

MANUALE OPERATIVO

SOTTOSTAZIONE 132/6 kV “FENESTRELLE ENERGIE”





INDICE

1.DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	3
2.DESCRIZIONE GENERALE.....	4
2.1 Scopo del documento	4
2.2 Caratteristiche generali	4
2.3 Caratteristiche elettriche delle apparecchiature A.T.-MT.....	6
3.APPARECCHIATURE, COSTITUENTI LA SOTTOSTAZIONE AT.....	7
3.1 Trasformatori elevatori.....	7
3.2 Sezione A.T.....	8
Montante trasformatore TR1 – TR2 132 kV.....	9
3.3 Sezione M.T.....	10
3.4 Sezione sistema di controllo e protezione, impianti ausiliari.....	10
4.MODALITA' DI ESERCIZIO DELLA SOTTOSTAZIONE 132 kV	10
5.PROTEZIONI ELETTRICHE	14
5.1 Sezione A.T. montante di linea	14
5.2 Sezione AT montanti TR1 –TR2	14
5.3 Oscillografia (possibilità di accesso ai dati).....	15
6.ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI CONTROLLO.....	16
6.1 Funzioni previste dal sistema di controllo	16
7.MANUTENZIONI PROGRAMMATE.....	19
8.1 INTERRUTTORE 52L- 52T1 – 52T2.....	20
8.2 SEZIONATORE MOTORIZZATO 89L	21
8.3 SEZIONATORE DI MESSA A TERRA A COMANDO MANUALE 89LT.....	21
8.4 INTERRUTTORE DI LINEA AT 52L (UNITÀ COMPASS)	22
8.5 INTERRUTTORE DEL MONTANTE TR1 52T1 (UNITÀ COMPASS)	23
8.6 INTERRUTTORE DEL MONTANTE TR2 52T2 (UNITÀ COMPASS)	24
9 TRASFORMATORI ELEVATORI 132/6 kV	25
9.1 Ausiliari a bordo del trasformatore.....	25
9.2 Quadro comando locale ausiliari trasformatore.....	26
9.3 Regolazione della tensione del trasformatore:	27
.....	27
9.4 Selezione Locale / Distante	27
9.5 Regolazione locale.....	27
10 GESTIONE ALLARMI.....	29
.....	29
ALLARMI E SEGNALAZIONI DI STAZIONE.....	29
ALLARMI SUL QUADRO COMANDO E PROTEZIONI.....	30
REM montante trafo	30
REM montante linea.....	30
.....	30
.....	30
.....	30
Elenco degli allarmi relativi alla sezione AT.....	31



ABB Energy Automaton S.p.A.

MANUALE D'ISTRUZIONE

Doc. N. 30132-E-SMZ-004

Rev. 0

Pag. 3 di 31

Data 06/05/2006

1. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

(Vedere anche Indice Generale della documentazione)

POS. SEZIONE 1 - PLANIMETRIE

1	3VIT 30132 LKP 001-	PLANIMETRIA CONNESSIONI A.T.
2	3VIT 30132 LKP 002-	SEZIONI CONNESSIONI A.T.
3	3VIT 30132 LEP 003-	PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA FASE 2
4	3VIT 30132 LEP 004-	SEZIONI ELETTROMECCANICA FASE 2
5	F404EDIO -	PIANTA INDICATIVA DI BASE STAZIONE A.T. DISPOSIZIONE TUBI E CUNICOLI CAVI ELETTRICI
6	F404EDI1_LUCI -	PIANTA INDICATIVA DI BASE STAZIONE A.T. CON DISPOSIZIONE ILLUMINAZIONE STAZIONE A.T.
7	F404EDI1_TERRE -	PIANTA INDICATIVA DI BASE STAZIONE A.T. CON DISPOSIZIONE IMPIANTO TERRE
8	F404EDI2 -	PIANTA INDICATIVA DI BASE LOCALI CENTRALE DISPOSIZIONE CELLE MT E CANALE PORTA CAVI
9	F404EDI3 -	PIANTA INDICATIVA DI BASE LOCALI CENTRALE DISPOSIZIONE QUADRI B.T. CAVEDIO PORTA CAVI

