

مراقبت از دور و موارد استعمال آن در معادن

(Télévigile)

نوشته‌ی

نصرالله محمودی

مهندس کشوری معادن - استاد دانشکده فنی

مقدمه :

منظور از نوشتن این مقاله مطالعه فنون انتقال علائم (Télétransmission) از نقطه‌ای به نقطه دیگر و به‌خصوص از درون معدن به مرکز مراقبت واقع در خارج معدن میباشد [فنون مورد بحث در کشور آلمان به‌عنوان (Grubenwarte) در کشور فرانسه به (Télévigile) معروف است و ضمناً یادآور میشود که کلمه (Télésurveillance) عمومی‌تر و کلمات (Télémesure) یا (Télécontrôle) خصوصی‌تر میباشد].

فن تله‌ویژیل (Télévigile) با فن انتقال صوت (Télétransmission de la parole) دارای جنبه‌های مشترکی میباشد با این تفاوت که، انتقال صدا بین دو نفر صورت میگیرد و حال آنکه هیچگونه مداخله‌ای از طرف اشخاص در تله‌ویژیل بعمل نمیآید و علائم بطور خودکار تولید شده و به مرکز مراقبت نقل و در آنجا به ثبت میرسد. ناگفته نماند که مراقبت بوسیله تله‌ویزیون نیز اخیراً شایع شده و علائم را عکس برداری و به مرکز مراقبت منتقل کرده و روی صفحه گیرنده تله‌ویزیون ظاهر میکنند.

بطور کلی تله‌ویژیل شامل چهار قسمت زیر است :

الف - تعیین خاصیت فیزیکی که میخواهند منتقل کنند.

ب - تبدیل خاصیت فیزیکی مورد نظر به علامت و یا به کمیت قابل انتقال.

ج - طرز انتقال علائم.

د - طرز دریافت کمیت‌ها و یا علائم (گیرنده) و ثبت آنها

الف - خاصیت فیزیکی

اصولاً باین سؤال که کدام خاصیت فیزیکی را اندازه‌گیری کرده و به مرکز مراقبت منتقل میکنند

نمیتوان پاسخ کلی داد و در اینجا در خصوص علائم باین شرح توضیحاتی داده میشود :

علائم را میتوان به دو نوع تقسیم کرد: «آری - نه» (oui - non) و علائم مداوم (Niveau).
 علائم «آری-نه» برای آگاهی از کار کردن یا متوقف بودن موتورها بکار برده میشود و لذا موارد استعمال آن عبارتست از: حرکت یا توقف ناو زنجیری یا ماشین حفاری و یا جرثقیل یا تلمبه یا بادبزن و غیره و همچنین در تعیین جهت حرکت یک ماشین و یا وجود و عدم جریان برق در شبکه و یا عبور قطار و باز شدن و بسته شدن درهای تهویه بکار میرود و بعلاوه میتوان گرم شدن یا طاقان ماشین ها و یا پر شدن یک مخزن را بوسیله علائم «آری - نه» تعیین کرد و از طرفی دیگر ممکن است علامت را به برقرار شدن اعلام خطر بستگی دهند.

علائم مداوم تغییرات همیشگی یک خاصیت فیزیکی را نشان میدهد مثلاً تعیین سطح مایع در یک منبع و یا تعیین نیروی مصرف شده در موتور یا فشار هوای فشرده و یا تعیین فشار روغن یا سرعت حرکت ماشین و یا محل آن و همچنین میتوان قدرت کشش یک ماشین یا سرعت جریان هوا یا عیار گریزو و سایر گازهای سمی در اتمسفر معدن یا در لوله گاز گیر (طریقه Dégazage) و یا درجه عایق بودن کابل ها و درجه حرارت محور ماشین ها را بوسیله علائم مداوم تعیین کرد.

بعضی از خواص فیزیکی دائم را میتوان قطعه قطعه کرده و بوسیله چند دسته علائم (آری - نه) مشخص کرد مثلاً درجه حرارت موتور و یا مقدار بار آن و غیره را میتوان باین طریق منتقل کرد.

ب - تبدیل خاصیت فیزیکی

۱ - علائم «آری - نه» :

علائم «آری - نه» را میتوان با قطع و وصل کردن جریان برق با فشار چند ولت در یک زوج سیم بدست آورد و کلید قطع و وصل را دریافت کننده (Capteur) مینامند. در این طریقه اگر عبوری در سیم ها تولید شود علامت منتقل نخواهد شد و چنین وانمود میشود که علامت منفی داده شده است و لذا اگر علامت مربوط مهم باشد باید دو زوج سیم بکار برند که یک زوج آن برای انتقال علامت (آری) و دیگری برای انتقال علامت (نه) اختصاص داده شود ولی ممکن است از همان یک زوج سیم استفاده کرده و برای علامت (آری) مثلاً جریان برق مثبت و برای علامت (نه) جریان برق منفی برقرار کرد. بنابراین برآورد هر گاه تعداد علائم زیاد باشد باید بهمان اندازه سیمهای زوج بکار برده شود لذا در تأسیسات متوسط از انواع کابل های چند زوج تلفن بمصرف میسرانند.

