

Roma, 10 giugno 1938/XVI

N.L.7bis/22/75712

88

OGGETTO

Segnali permanentemente luminosi
tipo F.S.

ALLA DELEGAZIONE CAGLIARI
- ALLE SEZIONI LAVORI DI:
ANCONA BARI PALERMO
A TUTTI GLI UFFICI I.E.S.

All. N.17-

1) Si dispone con la presente che, salvo le eccezioni che verranno stabilite volta per volta, i segnali permanentemente luminosi da impiegarsi negli impianti di Apparati Centrali e di segnalamento siano in ogni caso quelli di tipo F.S. a schermo mobile con complesso di alimentazione e di controllo incorporato. Si danno anche nella presente alcuni dati relativi a detto segnale ed alcune norme per il suo impiego negli impianti.

2) Il segnale permanentemente luminoso tipo F.S. si compone essenzialmente delle seguenti tre parti (vedasi disegno Alleg. Tav.1).

-Cuffia

-Scatola del relais schermo

-Scatola del complesso di alimentazione e controllo.

3) Cuffia

La cuffia contiene e protegge gli elementi essenziali del segnale ed è dotata esternamente di organi che permettono di orientare con facilità ed esattezza il fascio luminoso con riferimento ad allineamenti predisposti sulla linea. La cuffia porta inoltre, anteriormente, un dispersore attico che permette di adattare l'apertura del fascio luminoso alle condizioni di visibilità che si richiedono in base al tracciato della linea nel tratto antistante al segnale mentre è dotata inferiormente del bocchettone di introduzione cavi ed internamente - di una morsettiera per il collegamento al segnale dei conduttori provenienti dalla campagna.

Le due rimanenti parti del segnale e cioè la scatola del relais

88

schermo e la scatola del complesso di alimentazione e di controllo, nelle quali sono contenuti a loro volta gli anzidetti elementi essenziali ottivi ed elettrici del segnale (elementi ottici ed elettrici nella scatola del relais schermo, elementi elettrici nella scatola di alimentazione e controllo), sono normalmente introdotte nella cuffia e ad esse si accede aprando un opportuno sportello posteriore a tenuta di cui la cuffia è munita. Le due scatole, però possono con grande facilità venire estratte dalla cuffia ed esservi nuovamente introdotte senza che per questo sia necessario né effettuare regolazioni di sorta per l'esatto centramento del fascio luminoso né sconnettere o riconnettere conduttori per i collegamenti con gli elementi elettrici in esse contenuti, poiché a ciò provvedono collegamenti a spina e contatti striscianti.

Ne segue che, in sede di impianto, tutte le operazioni di messa in opera e di orientamento di un segnale nonché di collegamento elettrico di questo ai cavi di campagna già predisposti, possono venire effettuate sulla sola cuffia, priva delle due scatole del relais schermo e di alimentazione e controllo, le quali ultime potranno essere introdotte solo quando dovranno iniziarsi le prove precedenti la attivazione dell'impianto. In sede di ordinaria manutenzione, per qualunque guasto si produca negli organi interni del segnale, si può ovviare nel modo più semplice con la sostituzione di una delle due scatole con altre di scorta, il che può farsi in qualunque momento anche da personale non specializzato, salvo a revisionare successivamente in officina la scatola tolta d'opera con l'elemento guasto.

La scatola del complesso di alimentazione e controllo viene fissata nella parte inferiore del segnale ed il collegamento elettrico fra i conduttori provenienti dalla campagna e gli elementi del complesso viene eseguito a mezzo di spine tipo P.S. EP. 159 che vengono introdotte in due file di otto fori ciascuna

delle quali una è connessa alla morsettiera di base fissa alla cuffia e l'altra al complesso.

La scatola del relais schermo viene fissata invece nella parte superiore della cuffia, al disopra del complesso mediante quattro viti; provvedono al collegamento fra il complesso e gli organi elettrici della scatola schermo due contatti striscianti interposti fra le due scatole.

Il riferimento per l'esatto centramento del fascio laminoso rispetto all'asse del segnale, di cui una parallela è individuata dall'asse del traguardo esterno, ha luogo per mezzo di due guide portate internamente dalla cuffia nelle quali si impegnano due pattini portati dalla scatola del relais schermo.

4) Scatola del relais schermo

La scatola del relais schermo comprende i seguenti organi ottici ed elettrici:

- la specchio a calotta sferica
- la lampada
- la lente obbiettiva
- il relais schermo propriamente detto.

Come appare dal disegno Alleg. Tav. 2 il dispositivo ottico del segnale è il seguente:

parte dei raggi emessi dalla lampada, il cui filamento supposto per semplicità puntiforme, è situato al centro della superficie sferica dello specchio - viene riflessa dallo specchio e torna poi al punto di emissione, che coincide anche col fuoco della lente obbiettiva, per dare luogo ad un fascio uscente di raggi paralleli; altrettanto avviene per i raggi che, senza essere stati riflessi dallo specchio vanno direttamente dalla lampada sulla lente obbiettiva. Sono pertanto utili tanto i raggi emessi dalla sorgente luminosa e che colpiscono lo specchio quando quelli che colpiscono direttamente la lente obbiettiva.

Contribuisce al rendimento ottico particolarmente elevato del segnale, oltre che la accennata disposizione del sistema ottico, anche il fatto che lo specchio ha superfici a lavorazione ottica; pure a lavorazione ottica ed in vetro borosilicato ad assorbimento minimo è la lente obbiettiva piano-convessa.

In realtà la sorgente luminosa costituita dal filamento, anziché puntiforme, è un breve segmento disposto orizzontalmente e normale all'asse ottico del segnale. Il fascio uscente presenta pertanto una piccola apertura dovuta alla lunghezza del filamento, di circa 3° nel piano orizzontale, mentre, nel piano verticale, la apertura del fascio, dovuta alla grossezza della spirale che costituisce il filamento, riesce ancora inferiore a tale valore. Pertanto una sezione del fascio eseguita con un piano normale all'asse ottico riesce di forma sensibilmente rettangolare col lato maggiore orizzontale.