POS. SEZIONE 2 - INGOMBRI APPARECCHIATURE

1	3VIT 30132 LMD 001-INGOMBRO COMPAS LINEA 132kV
2	3VIT 30132 LMD 002-INGOMBRO COMPAS TRASFORMATORI 1 E 2
3	3VIT 30132 LMD 003-DISEGNO DI INGOMBRO TV CAPACITIVO 132 kV
4	3VIT 30132 LMD 004-DISEGNO DI INGOMBRO TV INDUTTIVO 132 kV
5	3VIT 30132 LMD 005-DISEGNO DI INGOMBRO TA TG 145 kV
6	3VIT 30132 LMD 006-DISEGNO DI INGOMBRO ISOLATORI PORTANTI 132 kV
7	3VIT 30132 LMD 008-DISEGNO DI INGOMBRO TRASFORMATORE 132/6 kV
8	3VIT 30132 LMD 009-DISEGNO DI INGOMBRO SCARICATORI AT
9	3VIT 30132 LMD 010-DISEGNO DI INGOMBRO SCARICATORI MT

POS. SEZIONE 3 SCHEMI ELETTRICI

1	3VIT 30132 LDE 001-	SCHEMA UNIFILARE GENERALE MISURE E PROTEZIONI
2	3VIT 30132LPD 001-	SCHEMA ED ASSIEME CASSETTA MESSA IN BANCO TV CAPACITIVO
3	3VIT 30132 LPD 002-	SCHEMA ED ASSIEME CASSETTA MISURE GRN
4	3VIT 30132 LPD 003-	SCHEMA ED ASSIEME CASSETTA MISURE ENEL
5	DIN-15715-	SCHEMA ELETTRICO FUNZIONALE ARMADIO DI MANOVRA E DI INTERFACCIA SERIE CMM
6	3VIT 30120 LPE 001	(F404-3) - SCHEMA ELETTRICO FUNZIONALE QUADRO B.T. COMANDO E GESTIONE SOTTOST. A.T.

POS. SEZIONE 4 LISTA CAVI E MORSETTIERE

1	DESCRIZIONE	
2	F404-3 ESTATTO-	ESTRATTO LISTA CAVI IN ORDINE NUMERICO
3	F404-3 CASSETTE-	LISTA MORSETTIERA E PIANO CAVI CASSETTE T.A. T.V. 132 kV
4	F404-3 LINEA-	LISTA MORSETTIERA E PIANO CAVI MONTANTE LINEA 132 kV
5	F404-3 MONTANTE TR1-	LISTA MORSETTIERA E PIANO CAVI MONTANTE TRASFORMATORE TR1
6	F404-3 MONTANTE TR2-	LISTA MORSETTIERA E PIANO CAVI MONTANTE TRASFORMATORE TR2



ABB Energy Automaton S.p.A.

MANUALE D'ISTRUZIONE

Doc. N. 30132-E-SMZ-004

Rev. 0

Pag. 4 di 31

Data 06/05/2006

7 F404-3 PLC-
8 F404-3 SERVIZI-

LISTA MORSETTIERA E PIANO CAVI LOGICA PROGRAMMABILE
LISTA MORSETTIERA E PIANO CAVI SERVIZI E ALIMENTAZIONI
AUSILIARIE

2. DESCRIZIONE GENERALE

2.1 Scopo del documento

Il presente documento, si prefigge lo scopo di fornire una descrizione generale delle apparecchiature fornite da ABB, di illustrare le operazioni per l'esecuzione delle manovre, e di fornire richiami alla documentazione tecnica, per eseguire le attività di stazione.

Ogni azione da intraprendere per il comando o per la manutenzione delle apparecchiature , verrà condotta da personale qualificato, il quale dovrà ottemperare a tutte le disposizioni legislative in materia di sicurezza(ad esempio D.L 46/90 e disposizioni del D.L. 626).