برای تقلیل هزینه سیم کشی طریقه ای بکار میبرند که مثلاً با بسته شدن کلیدهای مخصوصی یک نوسان ساز (Oscillateur) با فرکانس مشخصی بکار میافتد و بطوریکه بعداً شرح داده خواهد شد میتوان چندین علامت را در یک لحظه بوسیله یک سیم مخابره کرد و در ضمن علائم (آری) و (نه) مربوط به هر خاصیت فیزیکی را با طول موج های مختلف می فرستند بطوریکه ابهامی باقی نماند. پس بطور کلی در مورد علائم «آری-

نه» دریافت کننده علائم بصورت یک کلید ساده است که ممکن است همان کلید اصلی موتور باشد در این صورت نوسان ساز را بطور موازی در جعبه فرمان موتور قرار میدهند. در سایر موارد یک قطع و وصل کننده اهرمی جیوه‌ای (Basculeur à mercure) استعمال میکنند که با وسیله مکانیکی (شناور یا پدال یا اهرم و غیره) عمل میکند. کلید مذکور ممکن است از نوع مغناطیسی باشد.

دریافت کننده‌هایی که حد خواص فیزیکی را مشخص میکنند دارای تشکیلات مفصل تر است و بوسیله مونتاژ الکتریکی یا الکترونیکی بوجود می‌آید و انواع تقویت کننده و سلول فتوالکتریک در آنها نصب شده است.

گاهی دیده میشود که یک علامت برای مشخص کردن خاصیت مورد نظر کافی نیست و باید آنرا با علامت و یا علائم دیگری توأم کنند مثلاً برای مراقبت وضع کار تلمبه‌های آبکشی فرعی در معدن، تنها برقرار بودن جریان تغذیه موتور کافی نیست زیرا ممکن است تلمبه بدون بار دوران کند و لذا علامت دیگری قرار میدهند که یا وجود جریان آب در لوله مربوط و یا نیروی برق مصرف شده در موتور تلمبه را نشان دهد.

۲ - علائم مداوم (Niveau)

برای انتقال علائم مداوم وجود دریافت کننده ضروری است و آن عبارتست از وسیله‌ای که خاصیت فیزیکی را به کمیت الکتریکی تبدیل میکند. دریافت کننده‌ها بر چند نوع باین شرح میباشد.

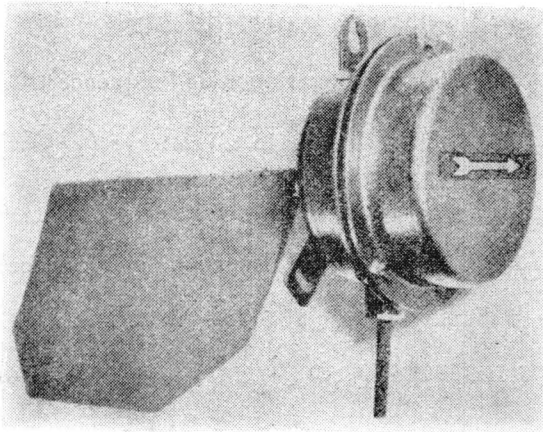
اول: دریافت کننده برای خاصیت مکانیکی - خاصیت‌های مکانیکی مانند فشار هوای متراکم (شکل ۱) و یا فشار روغن و غیره را غالباً به تغییر مکان و حرکت تبدیل میکنند و بوسیله یکی از دستگاه‌های معمولی آنرا اندازه‌گیری میکنند مثلاً بوسیله یک پتانسیومتر میتوان تغییر مکانی را مشخص کرد. دریافت کننده‌های خاصیت مکانیکی بسیار متنوع است ولی تمام آنها را نمیتوان درمعدن بکار برد و باید آنها را برای کار درمعدنی که دارای شرایط مشکل است هماهنگ کنند.

دوم: دریافت کننده برای خواص الکتریکی - برای تعیین خواص الکتریکی مانند قدرت موتورها و درجه عایق بندی کابل‌های شبکه برق و غیره یک مونتاژ الکتریکی ترتیب می‌دهند که خاصیت مورد نظر را به یک اختلاف سطح الکتریکی تبدیل میکنند که بین دو نقطه و یا در یک مقاومت ظاهر میشود.