Questo fascio di piccola apertura, a cui dà luogo il sistema specchio-lente obbiettiva portate dalla scatola del relais schermo, può essere trasformato in un fascio di maggiore apertura ove ciò sia richiesto per soddisfare alle diverse condizioni di visibilità che verranno indicate nella presente e che dipendono dal tracciato della linea antistante al segnale. Provvedono a questa trasformazione, quando è necessaria, nonchè, in ogni caso, a creare un piccolo fascio di raggi deviati verso il vasso per la visibilità vicina del segnale, i dispersori che sono montati anteriormente alla cuglia.

La sostituzione di questi dispersori si fa con la massima facilità senza aprire il segnale e non richiede regolazioni di sorta.

La lampada è del tipo a filamento di tungsteno in gas inerte; alimentata a 12 V. assorbe la potenza di 20 Watt. Il filamento è, come si è accennato, assai breve e rettilineo; risul-

88

ta così perfettamente definito di forma e meccanicamente stabile.

Il relè schermo (Alleg. Tav.3) è del tipo ad una sola armatura a magneti permanente. Un rotore cilindrico lamellato racchiuso entro un tubo di ferro dolce può muoversi nel campo induttivo di due espansioni polari che convogliano il flusso dovuto a due fasci di magneti permanenti rettilinei.

Sul rotore, nello spazio compreso entro l'anello cilindrico esterno, è avvolta una bobina cui fa capo il circuito di comando dello schermo. Il rotore, il cui asse - orizzontale - poggia su cuscinetti a sfere, si muoverà in un senso o nell'altro a seconda del senso della corrente che lo percorre: la disposizione ricorda quella degli strumenti di misura a magneti permanenti e a bobina mobile. L'asse polare è orizzontale ed il traferimento - misurato in senso radiale - varia da un minimo di 0,6 mm. ad un massimo di mm.1,5 in corrispondenza dei corni polari: in tali condizioni è escluso praticamente qualsiasi pericolo di sfregamento del rotore sulle scarpe polari.

Eccitandosi la bobina con correnti di un senso o dell'altro, il rotore, ruotando in un senso o nell'altro, muove lo schermo mobile del segnale che gli è direttamente collegato cambiando la indicazione data dal segnale.

Nella rotazione del rotore quello di due perni ad esso collegati che si solleva, produce, a sua volta, il sollevamento di una bielletta che muove una delle due asticelle porta contatti del relè schermo; nessuna azione produce invece il perno disposto simmetricamente al primo che si abbassa. Ne consegue che, per una data rotazione del rotore, i contatti da una parte, e che costituiscono nel loro complesso un invertitore doppio, si commutano, mentre nessuna variazione avviene sui

tatti dalla parte opposta e che costituiscono un altro invertitore doppio. Questa disposizione con perni spingenti verso l'alto e non vincolati nella corsa di ritorno è tale che anche un incollamento di contatti, quando lo schermo ha assunto una delle due posizioni in cui il segnale dà indicazioni meno restrittive, non può mai pregiudicare il ritorno dello schermo nella posizione di via impedita quando si riduce o si annulla la corrente nella bobina.

Il momento complessivo di richiamo dello schermo alla posizione in cui dà la indicazione più restrittiva è di 260 grammi centimetri mentre quello dovuto al solo schermo è che ne assicura in ogni caso il ritorno a via impedita è di 170 grammi centimetri.

La pressione fra contatti fissi e contatti mobili del relais è di circa 20 grammi.

Le leggi di variazione, in funzione degli angoli di rotazione dello schermo, del momento motore e del momento resistente ad esso applicati durante la manovra di andata a via libera e di ritorno a via impedita, sono tali che, anche eccitando o diseccitando in modo lento e graduale la bobina del relais, lo schermo non può mai assumere posizioni in cui vi possa essere ambiguità di indicazioni.

Esso passa cioè istantaneamente dalla posizione in cui il segnale dà la indicazione più restrittiva a quella in cui si hanno le indicazioni meno restrittive o viceversa producendo contemporaneamente il cambiamento dei contatti di uno dei due invertitori doppi del relais.

La disposizione del relais schermo, che serve indistintamente per segnali a 2 e a 3 indicazioni, è tale che, applicando al morsetto 5 della morsettiera di base la polarità positiva, un osservatore che si trovi posteriormente al segnale e guardi verso la direzione in cui il segnale è rivolto (cioè che

88

F

guardi la faccia del vetrino schermo in cui entrano i raggi luminosi emessi dalla lampada) vedrà lo schermo ruotare in senso orario cioè muoversi da sinistra a destra, è l'invertitore doppio di sinistra stabilire i contatti sull'eccitato. Inversamente, se a detto morsetto viene applicata la polarità negativa lo schermo ruoterà in senso antiorario cioè si muoverà da destra, a sinistra mentre il cambiamento dei contatti avverrà sull'invertitore doppio di destra.

In ogni caso il perno connesso al rotore che si solleva e quindi l'invertitore doppio che si manovra quando lo schermo ruota in senso orario od antiorario, cioè si muove da sinistra a destra o da destra a sinistra, è quello che trova la parte da cui ha origine il moto dello schermo.

Dei due invertitori di cui relais schermo è provvisto, l'invertitore di sinistra, quando viene manovrato, produce la inversione di polarità su uno dei circuiti di controllo che possono essere alimentati dal complesso: quello che ha capo ai morsetti 3 e 4 della morsettiera inferiore. L'invertitore di destra, manovrato, produce invece la inversione di polarità su ambedue i circuiti di controllo, e cioè tanto su quello che fa capo ai morsetti 3 e 4 quanto su quello che fa capo ai morsetti 7 e 8 della morsettiera inferiore.

Di questi due circuiti, uno solo viene utilizzato per il controllo dei segnali a due indicazioni: quello che fa capo ai morsetti 3 e 4. Invece per i segnali a tre indicazioni ambedue i circuiti, con due distinti relais polarizzati, vengono utilizzati per il controllo del segnale nelle tre posizioni, analogamente a quanto si farebbe per un segnale di 1° Cat. con ala di avviso accoppiata.