Le citate norme di sicurezza attualmente in vigore , ed eventuali disposizioni interne tendenti a garantire la sicurezza degli operatori e degli impianti, devono essere assunte come prioritarie e assunte come guida alla sicurezza.

Le indicazioni riportate nel presente testo non intendono quindi interferire in alcun modo a quanto attiene la sicurezza.

Nel testo sono descritte le apparecchiature A.T. con le sequenze operative ad esse relative; si rimanda invece ad altri documenti a compendio, la descrizione delle restanti apparecchiature alle quali il presente manuale dedicherà brevi accenni, solo là dove, per una migliore comprensione del contesto impiantistico sarà necessario.

2.2 Caratteristiche generali

La sottostazione è costruita per ricevere e trasferire l'energia prodotta da due gruppi di generazione trascinati da due turbine idrauliche, sulla rete nazionale a 132 KV .

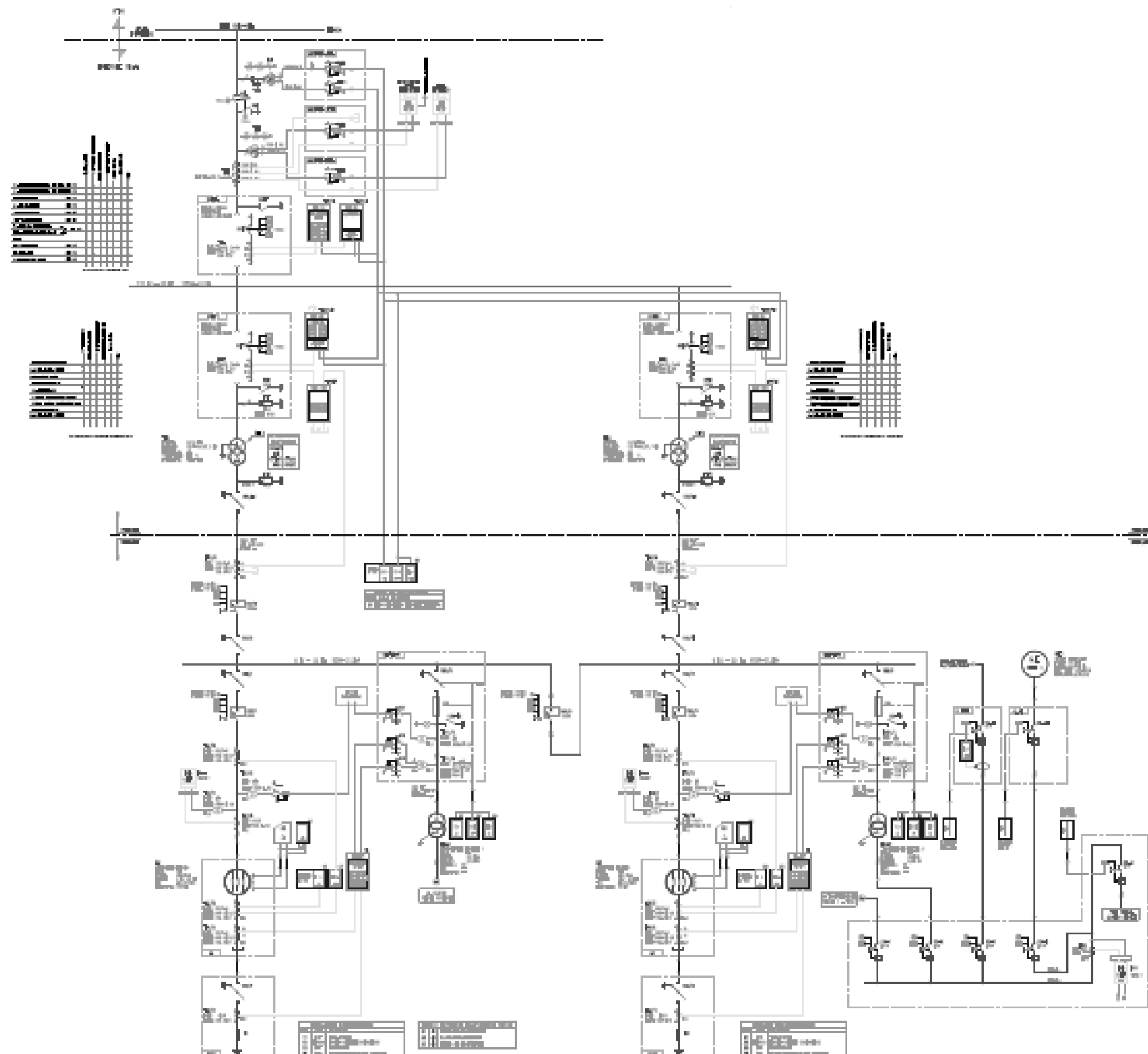
La potenza di ciascun generatore è di 8.4MVA mentre la tensione ai morsetti di macchina è di 6kV.