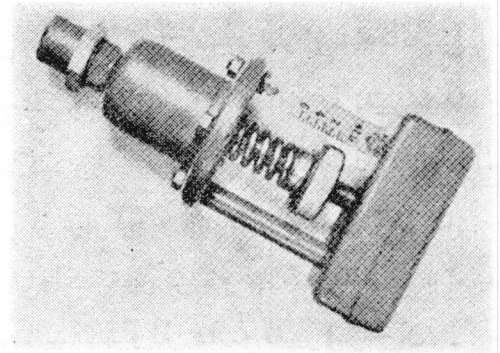
سوم: دریافت کننده برای خواص دیگر - تعیین عیار گریزو و سرعت جریان هوا و درجه حرارت در نقاط حساس معدن از نظر ایمنی دارای اهمیت زیاد است و دریافت کننده‌هایی باین شرح بکار میبرند.

I - تعیین عیار گریزو - دریافت کننده بصورت یک پل وتستون است که یک ضلع آن از سیم پلاتینی تشکیل یافته که ضمن دارا بودن خاصیت کاتالیزری در اثر سوختن گاز گریزو گرم شده و عدم تعادلی در پل وتستون بوجود می‌آورد و تغییرات جریان برق حاصله که متناسب با عیار گریزو است اندازه‌گیری مینماید و همچنین دستگاه دیگری ساخته شده که از تغییرات سرعت صوت در هوای مخلوط با گریزو استفاده میکند.

II- تعیین سرعت جریان هوا - دریافت کننده مانند یک پروانه است که سرعت دوران آن متناسب با سرعت هوا است (شکل ۲). و یا آنکه پل وتستون بکار میبرند که یک ضلع آن در معرض جریان هوا قرار داده میشود و در نتیجه خنک شده و عدم تعادلی در پل بوجود میآورد که متناسب با سرعت جریان هوا میباشد.



شکل ۲

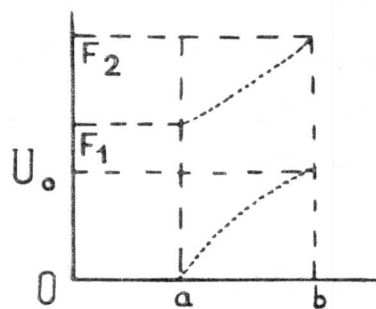


شکل ۱

III - تعیین درجه حرارت - معمولاً ترمیستانس (Thermistance) بکار میبرند (شکل ۳).

۳ - انواع علامت سازها (Codeurs)

در وحله اول این نکته بنظر میرسد که کمیت الکتریکی حاصله از تبدیل خاصیت فیزیکی را در سیمی بجریان انداخته و در انتهای سیم آنرا اندازه گیری کنند این طریقه گرچه در بعضی از تأسیسات خارج معدن قابل اجرا است ولی چون به سیم کشی کاملاً عایق که دارای مقاومت بسیار کم باشد محتاج است در معادن بکار برده نمیشود و باید ترتیبی بدهند که وضع سیم و درجه عایق بودن و مقاومت الکتریکی آن تأثیری در کمیت الکتریکی مورد اندازه گیری نداشته باشد از این جهت وسائلی بکار میبرند که علامت را به کمیتهای مطلوبی تبدیل میکنند و آنها را علامت ساز (Codeur) مینامند که ممکنست از نوع شماره ای (Codages numériques) و یا از نوع تشابهی (Codages analogiques) باشد.



شکل ۴



شکل ۳

علامت ساز شماره‌ای که بطور غیرمداوم است عددی را که متناسب با کمیت مربوط است بطریق «آری - نه» میسازد و لذا باید کمیت را بایک مقیاس پله کانی تطبیق داده و عدد مناسب با آنرا بدست آورد. این نوع علامت ساز که بسیار دقیق و دارای تشکیلات مفصلی است در معادن بکار برده نمیشود.

علامت ساز تشابهی بطور مداوم کار میکند و برای این منظور طریقه تغییر فرکانس را که ساده‌تر است (Codage pas variation de Fréquence) بکار میبرند. فرض کنیم که کمیت مورد نظر از a تا b تغییر کند (شکل ۴) در اینصورت دریافت کننده آن تولید اختلاف سطح الکتریکی U میکند که از U_0 تغییر میکند و علامت ساز تولید امواجی با فرکانس متغیر از F_1 تا F_2 خواهد کرد و فاصله $(F_2 - F_1)$ را حد تغییر امواج (Excursion de Fréquence) مینامند. مثلاً ترتیبی میدهند که اگر عیار گریزو در هوای معدن از صفر تا ۲٪ تغییر کند، جریان عدم تعادل در پل وتستون از صفر تا ۱ میلی‌ولت تغییر کرده و علامت ساز مربوط تولید امواجی کند که فرکانس آن از ۱ کیلوهرتز تا ۸ کیلوهرتز تغییر کند و لذا دامنه تغییر امواج آن ۲۰۰۰ هرتز یا بطور نسبی ۲٪ است.

$$\frac{10000 - 8000}{10000} = 20\%$$

ویا برای دستگاه تعیین کننده درجه عایق بندی کابل های شبکه برق معدن طول موج علامت ساز طوری است که فرکانس آن از ۱ تا ۱ کیلوهرتز تغییر میکند.