Pertanto nei segnali a due indicazioni la indicazione meno restrittiva si ha sempre per una rotazione in senso orario dello

schermo per la quale si manovra l'invertitore di sinistra del relais; in conseguenza di questo avviene la inversione di polarità sui morsetti 3 e 4 della morsettiera inferiore ai quali è connesso il relais di controllo del segnale. Per segnali a tre indicazioni la rotazione dello schermo per dare le due indicazioni meno restrittive ha luogo tanto in senso orario quanto in senso antiorario. Quando lo schermo ruota in senso orario e cioè si muove da sinistra a destra si avrà la indicazione arancione del segnale e, manovrandosi l'invertitore di sinistra, si otterrà la inversione di polarità sui morsetti 3 e 4 della morsettiera inferiore ai quali è connesso il relais restando invariata la polarità di alimentazione sul circuito connesso a 7 - 8; tutto avviene cioè come per i segnali a due indicazioni. Quando invece lo schermo ruota in senso antiorario e cioè si muove da destra a sinistra si avrà la indicazione verde e si manovrerà soltanto in questo caso l'invertitore doppio di destra, ottenendosi, per conseguenza, la inversione di polarità su ambedue i circuiti di controllo del segnale; viene con ciò a cambiare lo stato di eccitazione di ambedue i relais polarizzati di controllo e cioè tanto di quello relativo al controllo della 1ª Categoria quanto a quello relativo al controllo dell'avviso accoppiato.

Poiché la inversione di polarità su ambedue i circuiti di controllo deve avere luogo per i segnali a tre indicazioni quando lo schermo dà la indicazione verde, e soltanto allora, ne deriva che la manovra coll'invertitore destro si dovrà effettuare solo quando lo schermo è predisposto per la indicazione verde di piena via libera. Questa pertanto dovrà ottenersi per effetto di un movimento dello schermo da destra a sinistra cioè di una rotazione antioraria dello schermo; ne consegue che sullo schermo il vetrino verde si troverà alla destra del vetrino rosso che dà la indicazione di via impedita.

88

Nei segnali permanentemente luminosi, dato che il circuito di controllo viene alimentato, come si dirà in seguito, con energia ricavata attraverso trasformazione e raddrizzamento dal circuito che alimenta la lampada, il controllo di posizione del segnale dato dai relais o dai relais di controllo (secondo che trattasi di segnali a due o a tre indicazioni) comprende sempre in tutti gli stati di eccitazione dei relais stessi anche il controllo di accensione.

Nei segnali a due indicazioni si avrà in definitiva se la lampada è accesa:

- quando si ha la indicazione più restrittiva corrispondente a relais schermo diseccitato, il circuito di controllo alimentato con polarità positiva al morsetto 3
- quando si ha la indicazione meno restrittiva corrispondente alla posizione raggiunta dallo schermo dopo una rotazione in senso orario, il circuito di controllo alimentato con polarità negativa al morsetto 3.

Nei segnali a tre indicazioni si avrà analogamente, se la lampada è accesa:

- quando si ha la indicazione rossa a relais schermo diseccitato, ambedue i circuiti di controllo alimentati con polarità positiva ai morsetti dispari (3 e 7)
- quando si ha la indicazione arancione corrispondente alla posizione assunta dallo schermo per effetto di una rotazione oraria, ambedue i circuiti alimentati e di essi quello di controllo della 1^a categoria con polarità invertita (polarità negativa al morsetto 3) e quello di controllo dell'avviso accoppiato con polarità normale (polarità positiva al 7)
- quando si ha la indicazione verde corrispondente alla posizione assunta dallo schermo per effetto di una rotazione antioraria, ambedue i circuiti di controllo alimentati con polarità invertita rispetto alla normale (polarità positiva ai morsetti pari 4 e 8).

Sui segnali a due indicazioni, anzichè montare due soli vetrini schermo - quanti in realtà sarebbero necessari - sono invece montati tre vetrini ripetendo sul posto che rimarrebbe libero la indicazione più ristrettiva data dal segnale cioè quella del vetrino centrale (gialla o rossa secondo i casi) corrispondente allo stato di disconnessione del relais schermo.

Si ottiene così che, nei segnali a due indicazioni, eventuali inversioni della polarità della corrente di manovra del relais schermo dovuta ad errori esterni di collegamento danno sempre la indicazione più ristrettiva.

Allo scopo di evitare che, interrompendosi la corrente di manovra, le oscillazioni che lo schermo compie per tornare in posizione normale di via impedita, possano mostrare, sia pure per brevi istanti, le due indicazioni meno restrittive del segnale, il vetrino schermo del segnale è, anzichè circolare, oblungo.

Pertanto, osservando gli schermi dei segnali dalla parte posteriore, essa, la disposizione nella quale, secondo i vari tipi di segnali, si vedranno i vetrini schermo disposti da sinistra verso destra sarà la seguente, che è stata giustificata delle considerazioni svolte:

Verde - Rosso (oblungo) Rosso (V.R.R.)

Arancione - Rosso (oblungo) - Rosso (G.R.R.)

Verde - Arancione (oblungo) - Arancione (V.G.G.)

Nel cammino dei raggi, o direttamente emessi dalla lampada o riflessi dallo specchio, i vetrini schermo si trovano abbastanza lontani dal centro dello specchio che, come si è detto, coincide col fuoco della lente, in modo che il fascio luminoso che li attraversa ha già una sezione considerevole ed interessa così una superficie assai ampia sul vetrino.

Le sollecitazioni termiche sui vetrini, che sono particolarmente elevate in altri tipi di segnali, sono pertanto ridottissime

e dispensano dall'impiego di materiali aventi sotto questo aspetto caratteristiche speciali.

La rottura di un vetrino colorato durante l'esercizio non può comunque dare luogo a passaggio di luce bianca perchè i vetriini stessi sono completamente incastolati nello schermo e tenuti a posto da guarnizioni di gomma che riempiono esattamente i vuoti tra i diversi vetriini.

Se un vetrino si rompe sarà tuttavia opportuno sostituire al più presto la scatola del relais schermo con altra di scorta avente montati vetriini di eguale colore, effettuando poi in officina il ricambio del vetrino rotto sulla scatola schermo tolta d'opera. In nessun caso si debbono tenere in servizio schermi mancanti di un vetrino (ad esempio, per i segnali a 2 indicazioni, del vetrino relativi all'indicazione che non viene utilizzata) perchè risulterebbe squilibrato lo schermo, e per conseguenza alterate le correnti di funzionamento.

