

Roma, 10 giugno 1938/XVI

N.L.7bis/22/75712

88

OGGETTO

ALLA DELEGAZIONE CAGLIARI

- ALLE SEZIONI LAVORI DI:

ANCONA BARI PALERMO

A TUTTI GLI UFFICI I.E.S.

Segnali permanentemente luminosi
tipo F.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 aprendo 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 introdotta senza che per questo sia necessario nè effettuare regolazioni di sorta per l'esatto centramento del fascio luminoso nè sconnettere o riconnettere conduttori per i collegamenti con gli elementi elettrici in esse contenuti, poichè 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 nonchè 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 F.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 ci 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:

- lo 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.

Contribuisca 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 portato 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, nonché, 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 cuffia.

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 magnete permanente. Un rotore cilindrico lamellato racchiuso entro un tubo di ferro dolce può muoversi nel campo induttivo da 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 ristrettiva 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 o 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

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 morzetto 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 trovasi dalla parte da cui ha origine il moto dello schermo.

Dai 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 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 1^a Categoria quanto a quello relativo al controllo dell'avviso accoppiato.

Poichè la inversione di polarità su ambedue i circuiti di controllo deve avere luogo per 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 dal 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 diseccitazione 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 si 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 vetri stessi sono completamente incastolati nello schermo e tenuti a posto da guarnizioni di gomma che riempiono esattamente i vuoti tra i diversi vetri.

Se un vetrino si rompe sarà tuttavia opportuno sostituire al più presto la scatola del relais schermo con altra di scorta avente montati vetri 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, dei vetri relativi all'indicazione che non viene utilizzata) perchè risulterebbe squilibrato lo schermo, e per conseguenza alterate le correnti di funzionamento.

Nella sostituzione dei vetri 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 riportate 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. si);
- 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.

Questa vibrazione - 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 hanno 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.