از آنجائی که کیفیت سیم های انتقال دهنده در فرکانس امواج تأثیری ندارد امواج ساخته شد در تمام طول سیم، فرکانس خود را کاملاً حفظ میکند و فقط اگر سیم قطع شده باشد علامت منتقل نخواهد شد. اینک فرکانس هائی که برای انتقال علائم در معادن مورد استفاده قرار دارد در جدول صفحه بعد نوشته میشود.

طرز ساختن نوسان سازها در اینجا مورد بحث نیست و فقط گفته میشود که بادو عدد ترانزیستور باسیلیسیوم نوسان سازهائی میسازند که در حرارت های ۲ تا ۴ درجه حساسیت تعیین فرکانس آن از ۱٪ هم کمتر است و اگر ترانزیستور کوارتزی بکار برند دستگاه دقیق تر خواهد بود. چنانچه بین فرکانس های ۳۶۷ هرتز و ۷۸۷ هرتز تعداد ۱۲ کانال ویا بین فرکانس های ۳۰۰ تا ۳۰۰۰ هرتز تعداد ۲ کانال و بین یک میلیون هرتز تا ۳ میلیون هرتز تعداد ۵ کانال بوجود آورده اند و همچنین در سیستم انگلیسی سارگرو (Sargrove) بوسیله نوسان ساز کوارتزی تعداد ۲۰۰ کانال در فاصله فرکانس ۷۰ تا ۱۳ کیلوهرتز ترتیب میدهند.

قدرت نوسان سازهای مورد لزوم معمولاً کم است مثلاً دستگاه ژن فن (Généphone) که تولید جریان $\frac{1}{2}$ ولت با قدرت ۲/۵ میلی وات میکند قادر است تا فاصله چند کیلومتر ارتباط تلفنی برقرار کند.

در حال قدرت نوسان سازها از ۵ میلی وات تجاوز نمیکند و هرگاه کابل هم محور (Coaxial)

بجای سیم معمولی بکار برند، قدرت یک میلی وات هم کافی میباشد. بدیهی است هرچه کیفیت سیم خوب باشد بهمان نسبت نوسان ساز کم قدرت تر کافی میباشد.

وسيله انتقال	فرکانس	شرح
مختلف	۳۰۰ تا ۳۰۰۰ هرتس	تفویت کننده های BF مختلف
سیمهای فرمان در کابل اصلی موتور	» ۱۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰	مدولاسیون BF برای فرمان از فاصله زیاد ماشین ها و از DCCT: برای مراقبت در سیم هوائی مخصوص کشش با برق
سیم هوائی کشش با برق	» ۳۵۰۰	DCC3: برای مراقبت در شبکه ۵۰۰ ولتی
خود شبکه	» ۵۰۰۰	DCC3: برای مراقبت در شبکه ۳۸۰ ولتی
خود شبکه	» ۷۰۰۰	گریزو سنجی
سیم از نوع تلفنی	» ۱۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰	تعیین سرعت جریان هوا
» » »	» ۱۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	تعیین درجه عایق بندی کابل های شبکه برق
خود شبکه	» ۱۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	فرمان و مسائل نگاهداری متحرک و بررسی وضع آنها
شبکه BT یا سیم تلفنی	» ۱۰ تا ۱۵۰ کیلو	ارتباط در چاه
کابل بخصوص	» ۱۳۰ تا ۲۱۰	فرستنده و گیرنده در لکوموتیوهای دیزلی
» »	» »	تلفن از نوع پیکوفن و ژیکافن
» »	» »	فرمان سوزن ها و علائم راه آهن از دور
» »	» »	فرمان ماشین حفاری از دور
» »	» »	مکالمه در کارگاه استخراج

از آنجائی که مصرف جریان برق بایس آمدهای مختلف در معادن ، در حال توسعه است هرگاه بر قدرت نوسان سازها بیافزایند تولید انترفرانس های (Interférences) نامناسبی کرده و در دستگاه تله ویژیل اختلالهایی بوجود میآید. از طرفی دیگر محدود کردن قدرت نوسان سازهای مخصوص تله ویژیل معدنی به ۰.۵ وات این مزیت را دارد که دستگاه دارای ایمنی مطلق (Sécurité intrinsèque) بوده و به صندوقه های ضد گریزو (Carter antldéflagrant) که سنگین وزن و گران قیمت است محتاج نمیشود.