Nella sostituzione dei vetriini con altri di scorta i valori delle tensioni di funzionamento del relais possono riuscire leggermente variati, essendovi non di rado differenza di spessore e quindi di peso fra un vetrino e l'altro che danno luogo a corrispondenti variazioni nel valore della coppia resistente. Tuttavia le differenze che si verificano nei valori delle tensioni di funzionamento riescono sempre molto limitate, dato il notevole valore della coppia di richiamo fornita ai contrappesi, tanto che, senza procedere ad ulteriori regolazioni ed anche supponendo che si verifichi lo squilibrio massimo, i valori stessi rientrano in ogni caso nei limiti che verranno indicati.

Comunque, e sempre in officina, nessuna difficoltà si presenta per ricondurre sensibilmente le tensioni di funzionamento a quelle segnate nella targhetta, bastando all'uopo spostare i contrappesi lungo le aste di guida rispettive.

La bobina del relais schermo è avvolta in modo da presentare per proprio conto una resistenza di circa 3000 ohm. In serie con la bobina si ha una resistenza addizionale del valore di 5000 ohm circa, cosicchè la resistenza complessiva diviene di circa 8000 ohm.

In queste condizioni la tensione alla quale lo schermo si dispone a via libera - anche partendo da una sovraeccitazione in senso opposto a 160 V - non è mai superiore ad 85 V; la minima tensione di ritorno a via impedita dello schermo, dopo una sovraeccitazione a 160 V nello stesso senso, è di 32 V.

Le tensioni di funzionamento che sono ripostate sulla targhetta del relais schermo sono tutte misurate col criterio di cui sopra secondo il ciclo base di cui appresso che segue ad una serie di eccitazioni nei due sensi a 100 V.

Il ciclo sarà costituito:

- 1) Sovraeccitazione a sinistra fino a 160 V.;
- 2) Diminuzione graduale della tensione fino a determinare il ritorno a via impedita (V. si);
- 3) Annullamento ed inversione della tensione;
- 4) Incremento della tensione fino a determinare l'andata a via libera per eccitazione a destra (V. di);
- 5) Sovraeccitazione a 160 V;
- 6) Diminuzione della tensione fino a determinare il ritorno a via impedita (V. di);
- 7) Incremento della tensione fino a determinare l'andata a via libera per eccitazione a sinistra (V. sl);
- 8) Vedasi diagramma Alleg. Tav.4).

Per eventuali verifiche dopo riparazioni o sostituzioni, le tensioni caratteristiche di funzionamento dovranno sempre rilevarsi seguendo il ciclo indicato.

La tensione normale di alimentazione del relais schermo è di 96 V.

E' prevista la possibilità di ridurre di 1000 ohm il valore della resistenza addizionale nei casi in cui occorre inserire un relais ausiliario in serie col relais schermo sul circuito di manovra (caso della ripetizione dei segnali in macchina).

Di regola però si dovrà lasciare tutta la resistenza addizionale inserita.

E' opportuno notare che, essendo il relais schermo del tipo a magnete permanente, esso riesce praticamente insensibile alla corrente alternata che può dar luogo soltanto a vibrazioni dello schermo attorno alla posizione che esso occupava precedentemente.

Queste vibrazioni - anche se la corrente alternata ha la frequenza di 16,7 ed il valore della tensione applicata al relais schermo è di 150 V - non è mai tale da modificare la indicazione che il segnale dava precedentemente.

Gli elementi elettrici della scatola del relais schermo, sono, pertanto così utilizzabili:

- due contatti (5-6) per il comando del relais schermo
- due contatti (1-2) per l'alimentazione dei due invertitori doppi
- due contatti per il circuito uscente dall'invertitore di sinistra (3-4).
- due contatti per il circuito uscente dall'invertitore di destra (9-10)
- due contatti per la alimentazione della lampada (7-8)

I dieci conduttori che fanno capo ai contatti di cui sopra e li collegano ai diversi elementi della scatola del relais schermo hanno rivestimenti con le colorazioni seguenti, che può essere utile conoscere qualora occorresse eseguire qualche ricambio di collegamenti o di organi interni:

- 88
- N. 1 - bianco; N. 2 - celeste;
 - " 3 - giallo; N. 4 - verde;
 - " 5 - rosso; " 6 - arancione;
 - " 7 - nero; " 8 - nero (lampada);
 - " 9 - marrone; " 10 - bleu

5) Scatola del complesso di alimentazione e controllo

La scatola del complesso di alimentazione e controllo (v. schema S.56) che serve indifferentemente per segnali a 2 o a 3 indicazioni, trova normalmente posto nella parte inferiore della cuffia del segnale; il collegamento fra i conduttori provenienti dalla campagna e gli elementi elettrici del complesso viene fatto mediante 8 spine mod. FS. marca EP. 159 e così utilizzate:

- n.2 spine per l'alimentazione a corrente alternata (1-2)
- " 2 " " il controllo del segnale (3-4)
- " 2 " " il comando del relais schermo (5-6)
- " 2 " " per il controllo del segnale di avviso accoppiato (7-8) (collegamento attivo solo quando il segnale è a tre posizioni).

I due conduttori per il comando del relais schermo trovano semplicemente passaggio dal cavo di campagna al relais schermo attraverso la scatola del complesso di alimentazione e controllo (dai morsetti (5-6); altrettanto può dirsi dei due circuiti di controllo che passano rispettivamente dai contatti striscianti 3-4 alla coppia di spine 3-4 e dai contatti striscianti 9-10 alla coppia di spine 7-8.

Gli elementi interni del complesso di alimentazione e controllo che vengono alimentati dai morsetti 1-2 della morsettiera inferiore sono i seguenti:

- 1 Trasformatore di alimentazione T, della potenza di 35 VA in servizio continuativo rapporto 120 - 130 - 145 - 160 per frequenza 42 + 50 Hz.

- Trasformatore di controllo T_2 della potenza di 4 VA in servizio continuativo avente il primario connesso in serie col secondario di T_1 e con la lampada rapporto $\frac{2}{50}$ V per frequenza 42 + 50 Hz.