Lo schema elettrico (unificare) dell'impianto è rappresentato nel disegno 3VIT 30132 LDE 001 nel quale si schematizza la struttura ed architettura del sistema.

Essa è costituita essenzialmente da 2 Montanti di generazione, un condotto sbarra MT, sulla quale confluiscono entrambe le macchine , 2 Trasformatori elevatori , un condotto sbarra AT , ed il montante di consegna AT alla linea GRTN.

Il complesso dei servizi ausiliari è costituito da due unità di trasformazione MT/BT derivate in posizione simmetrica ed indipendente dalle sbarre MT, inoltre per i servizi in c.c. è previsto un carica batterie con delle batterie stazionarie. Nel servizio di generazione normale i gruppi si avvalgono del proprio trasformatore elevatore , in caso di avaria su alcune apparecchiature di montante è previsto un travaso di energia anche attraverso il congiuntore MT garantendo in questo caso anche in condizioni di emergenza una continuità di produzione fino alla massima potenza di 15 MVA. (max potenza di un TR. Con il raffreddamento forzato).

Gli interruttori di gruppo indicati sullo schema di principio con le posizioni 152/1- 152/2 sono preposti alla protezione del rispettivo gruppo generatore, essi sono utilizzati anche per le operazioni di parallelo sulle sbarre 6kV.





2.3 Caratteristiche elettriche delle apparecchiature A.T.-MT

Di seguito, si riportano le principali caratteristiche elettriche delle apparecchiature AT ed MT.

Le apparecchiature AT che costituiscono la sottostazione, sono previste per l'installazione in

ambiente aperto senza particolari restrizioni dal punto di vista del livello di inquinamento da polveri conduttive o da elevato grado di salinità.

La temperatura di riferimento è quella indicata dalla norma CEI-IEC e l'installazione va riferita a siti con elevazione sul l.m. <di 1000mt.

Impianto a 132 kV	
Tensione nominale	132 kV
Tensione d'esercizio	132 kV
Numero delle fasi	3
Frequenza nominale	50 Hz
Neutro del sistema	francamente a terra
Livello d'isolamento nominale - tensione di tenuta ad impulso atmosferico (1.2/50 μ s) - tensione di tenuta a 50 Hz (1 minuto)	275 kV cresta 650 kV
Corrente nominale montanti	1250 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata dei circuiti principali (1sec)	31,5 kA
Impianto a 6kV	
Tensione nominale	6 kV
Tensione d'esercizio	6 kV
Numero delle fasi	3
Frequenza nominale	50 Hz
Neutro del sistema	Isolato da terra
Livello d'isolamento nominale - tensione di tenuta ad impulso atmosferico (1.2/50 μ s) - tensione di tenuta a 50 Hz (1 minuto)	60 kV cresta 20 kV
Corrente nominale in servizio continuo	600 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata dei circuiti principali (1sec)	31,5 kA

3. APPARECCHIATURE, COSTITUENTI LA SOTTOSTAZIONE AT

Le caratteristiche principali dei componenti che costituiscono l'impianto elettrico, sono riportate nei paragrafi seguenti:

3.1 Trasformatori elevatori

Sono stati installati n. 2 trasformatori (di fornitura ABB) con le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- Potenza nominale: 12 MVA (ONAN) – 15 MVA (ONAF);
- Tensione nominale:
 - I° avvolgimento $132 \pm 12 \times 1,5 \% \text{ kV}$
 - II° avvolgimento 6 kV



3.2 Sezione A.T.

Il sistema 132 kV è realizzato a semplice sistema di sbarre isolate in aria. La sezione è costituita essenzialmente da:

- n.1 "montante arrivo linea"
- n. 2 "montanti trasformatore"

Montante linea 132 kV

Il montante linea è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- 89-L Sezionatore di linea tripolare a comando motorizzato
- COMPL COMPASS, sistema multifunzionale comprendente:
 - Interruttore di linea (52L)
 - Sezionatore motorizzato
 - Lame di messa a terra 89LT
 - TA di misura e protezione (TAL)
- TVL Una terna di trasformatori di tensione induttivi a due nuclei secondari con le seguenti caratteristiche: $132:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}\text{kV}-20\text{VA}$, cl.0,2
- TAM Una terna di trasformatori di corrente a 3 nuclei secondari con le seguenti caratteristiche: 75-150/1-1-1A - 15VA 5P20, 20 VA cl.0,2, 20 VA cl.0,2
- TAL Una terna di trasformatori di corrente a 2 nuclei secondari con le seguenti caratteristiche: 75-150/1-1A - 15VA 5P20, 15 VA cl.0,5.
- TVM Una terna di trasformatori di tensione capacitivi a 2 nuclei secondari con le seguenti caratteristiche: $132:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}\text{kV} - 100\text{VA}$, cl.3P, 40 VA cl.0,5..



Montante trasformatore TR1 – TR2 132 kV

Ciascuno di questi montanti AT è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- COMP1÷2 COMPASS, sistema multifunzionale comprendente :
 - Interruttore di montante 52T1 (52T2)
 - Sezionatore motorizzato
 - Lame di messa a terra 89T1 (89T2)
 - TA di misura e protezione TAT1 rapporto 75-150/1-1 Amp a due secondari 15VA cl. 0.5 e 15VA cl. 5p10
- F1T Scaricatori di sovratensione.

Sul secondario di ciascun trasformatore sono installate le seguenti apparecchiature:

- Numero 3 scaricatori di sovratensione F1T1 (F1T2)
- Numero 1 sezionatore trifase di linea a comando manuale, dotato di lame di messa a terra a comando manuale indipendente e meccanicamente interbloccato (189E1 e 189E2)





ABB Energy Automaton S.p.A.

MANUALE D'ISTRUZIONE

Doc. N. 30132-E-SMZ-004

Rev. 0

Pag. 10 di 31

Data 06/05/2006

3.3 Sezione M.T.

La sezione di 6 kV in è costituita dalle seguenti unità funzionali:

Sezione sbarre "1";

- n.1 condotto sbarre In= 600 A;
- n.1 montante trasformatore step-up TR1 In = 1600 A
- n.1 montante generatore G1 In= 800 A;
- n.1 montante trasformatore servizi ausiliari TRA1, In= 25 A;

Sezione sbarre "2";

- n.1 condotto sbarre In= 600 A;
- n.1 montante trasformatore step-up TR2 In = 1600 A
- n.1 montante generatore G2 In= 800 A;
- n.1 montante trasformatore servizi ausiliari TRA2, In= 25 A;

3.4 Sezione sistema di controllo e protezione, impianti ausiliari

Le funzioni di comando, controllo e protezione della sottostazione sono realizzate con i seguenti quadri elettrici di B.T., installati all'interno della sala quadri:

- quadro automazione dei gruppi idroelettrici
- quadro generale comando e protezione
- quadro raddrizzatore carica batterie
- quadro distribuzione servizi ausiliari C.A.
- quadro servizi ausiliari C.C. con batterie stazionarie
- quadro contatori di energia