ج - طرز انتقال علائم

غالباً علامتی را که از علامت ساز بدست آمده بوسیله سیم عایق شده به مرکز مراقبت منتقل میکنند ولی میتوان طریقه بی سیم به ترتیبی که بطور مثال گفته میشود بکار برد. فرض کنیم بخواهیم فشاریکه به یک رنده در کارگاه استخراج وارد میشود را تعیین کرده و از دور آنرا اندازه گیری کنند در اینصورت یک دستگاه فرستنده فرکانس زیاد (HF) به بدنه رنده متصل میکنند که باتفاق دستگاه دریافت کننده فشار، تولید امواج مدوله BF میکند و از راه هوا به سیم سراسری که بموازات جبهه کار کشیده اند منتقل میشود و در پائین

کارگاه استخراج این امواج را تقویت کرده و از طریق معمولی تله ویژیل به خارج از معدن منتقل میکنند. ممکن است از طریق مجاورتی نیز علامت را از دستگاهی به یک سیم عمومی انتقال دهند و مثلاً وسایل مغناطیسی و یا سلول فتوالکتریک و یا طریق ماوراء صوت (Ultra - Sons) و یا اشعه گاما را برای این منظور مورد استفاده قرار دهند. در هر حال علامت ساخته شده را مستقیماً و یا بطور غیر مستقیم بتوسط یک سیم عایق (آنتن) به مرکز مراقبت مخابره میکنند. سیم مذکور ممکن است حامل یک یا چند علامت مختلف باشد. انواع سیم هائی که برای انتقال علائم بکار میبرند باین شرح است:

۱- یک سیم وزمین- اصولاً امواج رادیویی را بوسیله یک سیم عایق و زمین بجریان میاندازند ولی چون نیروی مصرفی در تله ویژیل معدنی بسیار کم است و از طرفی هم چون در زمین معادن جریان های ولگرد و جریان های زمین (Tellurique) وجود دارد تولید انترفیرانس و پارازیت هائی میکند که در دستگاهها اختلالهائی بوجود میآورد، این روش قابل استفاده در معدن نمیباشد.

۲- یک زوج سیم- برای انتقال علائم میتوان یک زوج سیم تابیده بهم و یا یک جفت از یک کابل چند زوج سیم مخصوص تلفن بکار برد و اگر فرکانس امواج تله ویژیل از فرکانس امواج صوتی تلفن متمایز باشد میتوان از سیم تلفن در حال کار نیز استفاده کرد و تجربه نشان داده است که تا فرکانس ۲۰۰ کیلو هرتس را بخوبی انتقال میدهد ولی بعلت تولید شدن جریان القائی در سیمهای تشکیل دهنده یک کابل تلفنی انتقال یک علامت بوسیله یک زوج سیم انجام میشود.

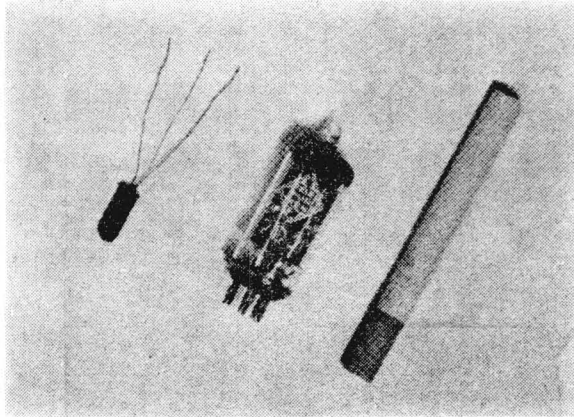
۳- کابل هم محور (Cable coaxial) - بوسیله کابل هم محور امواجی به فرکانس از ۰.۰۵ کیلو هرتس تا ۳۰ کیلو هرتس را انتقال میدهند و چون در اینگونه کابل تولید پارازیت و یا جریان القائی نمیشود میتوان چند علامت را باهم مخابره کرد و دستگاهی شبیه به مولتی پلکس (Multiplexe) در این مورد بکار برد.

۴- کابل شبکه فشار ضعیف - بموجب آزمایش های انجام شده میتوان امواج با فرکانس ۰.۵ تا ۱۰ کیلو هرتس را بوسیله کابل شبکه فشار ضعیف انتقال داد و علائم را قبل از ترانسفرماتور از کابل دریافت کرده و پس از تقویت آنرا بوسیله سیم تلفن به خارج معدن فرستاد.

د- گیرنده و ثبت علائم

تمام علائم را در یک محل متمرکز نمیکنند و تابلوهائی بکار میبرند که علائم بصورت نوشته هائی ظاهر میشود و ضمناً وسیله برای ثبت آنها برقرار میکنند. تمرکز دستگاههای علائم در یک مکان اجباری نیست و غالباً بهتر است که دستگاه ثبت و دریافت علائم مربوط به امور بهره برداری (کار موتورها - تعداد واگن استخراج شده و غیره) و علائم مربوط به تأسیسات برق را از هم جدا و در مکانهای مناسبی قرار دهند و همچنین معمولاً دستگاه ثبت علائم مربوط به ایمنی را مثلاً (کنترل تهویه) در محلی جداگانه تحت نظر مسئول ایمنی نصب میکنند.