- 1 valvola per intensità di fusione 6A
- 1 raddrizzatore composto di 4 sezioni connesse a ponte di Graetz per il raddrizzatore di ambedue le semionde; ciascuna sezione composta di n.16 dischi tipo B Westinghouse del \varnothing 20 mm. che provvede a ricavare dalla tensione secondaria di T_2 la tensione continua di controllo, nell'intesa che si impieghino, come di regola, per il controllo relais polarizzati tipo FS. a piastra e contropiastra a raddrizzatore per tensione di 48V. (Valore della tensione di compressione non superiore a 48 V., consumo non superiore a 0,2 Watt).

Il dispositivo, conforme allo schema S.37, è tale che tutti i doppi contatti ordinati e separati che si possono supporre fra i seguenti circuiti:

- di alimentazione a c.a.
- di controllo dei segnali
- di comando dei relais schermo dei segnali

non possono dar luogo in nessun caso ad effetti contrari alla sicurezza.

Sono riportati all'esterno dal complesso su una piastra di bakelita i seguenti elementi:

- dispositivo di commutazione o spina fra le prese primarie del trasformatore T_1 .
- valvola da 6 A

modo che il cambiamento di rapporto ed il ricambio della valvola possono eseguirsi senza dovere sfilare o comunque accedere all'interno della scatola.

Normalmente la lampada dovrà essere alimentata a tensione nor

88
eccitato da un relè, che si ecciti quando sia stabilita la frequenza minore; l'esclusione della resistenza si farà cioè per azione di corrente in modo che eventuali interruzioni agiscano sempre nel senso della sicurezza lasciando inserita la resistenza ed evitando di sovraeccitare il relais.

6) Condizioni di visibilità.

Le condizioni di visibilità che si richiedono da un segnale variano secondo il tracciato della linea antistante al segnale stesso. Nel caso di linee in curva la necessità che il segnale risulti visibile con continuità da una certa distanza fino alla immediata vicinanza del segnale stesso porta alla necessità di ampliare la apertura del fascio luminoso uscente in modo che la linea fra il punto in cui deve cominciare la visibilità fino al piede del segnale vi risulti totalmente contenuta. Poichè, ampliando il fascio luminoso, la intensità media del fascio, a parità di flusso emesso, necessariamente diminuisce, ne risulta che la distanza alla quale la visibilità può avere inizio diminuirà col diminuire del raggio di curvatura della linea. Ciò si accorda col fatto che, diminuendo il raggio di curvatura, le velocità massime ammesse diminuiscono a lor volta e con esse la esigenza di visibilità a distanza.

Poichè, dato un segnale impiantato su una linea, le condizioni effettive di visibilità da punti che sono compresi entro il fascio luminoso, variano, specialmente nelle ore diurne e a parità di distanza.

Poichè, dato un segnale impiantato su una linea, le condizioni effettive di visibilità da punti che sono compresi entro il fascio luminoso, variano, specialmente nelle ore diurne e a parità nelle quali il segnale viene osservato, è stato stabilito per evitare ogni incertezza - partendo da esperienze pratiche ed in accordo con quanto è stato fatto presso altre Amministrazioni di assumere una condizione base di visibilità che tenga conto con

88 14
laccitato da un relè, che si ecciti quando sia stabilita la frequenza minore; l'esclusione della resistenza si farà cioè per azione di corrente in modo che eventuali interruzioni agiscano sempre nel senso della sicurezza lasciando inserita la resistenza ed evitando di sovraccaricare il relè.

5) Condizioni di visibilità.

Le condizioni di visibilità che si richiedono da un segnale variano secondo il tracciato della linea antistante al segnale stesso. Nel caso di linee in curva la necessità che il segnale risulti visibile con continuità da una certa distanza fino alla immediata vicinanza del segnale stesso porta alla necessità di ampliare la apertura del fascio luminoso uscente in modo che la linea fra il punto in cui deve cominciare la visibilità fino al piede del segnale vi risulti totalmente contenuta. Poiché, ampliando il fascio luminoso, la intensità media del fascio, a parità di flusso emesso, necessariamente diminuisce, ne risulta che la distanza alla quale la visibilità può avere inizio diminuirà col diminuire del raggio di curvatura della linea. Ciò si accorda col fatto che, diminuendo il raggio di curvatura, le velocità massime ammesse diminuiscono a lor volta e con esse la esigenza di visibilità e distanza.

Poiché, dato un segnale impiantato su una linea, le condizioni effettive di visibilità da punti che sono compresi entro il fascio luminoso, variano, specialmente nelle ore diurne e a parità di distanza.

Poiché, dato un segnale impiantato su una linea, le condizioni effettive di visibilità da punti che sono compresi entro il fascio luminoso, variano, specialmente nelle ore diurne e a parità nelle quali il segnale viene osservato, è stato stabilito per evitare ogni incertezza - partendo da esperienze pratiche ed in accordo con quanto è stato fatto presso altre Amministrazioni di assumere una condizione base di visibilità che tenga conto con

largo margine delle circostanze ambiente più sfavorevole (piena luce meridiana) in modo che la visibilità di un segnale risulti pienamente definitiva agli effetti pratici.

Definizione:

- + D la distanza in metri di un punto di osservazione da un segnale
- I la intensità luminosa espressa in candele internazionale del raggio che ha origine nel segnale e passa per il punto di osservazione

la condizione perchè il segnale risulti visibile alla distanza D è che risulti

$$I = 0,0054 D^2$$

come risulta dal diagramma D, che si allega.

Le intensità I si intendono misurate in luce bianca cioè dopo avere tolto il vetrino schermo, ritenendo che l'assorbimento del vetrino stesso per la colorazione più sfavorevole sia compreso entro certi limiti che vengono fissati in alcune norme in corso di preparazione. Con ciò, mentre si tiene conto delle condizioni più sfavorevoli anche nei riguardi della colorazione, si eliminano agli effetti pratici di misure o verifiche le note difficoltà inerenti alle misure in fotometria etero cromatica.

La definizione assunta che vale soltanto per l'arancione, il rosso e il verde, si riassume brevemente dicendo che la illuminazione prodotta dal segnale sul piano dell'occhio dell'osservatore deve essere superiore a 0,0054 lux.