La disposizione delle apparecchiature e dei quadri sopra descritti sono rilevabili dai seguenti elaborati:

3VIT 30132 LEP 003 Planimetria Elettromeccanica

3VIT 30132 LEP 004 Sezione Elettromeccanica

F404EDI2 Pianta Indicativa di Base Locali Centrale, disposizione Celle MT

F404EDI3 Pianta indicativa di base Locali Centrale, disposizione Quadri B.T. C

4. MODALITA' DI ESERCIZIO DELLA SOTTOSTAZIONE 132 kV

 ABB Energy Automaton S.p.A.	MANUALE D'ISTRUZIONE	Doc. N. 30132-E-SMZ-004 Rev. 0 Pag. 11 di 31 Data 06/05/2006
--	-----------------------------	---

La sottostazione è predisposta per essere comandata localmente. Le operazioni di comando e controllo sono possibili da tre diversi livelli di comando:

- Quadri comando locale, posti in campo sulle apparecchiature AT .
- Quadro generale comando e protezione, situato in cabina elettrica
- Quadro sinottico (a tessere) situato in sala macchine

•**Quadri di comando locale, sulle apparecchiature AT :**

Pos. “DISTANTE”

La scelta di servizio si attua attraverso il selettore S43 posizionato sul quadro di comando locale dell'apparecchiatura AT, la posizione “distante”, individua la condizione di normale funzionamento; i comandi da questo quadro locale risultano esclusi, essi, sono possibili dai quadri in Centrale .

Pos “LOCALE”

Questa particolare condizione di servizio trasferisce le possibilità di comando ai quadri posti sulle apparecchiature stesse, nel piazzale AT. generalmente per situazioni di fuori servizio della centrale nella quale vengono effettuate operazioni di prova e/o di manutenzione.

•**Quadro generale comando e protezione, posizionato in cabina elettrica :**

Pos “DISTANTE”

Questa scelta trasferisce i principali comandi al quadro sinottico (a tessere) che si trova In sala macchine al piano superiore, dal quale generalmente operano gli operatori preposti all'esercizio dell'impianto .

La scelta si attua attraverso i le REM, che si trovano sui pannelli protezione del quadro stesso di centrale.

Pos “LOCALE”

La scelta si attua attraverso i le REM, che si trovano sui pannelli protezione del quadro stesso di centrale. In questa situazione di servizio si abilitano tutti i comandi previsti dal quadro stesso , i comandi dal sinottico generale di comando che si trova al piano superiore del medesimo edificio, in questa situazione di esercizio, vengono esclusi .

•**Quadro sinottico (a tessere), situato in sala macchine**

Quando predisposto, rappresenta la postazione dalla quale generalmente vengono effettuate le manovre di esercizio della Centrale.

QUADRO GENERALE COMANDO E PROTEZIONI

(In cabina elettrica)



ABB Energy Automaton S.p.A.

MANUALE D'ISTRUZIONE

Doc. N. 30132-E-SMZ-004

Rev. 0

Pag. 12 di 31

Data 06/05/2006



SINOTTICO (In sala macchine)