هر گاه چند علامت را بوسیله یک سیم انتقال دهند آنها را بوسیله صافی هائی از هم جدا میکنند صافی ها یک رله از نوع تیراترون - ترانزیستور (Thyratron-Transistor) را تحریک میکنند. این رله ها بسیار کوچک



شکل ه

است و غالباً از اندازه یک سیگار نیز کوتاه تر میباشد (شکل ه) و لذا چند عدد رله را با هم بصورت عنصر قابل تعویضی میسازند که هر عنصر از ۱ تا ۵ کانال را اداره میکنند.

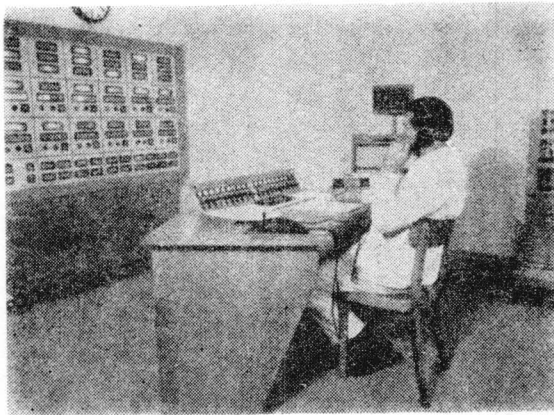
رله های تحریک شده در ضمن آنکه چراغی را روشن یا خاموش میکنند علامت را روی کاغذ نیز ثبت میکنند. بعضی از تله ویزیل ها مجهز به نوار مغناطیسی و حافظه الکتریکی است و در آن ماشینی تعبیه شده که در آخر هر نوبت

کار گزارشی از وضع کار گاه ها تهیه میکنند. این دستگاهها دارای وسیله اعلام خطر نیز میباشد و در ضمن ممکن است آب پاش های درون معدن و یا وسائل آتش نشانی و غیره را بکار اندازد. همچنین رله هائی بکار میبرند که اگر مثلاً موتوری متوقف شود در مدت ده دقیقه اول فقط چراغ قرمز روی تابلوی مراقبت روشن میشود و پس از آن چراغ مذکور مرتباً خاموش و روشن شده و توجه مراقب را بیشتر جلب میکند.

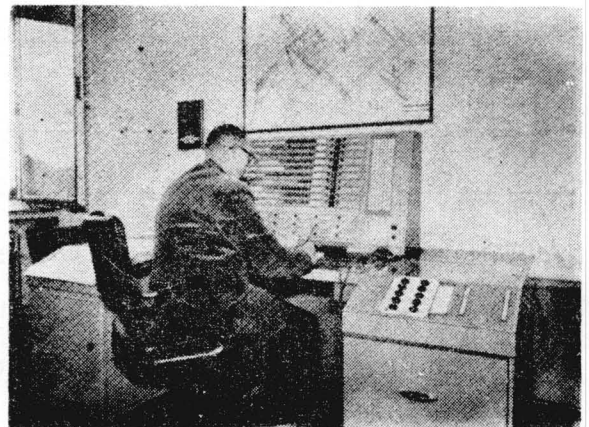
ه - مثال مرکز مراقبت

اولین دستگاه تله ویزیل را در یکی از معادن ذغال ناحیه اکسلاشاپل (Aix - la - chapele) نصب کردند (شکل ۶) این دستگاه تعداد واگن های خارج شده را تعیین میکند و در طرف راست میز قسمت های ثبات نصب گردیده.

شکل (۷) مرکز مراقبت معدن امیل مایریش (Emil Mayrisch) را نمایش میدهد که تابلوهای مراقبت را جلوی میز نصب کرده اند.

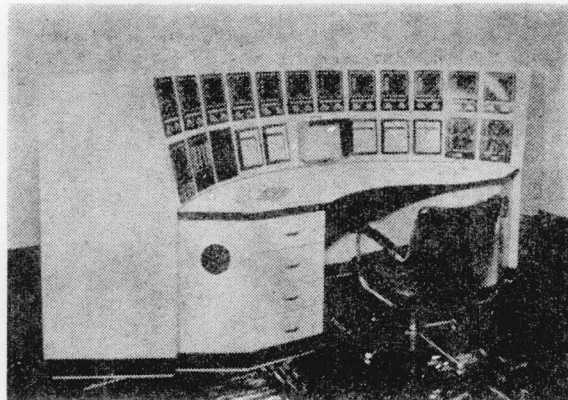
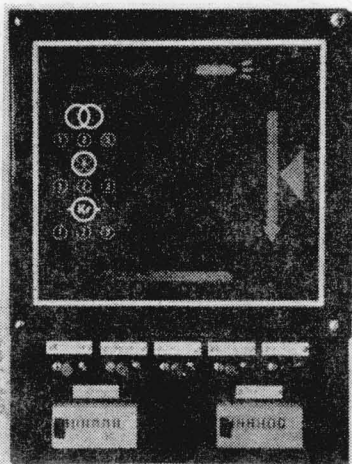