Le distanze di visibilità così definite che si richiedono dal segnale secondo le condizioni di tracciato della linea sono le seguenti:

- il segnale deve riuscire visibile in rettilineo o su curve di raggio superiore a m.3000 da una distanza di m.700 almeno
- il segnale deve riuscire visibile a non meno di 400 metri su curve di raggio da m.3000 (e) a m; 700 (f) e con visuale libera
- il segnale deve riuscire visibile a non meno di 300 metri su

28

curve di raggio di m.700 (e) e m: 300 (i) e con visuale libera - il segnale deve riuscire visibile a non meno di m.200 entro un angolo di 30° (15° per parte rispetto all'asse ottico del segnale) per essere utilizzato come segnale di partenza.

Tutte queste condizioni di visibilità vengono soddisfatte nel segnale permanentemente luminoso tipo FS. con l'impiego di soli tre dispersori contraddistinti con A.B.C.

Il disegno D₂, allegato alla presente, fornisce i diagrammi di visibilità nel piano orizzontale ottenibili mediante l'impiego dei tre tipi di dispersori.

I diagrammi sono stati ricavati partendo dai diagrammi polari delle intensità luminose emesse dal segnale nelle varie direzioni, rilevate sperimentalmente con lampada da 20 watt regolarmente alimentata a 12 V. I diagrammi di intensità così rilevati sono stati trasformati in diagrammi di visibilità alterando i singoli raggi vettori secondo la formula

$$D = 13,6 \quad I$$

che si ricava dalla definizione di visibilità presa per base, ove D è sempre espressa in metri ed I in candele internazionali.

Detti diagrammi sono stati disegnati nelle scale $\frac{1}{10000}$, $\frac{1}{2000}$, $\frac{1}{1000}$ che sono quelli più frequentemente usate per le planimetrie.

Il dispersore tipo A non produce alcun ampliamento del fascio luminoso cui dà luogo il sistema ottico specchio-lente obbiettiva. Esso tuttavia non può mai omettersi - neanche per segnali da impiantarsi su rettifili ove la partenza che si richiede dal fascio del segnale è minima - perchè i dispersori di ogni tipo sono sempre muniti internamente in basso di una serie di prismi mediante i quali si ottiene un fascio secondario di raggi luminosi inclinati verso il basso e che permettono la visione vicina del segnale.

E' chiaro che, omettendo il dispersore, non potrebbe essere sod-

difatta a condizione di visibilità da vicino. Il dispersore tipo A può usarsi solo per segnali in rettilineo.

I dispersori tipo D producono invece un ampliamento del fascio luminoso; l'ampliamento massimo viene ottenuto coi dispersori di tipo C che vengono normalmente impiegati per segnali di partenza.

Si può concludere pertanto, come mostra il diagramma N.4 inserito nel disegno D, che le condizioni di impiego dei tre tipi di dispersori sono le seguenti:

- dispersori tipo A per segnali su rettilineo
- dispersori tipo B per segnali su curve di raggio minimo di m.1000
- dispersore tipo C per segnali di raggio inferiore a m.1000 e per segnali di partenza.

Si rileverà che i diagrammi di visibilità ottenibili mediante i dispersori dei tre tipi sono sempre simmetrici rispetto all'asse ottico del segnale. Le aperture dei fasci luminosi - intese come l'angolo fra le due tangenti condotte per l'origine al diagramma polare di visibilità sono rispettivamente, per i tre tipi A, B, C di circa 3°, di circa 20°, di circa 40°.

Queste cifre però non esprimono affatto le aperture utili poiché la parte utile del diagramma deve essere limitata al punto in cui la distanza di visibilità diviene inferiore a quella imposta dalle condizioni di tracciato della linea.

La apertura utile di un fascio luminoso, per il quale le intensità diminuiscono gradatamente verso gli estremi, non può quindi essere stabilita in modo univoco ed è appunto per questo che alle indicazioni di ampiezza in gradi, che potrebbero ingenerare confusione facendo ritenere soddisfatte le condizioni di visibilità quando in realtà non lo sono, sono state preferite le indicazioni puramente convenzionali A, B, C.

Praticamente la scelta del tipo di dispersore da impiegarsi può essere effettuata nel modo più opportuno - tenute presenti

le norme di massima date ad evitare inutili tentativi - sovrapponendo al diagramma una delle visibilità il tracciato della linea antistante al segnale (disegnato, beninteso, in scala corrispondente a quella del diagramma) riportato su un foglio di carta lucida. Orientato il diagramma in modo che uno dei raggi estremi risulti tangente alla linea nel punto che rappresenta la posizione del segnale con l'asse diretto dalla parte interna della curva, si riterrà più conveniente quello dei diagrammi che consenta di ottenere la più grande distanza massima di visibilità intendendosi che la visibilità del segnale abbia inizio nel punto in cui il diagramma è intersecato dal tracciato della linea.

A partire da questo punto il tracciato della linea dovrà riuscire tutto compreso entro il diagramma senza cioè che la visibilità del segnale non riuscirebbe - come è indispensabile - interrotta.

Talvolta, piuttosto che riportare il tracciato su un foglio di carta, può convenire riportare invece i diagrammi su carta lucida nella scala corrispondente alle planimetrie di cui si dispone ed effettuare la sovrapposizione in modo analogo.

Infine per evitare qualsiasi riporto su lucido si allega alla presente un fascio di curve di vario raggio disegnate in scala $\frac{1}{10.000}$ (Tav. 5 fig. 1) mediante le quali può riprodursi una qualsiasi condizione di tracciato rilevata dalle planimetrie di cui si dispone.

Un caso pratico della ricerca delle condizioni di visibilità è illustrato nella figura 2 della Tav. 5 allegata.

Eseguita comunque tale ricerca, se si osserva che l'asse di simmetria del diagramma di visibilità interseca il tracciato della linea ad una certa distanza dal punto che rappresenta la posizione del segnale stesso, ne risulta che tale sarà la distanza dalla quale l'asse ottico del segnale dovrà intersecare la linea

88

e pertanto riuscirà facile, una volta posto in opera il segnale, una volta posto in opera il segnale, eseguirne l'esatta orientamento. Basterà all'uopo fissare una palina alla distanza, rilevata come sopra, dal segnale posto in opera e dirigervi la linea di collimazione del traguardo di cui il segnale è munito, linea che, per costruzione, individua una retta parallela all'asse ottico, retta che, con approssimazione più che sufficiente, può ritenersi con l'asse ottico addirittura coincidente. (Fig. 3 della Tav. n.5).