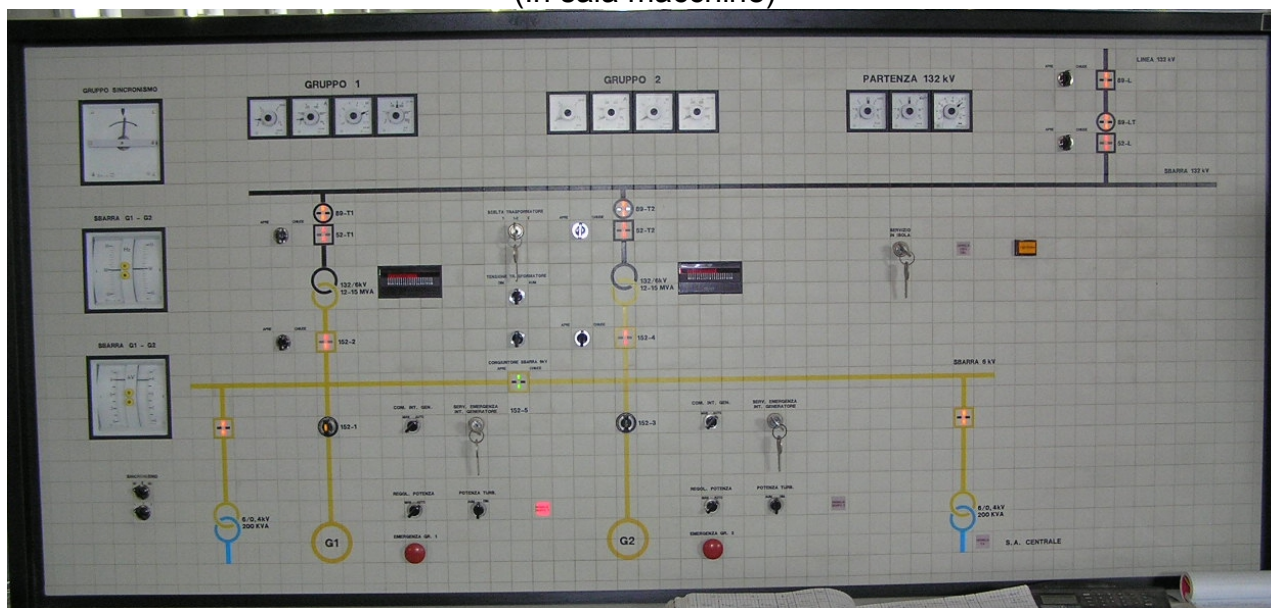




ABB Energy Automaton S.p.A.

MANUALE D'ISTRUZIONE

Doc. N. 30132-E-SMZ-004

Rev. 0

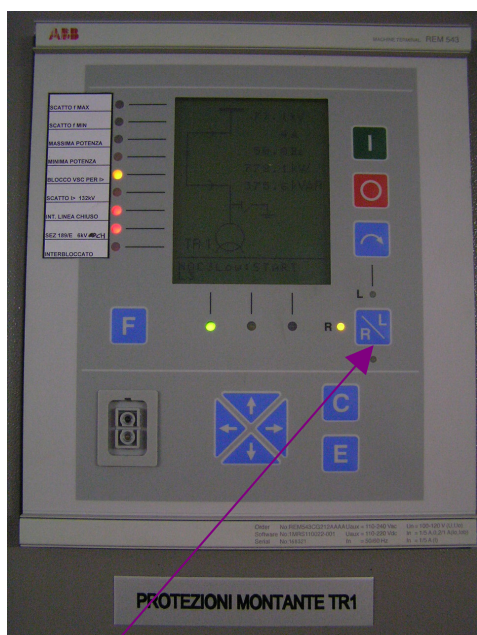
Pag. 13 di 31

Data 06/05/2006

Per trasferire i comandi, dal quadro generale comando e protezione in cabina elettrica, al sinottico in sala macchine, si deve quindi, per ogni sezione d'impianto, operare sulle relative REM, cioè:

REM

Montante TR1



Montante TR2



Pulsante remoto/locale

Montante linea



5. PROTEZIONI ELETTRICHE

Per la sicurezza del personale, delle apparecchiature installate e della massima continuità di esercizio, entrambe le sezioni A.T. e M.T. sono provviste di protezioni dedicate.

Il sistema di protezione è del tipo a microprocessore con logiche di scatto e parametrizzazione degli ingressi programmabili.

Il sistema si articola in sintesi su due livelli, il livello AT e quello MT, il quale comprende anche le protezioni di Generatore.