شکل ۷

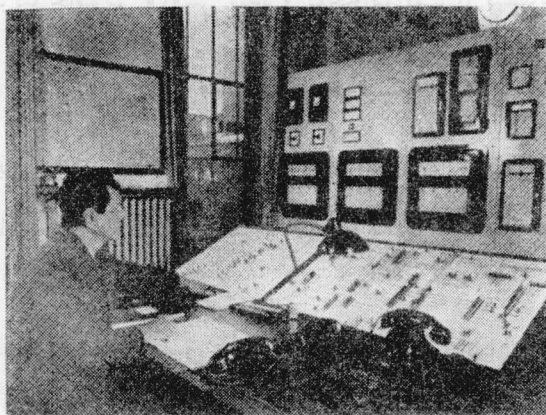


شکل ۶

در مرکز مراقبت معدن فرانس هانیل (Franz Haniel) میز نیم گردی بکار میبرند که (شکل ۸) در مقابل آن ادواتی نصب شده که هر یک مربوط بیک کارگاه است (شکل ۹).



در عکس (ش ۱۰) دستگاه تله ویژیل برای مراقبت از یک شبکه هوای فشرده دیده میشود.



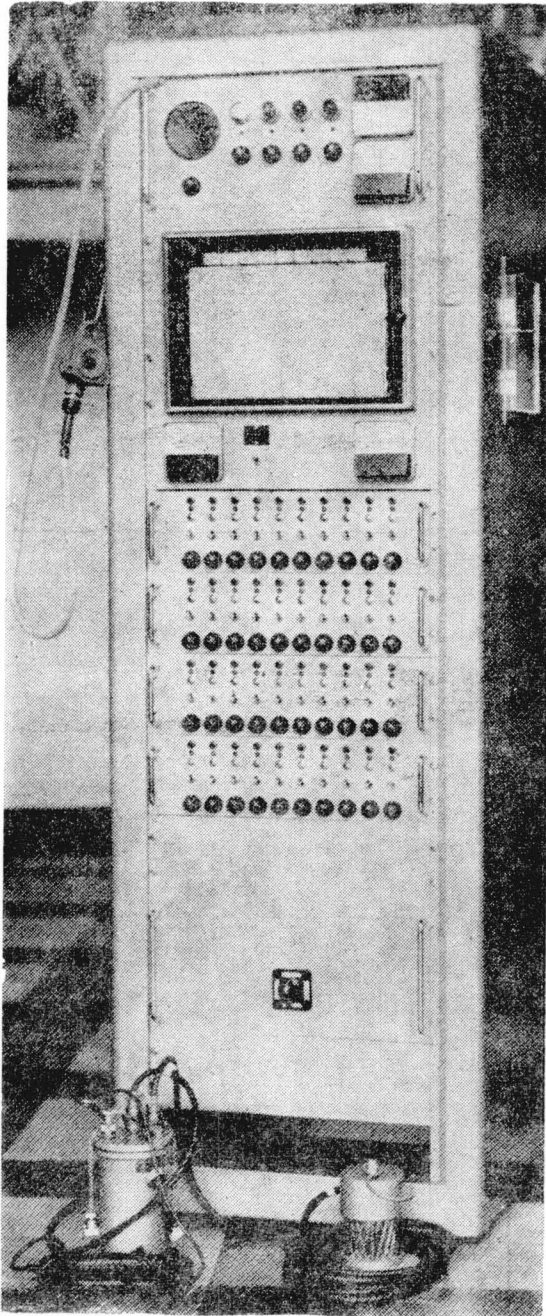
شکل ۱۰

برای مراقبت وضع اتمسفر معدنی و عیار گریزو دستگاه گریزو سنج مخابره کننده ای ساخته شده که گیرنده آن بصورت گنجه است و چنانچه در شکل (ش ۱۱) دیده میشود دستگاه دارای عدد کشو میباشد که هر یک برای ۱۰ کانال ساخته شده و از مجموع ۱۰ کانال فقط علائم ۱۰ کانال آن را ثبت میکنند ولی می توان جعبه هائی بان اضافه کرد که تعداد بیشتری را ثبت کنند. دستگاه را میتوان برای یکی از عیارهای ۰/۸ یا ۱ یا ۱/۵ یا ۲٪ گریزو تنظیم کرد بطوریکه اگر مقدار گریزو در اتمسفر محل مربوط از آن حد تجاوز کند بوسیله یک رله اعلام خطر میکند و مثلاً آژیر میکشد و در ضمن، جریان برق اصلی موتورهای معدنی واقع

در آن بخش را قطع میکنند. این دستگاه بوسیله . و زوج سیم به . نقطه مختلف درون معدن مربوط است و بوسیله همین سیمها باطری های دریافت کننده و علامت سازها را پر میکنند.