Sarà opportuno, per l'esatto orientamento dell'asse ottico nel piano verticale individuato dalla palina, fissare su questa un segno all'altezza di 3,50 sul piano del ferro e sulla verticale della rotaia (per il binario a cui il segnale comanda) dal lato del segnale stesso.

Ci terrà presente, quando si debba applicare il segnale su appositi sovragni o su pali T.S., che non è conveniente disporre il segnale molto in alto e che le condizioni più vantaggiose si ottengono disponendo il segnale a circa 4 metri sul piano del ferro anche perchè riesce in tal modo più agevole trovare il giusto orientamento dell'asse ottico del segnale nel piano verticale individuato dalla palina di riferimento. In ogni caso - ed in special modo quando il segnale sia applicato su mensole T.S. o su portali T.S. e su ponti a segnali - il giusto orientamento dell'asse ottico del segnale rispetto all'orizzonte deve essere verificato con molta cura in modo da ottenere le normali condizioni di visibilità sia vicina che lontana.

La sostituzione di un dispersore si effettua, come si è accennato, con molta facilità bastando all'uopo, allentato le viti che lo fissano, togliere l'anello frontale di ritenuta del dispersore in opera, che può allora venire levato senz'altro facendo attenzione alle due guarnizioni di gomma, tubolare l'una, piana l'altra, tra cui è compreso il nuovo dispersore, può al-

88

loro essere applicato comprensibilmente fra le due guarnizioni anzidette, e si provvederà a fissarlo riapplicandovi innanzi l'anello frontale o serrando le viti che fermano l'anello sulla cuffia.

L'operazione di sostituzione del dispersore si effettua completamente dall'esterno del segnale e non richiede regolazioni di sorta. I dispersori hanno tutti sull'orlo la indicazione "alto" ad evitare ogni errore di applicazione; quando il dispersore è giustamente applicato secondo tale indicazione la serie dei prismi che producono il fascio secondario deviato in basso per la visione vicina, si troverà disposta internamente al segnale ed in basso.

Talvolta, per segnali disposti su curve a piccolo raggio, potrà essere vantaggioso ruotare il dispersore in modo che il fascio secondario di cui sopra risulti diretto verso l'interno della curva, anzichè essere contenuto in un piano verticale; in tal caso il dispersore verrà applicato e fissato come normalmente salvo che la colonna dei prismi anzidetti, pur rimanendo sempre disposta inferiormente, risulterà, anzichè verticale, inclinata verso l'interno della curva. Ciò migliora ulteriormente in qualche caso le condizioni di visibilità vicina perchè consente una migliore utilizzazione del fascio deviato.

7) Avvertenze per l'impianto

I segnali permanentemente luminosi potranno essere applicati come si è accennato.

- su piantana tubolare separata
- su pali TE
- su mensole TE
- su ponti a segnali e su portali TE.

Nell'ultimo tipo di applicazione il segnale sarà in effetto applicato su pali tubolari fissate al ponte od al portale e pertanto le modalità di applicazione si riducono in realtà a tre.

Gli schemi di impianto da adottarsi risultano dai disegni S 16¹

ed S.37.

Si osserva, nei riguardi dei conduttori attivi da prevedere nei cavi, che per ogni gruppo di segnali si dovrà sempre prevedere un alimentatore a corrente alternata a 150 V: vi saranno inoltre per ciascun segnale, due conduttori per la linea di comando del relais schermo ed, inoltre, due o quattro conduttori per il controllo secondo che trattasi di segnali a due indicazioni. In breve, detto S_2 il numero di segnali a due indicazioni, S_3 il numero di segnali a tre indicazioni che vengono alimentati dall'alimentatore, il numero di conduttori attivi occorrenti, si avrà:

$$N = 2 + 4 S_2 + 6 S_3$$

ai quali corrispondono $1 + 2 S_2 + 3 S_3$ coppie di conduttori attivi nel cavo.

La riduzione della intensità luminosa delle lampade nelle ore notturne si effettuerà, come è stato accennato, riducendo la tensione dell'alimentatore commutandolo in cabina su una presa del trasformatore ad una tensione più bassa.

Questa tensione sarà di regola non inferiore al 70 % della tensione normale.

Poichè la durata utile delle lampade in genere ed in particolare di quelle dei segnali permanentemente luminosi dipende in modo notevole dalla tensione a cui le lampade sono sottoposte, la verifica di detta tensione all'atto in cui un segnale viene attivato è assai importante. Si eviterà in ogni caso di sovra alimentare le lampade perchè ciò si tradurrebbe in una notevolissima riduzione della loro durata. Queste verifiche vanno eseguite tenendo conto delle variazioni di tensione che si verificano sulla rete di alimentazione. Ove queste variazioni siano di grande entità o non vi sia la possibilità di eliminarle si dovrà prevedere l'impiego di regolatori di tensione sulla alimentazione a corrente alternata degli impianti.

8) Avvertenze per la manutenzione

Le operazioni che più frequentemente occorre eseguire sui se-

88

gnali permanentemente luminosi in servizio sono le seguenti:

- ricambio delle lampade
- variazione della tensione di alimentazione della lampada
- sostituzione del dispersore.

Il ricambio della lampada - che non richiede regolazioni ed operazioni di messa a fuoco - si esegue facilmente togliendo prima il portalampada con la lampada da sostituire dopo avere allentato l'anello godronato che fissa il portalampada stesso alla scatola del relais; sostituita la lampada nel portalampada, questo viene rimesso a posto e fissato riavvitando l'anello godronato.

La variazione della tensione di alimentazione della lampada si effettua semplicemente spostando la presa che, sulla piastra del complesso di alimentazione e controllo, permette di variare il rapporto del trasformatore T_1 .

La sostituzione del dispersore si fa, nel modo già accennato, completamente dall'esterno della cuffia senza alcuna operazione di regolazione o messa a fuoco; occorre fare attenzione alle guarnizioni fra dispersore e cuffia e fra anello frontale di ritagno e dispersore ed avere cura di disporre in alto la parte del dispersore che porta le indicazioni "alto".

Più raramente si presenta la necessità di ricambio della valvola da 6 A; qualora occorra, ciò viene fatto sostituendo al tubetto della valvola bruciata altro di corrispondente massima intensità di fusione; i due contatti portavalvola sono disposti sulla piastra della scatola del complesso di alimentazione e controllo.

