiters reeds na enkele weken aanzienlijke olieverliezen ; ze werden vervangen door een verbeterde versie die voldoening heeft gegeven. Ook aan de hydraulische aftakpunten zijn verliezen opgetreden en men heeft moeilijkheden gehad met de drukkontakten.

c) Op elektrisch gebied heeft men vreemdsoortige storingen ontdekt die tenslotte hun oorsprong bleken te hebben in slechte verbindingen. Men is verplicht geweest al de kabels uit de pijler te halen en de

malfaçon des connexions. On est ainsi forcé d'enlever de la taille tous les câbles et d'en refaire les connexions (travail énorme car il y a 213 câbles à 10 conducteurs et 54 câbles à 40 conducteurs). Mais pendant ce travail, on constate qu'un grand nombre de câbles présentent des ruptures ou des débuts de rupture de conducteurs, près des fiches ; ceci est dû aux flexions répétées des câbles lors du ripage des étançons.

On arrive à la solution du tuyau à câbles ; celui-ci comporte une longueur de tuyau hydraulique flexible dans lequel sont librement enfilés 40 conducteurs souples. Le tuyau est fixé à la fiche à 40 broches.

En résumé, après la solution du problème des câbles et le remplacement des composants hydrauliques, le système a fonctionné de manière satisfaisante et d'une façon telle que, pendant les 5 derniers mois de vie de la taille, le soutènement a été manœuvré automatiquement à partir du pupitre.

7322. Haveuse.

Outre les difficultés du câble de commande, il est apparu que, si la tête chercheuse à rayons γ constitue une solution pratique, elle nécessite pourtant de fréquents tarages du fait du vieillissement de l'isotope. Certains dégâts au vérin de réglage en hauteur sont aussi à signaler. En ce qui concerne les dimensions du tambour (à l'origine 50 cm de largeur), on est passé à 55 cm et l'emploi d'un tambour de 61 cm est envisagé pour l'exploitation de l'autre taille dans la veine Piper. Quant au dispositif détecteur d'obstructions, trop sensible, car il est actionné facilement, diverses modifications y ont été apportées. Le palpeur, finalement installé, est muni de 2 goupilles de cisaillement à 3 t.

7323. Le transport blindé de taille.

Il est entraîné par deux moteurs hydrauliques de 50 ch, alimentés par un groupe motopompe de 100 ch ; l'expérience montre que cette puissance disponible est insuffisante pour évacuer le charbon d'une taille avec abatteuse-chageuse ayant plus de 150 m de longueur.

74. CONCLUSIONS

Les résultats des deux tailles R.O.L.F. ont montré que, dans des conditions appropriées, le charbon peut être produit plus rapidement et avec plus de sécurité que dans des tailles mécanisées à commande manuelle. Le principe de commande à distance des tailles, en dépit des difficultés rencontrées, est d'une conception valable.

Le fait d'avoir fait travailler la taille d'Ormonde comme unité de production a démontré que la majo-

verbindingen te vernieuwen (een enorm werk, aangezien er 213 kabels met 10 geleiders en 54 met 40 geleiders zijn). Tijdens dit werk heeft men ook gezien dat vele kabels breken of begin van breuken vertonen ten gevolge van het herhaaldelijk plooien bij het omdrukken van de stijlen.

Zo is men gekomen tot de kabelslang ; het gaat om een eind hydraulische slang waar 40 soepele geleiders vrij in ondergebracht worden. De slang staat vast aan het stopkontakt met 40 stoppen.

Tot besluit kan men zeggen dat het systeem na oplossing van het kabelprobleem en het vervangen van sommige delen uit de hydraulische kringloop bevredigend heeft gewerkt en wel zo de ondersteuning gedurende de laatste vijf maanden van de pijler automatisch vooruitgebracht van aan de bedieningslessenaar.

7322. De ondersnijmachine.

Men heeft de kwestie van de kabel, maar ook is gebleken dat de tastkop met stralen wel een praktische oplossing is, maar de noodzaak biedt van herhaaldelijk ijken wegens veroudering van het isotopo. Ook stukken aan de regelvijzel voor de hoogte zijn voorgekomen. De breedte van de trommel (aanvankelijk 50 cm) werd op 55 cm gebracht en men denkt aan 61 cm voor de ontgining van een andere pijler in laag Piper. De hindernisdetektor is te gevoelig want hij komt gemakkelijk in werking ; hij werd verschillende malen gewijzigd, en is nu voorzien van 2 breekpennen van 3 t.

7323. De gewapende transporteur in de pijler.

Hij wordt aangedreven door twee hydraulische motoren van 50 pk, gevoed door een motor-pomp-aggregaat met een vermogen van 100 pk. De ontdekking heeft geleerd dat dit vermogen te klein is voor de evacuatie in een pijler met trommelondersnijmachine en met een lengte van meer dan 150 m.

74. BESLUITEN

De resultaten bekomen in de beide pijlers R.O.L.F. hebben bewezen dat men in aangepaste omstandigheden op vluggere en veiligere wijze kan produceren dan in de mekanische pijlers met handbediening. Het begrip afstandsbediening van pijlers is ondanks de moeilijkheden waarmee men af te rekenen heeft gehad, een gangbaar begrip.

Het feit dat de pijler Ormonde werd beschouwd als een produktieenheid heeft aangetoond dat de

rité des défauts constatés proviennent de la fatigue ou des défaillances de pièces et que, seules, de nombreuses utilisations en service ont permis de découvrir de telles défaillances.

Le projet de Newstead, à caractère plus expérimental, a souligné la nécessité vitale de disposer de personnel électricien, électronicien, hydraulicien et mécanicien, correctement entraîné. C'est dire qu'un problème de formation professionnelle se posera. Il faudra disposer de spécialistes en électronique et hydraulique, ainsi que de personnel parfaitement entraîné à ces méthodes compliquées, si l'on doit exploiter davantage des tailles R.O.L.F., comme on le prévoit.

meeste fouten een gevolg zijn van vermoeienis of een gebrek van het stuk in kwestie, en dat enkel de ondervinding na talrijke proeven uit de praktijk in staat is ze op te sporen.

Te Newstead waar het meer ging om een experiment heeft men de noodzaak aangevoeld van personeel op de hoogte van elektriciteit, elektronika, hydraulika en mekanika en dat een korrekte opleiding heeft genoten. Men zal specialisten in hydraulika en electronika nodig hebben, en personeel dat volkomen ingewerkt is in deze ingewikkelde methoden, indien men ooit meerderen pijlers R.O.L.F. wil in dienst nemen zoals het voorzien is.