و - موارد استعمال تله ویتزیل

تله ویتزیل در معادن زغال سنگ آلمان شایع شده است و در معادن انگلستان و فرانسه نیز تأسیساتی



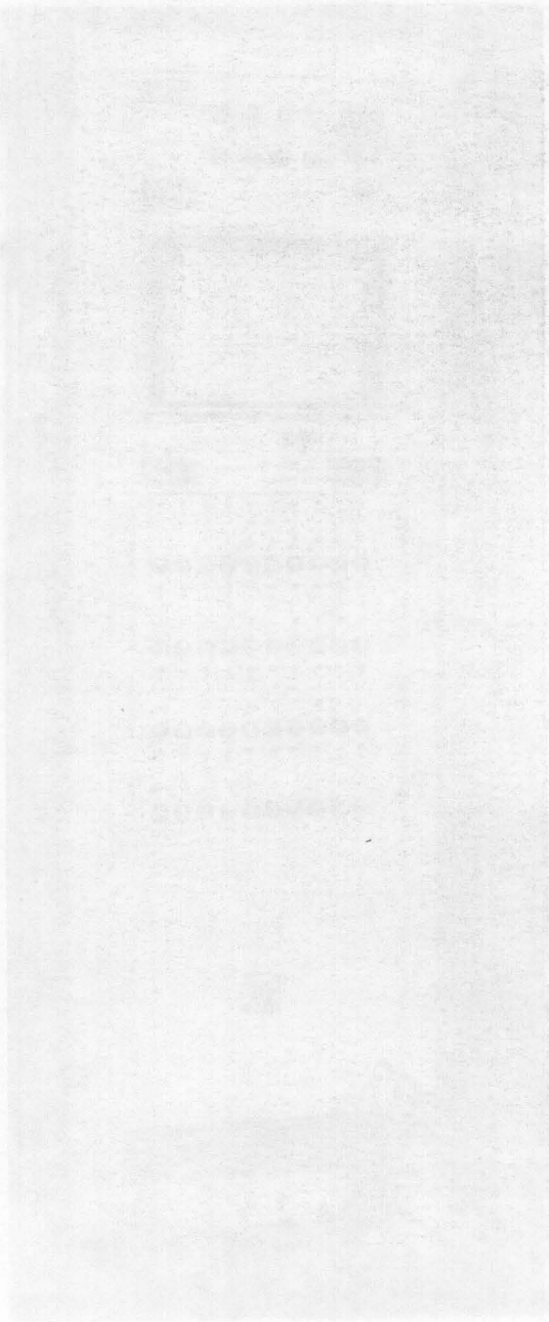
شکل ۱۱

در این زمینه بوجود آمده است و در هر حال برای بدست آوردن مشخصات و اطلاع از طرز کار ماشینها و فرمان آنها از دور از این وسیله استفاده میکنند.

گاهی چنین تصور می رود که وجود تله ویتزیل در معدن موجب خبرچینی برضد سرکارگران معدن میشود و از این جهت کارکنان معدن در تعمیر آن چندان رغبی از خود نشان نداده اند ولی باید دانست که تله ویتزیل آنان را در انجام وظایف محوله یاری میکند و در موارد عادی این دستگاه در اختیار خود آنها است و فقط آنچه که مربوط به ایمنی معدن است مستقیماً تحت نظر مهندسان قرار دارد.

یکی دیگر از موارد استعمال تله ویتزیل در فرمان از دور و فرمان خود کار ماشین های معدنی است مثلاً صفحه ترموستاتیک کوچک را در یاطاقان موتور قرار میدهند بطوریکه درجه حرارت آن را مراقبت کند و هرگاه حرارت از حد معینی تجاوز کند موتور را متوقف میکند و یا وسائلی تعبیه میکنند که اگر بادبزن های تهویه فرعی مربوط به ناحیه ای از معدن متوقف

شود جریان برق اصلی موتورهای معدنی آن ناحیه نیز قطع شود و یا از دور شبکه هوای متراکم را اداره کرده و شیرهای انشعابها را فرمان دهد. تله و یژیل علاوه بر آنکه ایمنی در کارگاهها را بحد اعلا میرساند چون از تعداد کارگران میکاهد و بعلاوه موجب استفاده بیشتری از ماشین آلات است در تقلیل قیمت تمام شده و ازدیاد محصول روزانه تأثیر بسزائی دارد.



شکل ۱۱۲