Altre operazioni che possono occorrere sono:

- ricambio dei vetrini colorati sullo schermo
- ricambio della lente e dello specchio
- riparazione del relais schermo
- ricambio di elementi interni del complesso eventualmente avariati.

Tutte queste operazioni non dovranno mai essere eseguite sui segnali in opera. Si porterà invece al segnale una scatola di relais schermo avente montati vetrini delle colorazioni corrispondenti a quelle dello schermo del segnale in opera e, qualora occorra eseguire riparazioni dei primi tre tipi elencati, si sostituirà tale scatola a quella in opera. Analogamente, ove occorra eseguire riparazioni o sostituzioni del quarto fra i tipi elencati, si sostituirà al complesso in servizio altro di scorta.

Le scatole del relais schermo o del complesso di alimentazione e controllo contenenti gli organi da riparare o sostituire verranno inviate in officina.

Il ricambio dei vetrini sugli schermi non esige particolari avvertenze. Si dovrà sempre però, a sostituzione avvenuta, procedere il controllo delle tensioni di funzionamento e, qualora queste differiscano di oltre il 10 % da quelle riportate sulla targhetta, procedere ad una correzione nel modo accennato. Si controllerà anche, in tal modo, che lo schermo non abbia subito deformazioni che potrebbero dar luogo a sfregamenti contro la retrostante parete della scatola ed altererebbero notevolmente i valori della tensione di funzionamento.

Nessuna particolare avvertenza è necessaria per il ricambio degli elementi del complesso di alimentazione e controllo, salvo la verifica del valore della tensione di controllo con lampada a regime normale e della sua giusta polarità.

Per le rimanenti operazioni di ricambio delle lenti o degli specchi gli Uffici cui la presente è diretta riceveranno speciali istruzioni.

9) Accessori

Ogni segnale viene sempre fornito completo di relais schermo nonché di complesso di alimentazione e controllo che vengono spediti incorporati nel segnale.

88

Il relais schermo è completo di una lampada montata nel porta lampade e dei vetrini secondo le indicazioni specificate nella richiesta. Vengono forniti inoltre con ogni segnale quattro lampade di scorta e tre vetri di scorta con colori uguali a quelli montati sullo schermo.

Il segnale è inoltre dotato del tipo di sparpatore A, B o C secondo specificato nella richiesta.

Col segnale vengono sempre forniti: lo scudo circolare conforme al dis. N.5119 e la visiera conforme al dis. N.5142.

Il segnale è invece privo degli organi di attacco che pertanto gli Uffici provvederanno ad ordinare di volta in volta alle Ditte aggiudicatrici del montaggio dei segnali. I detti organi dovranno però essere conformi ai tipi stabiliti nei disegni N.5180, N.5181, N.5182 che si trasmettono.

Per l'adattamento della mensola da palo TE a pali tipo M di diametro inferiore a mm.270 servono i ripieni in ghisa di adattamento conformi al dis. N.5194 e che verranno pure ordinati di volta in volta alle Ditte assuntrici del montaggio.

10) Richieste di segnali

L'unità segnale permanentemente luminoso è costituita nel modo accennato dalla cuffia, dal relais schermo, dal complesso di alimentazione e controllo. Le richieste dovranno pertanto riferirsi a tali unità complete; una unità completa equivale di per sé ad una ala semaforica ovvero ad un'alta con ala di avviso accoppiata; nel primo caso il segnale verrà utilizzato come segnale a due indicazioni nel secondo caso come segnale a tre indicazioni. Così ad esempio per un segnale a candelieri con ala alta con ala d'avviso accoppiata e con due ali basse si richiederanno semplicemente tre segnali permanentemente luminosi uno dei quali sarà utilizzato come segnale a tre indicazioni.

Ciò premesso, ogni richiesta di segnale deve essere completa dei seguenti dati:

.. indicazione del segnale

(V R R, V G G, C R R, C H V)

-tipo di dispersore di cui deve essere dotato (tipo A, o B, o C).

E' utile, allo scopo di potere inviare i segnali già completi di dispersore che le richieste specificchino in particolare quanti segnali aventi una data indicazione debbono essere uniti di dispersore tipo A, quanti di dispersore tipo B, quanti di dispersore tipo C. In generale, combinando i tipi di indicazione coi tipi di dispersore risulteranno $3 \times 4 = 12$ possibilità.

Per maggior chiarezza si dispone che alle richieste dei segnali che verranno inviate a questo Servizio con gli ordinari buoni di prelievo, si alleggi sempre un prospetto riassuntivo conforme a quello indicato nella Tav. 6, nel quale i segnali richiesti vengono classificati secondo le 12 possibilità anzidette.

Nel caso che i segnali per una certa serie di impianti debbano essere spediti in più gruppi a località diverse è chiaro che tali specifiche vanno fatte località per località.

Nessuna particolare indicazione è necessaria di regola per i complessi i quali - come si è accennato - possono essere indistintamente impiegati per segnarli a due o a tre indicazioni in tutto il campo di frequenze da 42 a 50 H_z per alimentare relais di controllo tipo FS per 48 V.

Condizioni diverse da quelle di cui sopra (ad esempio per 75 o per 100 H_z ovvero per 16,7 - 50 H_z) vanno specificate nella richiesta.

Altrettanto dicasi per il caso in cui il controllo del segnale debba farsi mediante relais a corrente alternata anziché mediante relais con raddrizzatore: un tipo speciale di complesso verrà previsto per effettuare il controllo mediante i relais a corrente alternata tipo FS attualmente in corso di studio.

Sarà opportuno che coi segnali che si richiedono si richieda una conveniente scorta di relais e che anche questi vengano montati estrinsecamente con le opportune indicazioni così da rendere possibile la immediata sostituzione dei relais e che anche in opera del vari tipo si

88

no di guasti. Analogamente dovrà prevedersi una scorta di scatole per complesso di alimentazione e controllo.

Si richiederà infine una adeguata scorta di dispersori e di vetrini colorati nei vari tipi.

Le lampade per il ricambio durante l'esercizio dovranno essere richieste di volta in volta a questo Servizio.

Si prega di accusare ricevimento della presente e di confermare.

IL CAPO DEL SERVIZIO

A. Pettenati