Operando dal sinottico in sala macchine, un allarme acustico e luminoso avverte di una situazione d'allarme: per vedere in dettaglio occorre andare a vedere sul quadro generale in cabina elettrica

5.1 Sezione A.T. montante di linea

- 21	(REL 316)	Protezione distanziometrica lato linea
- 21	(REL 316)	Protezione distanziometrica lato sbarre
- 27	(REL 316)	Minima tensione
- 59	(REL 316)	Massima tensione
- 81L	(REM 543)	Minima frequenza
- 81H	(REM 543)	Massima frequenza
- 79	(REL 316)	Chiusura unipolare rapida
- 86	(REL 316)	Blocco interruttore
	(REL 316)	Discordanza poli
-50 BF	(REL 316)	Protezione mancata apertura interruttore

Vedere anche la "matrice di scatto modulo linea" sul disegno F404-3 pag. 005

A seguito di un intervento di "scatto" da parte delle unità di controllo e protezione REL 316 e/o REM 543, è necessario, dopo avere individuato ed eliminato la causa, effettuare un RESET del frontalino dell'unità per poter ritornare in esercizio.

5.2 Sezione AT montanti TR1 –TR2

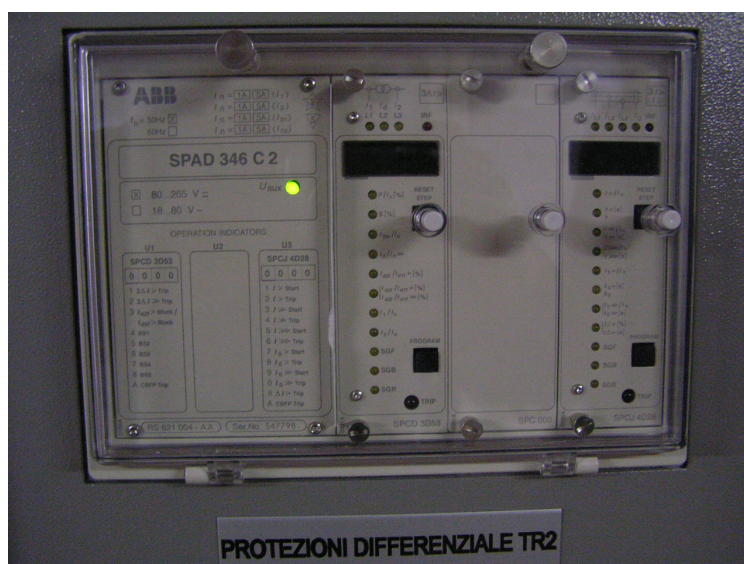
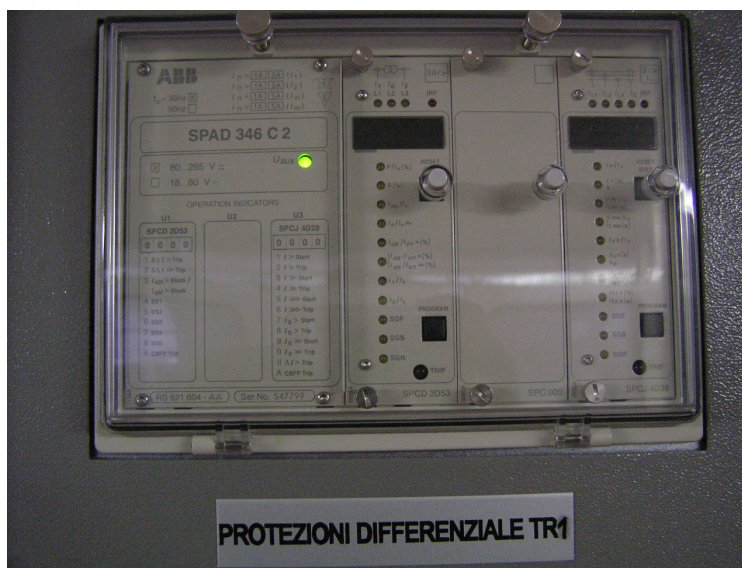
Per ciascun montante sono previste le seguenti protezioni:

-87	(SPAD 346)	Protezione differenziale trasformatore
-50-51	(SPAD 346)	Protezione di massima corrente ist.
-51N	(SPAD 346)	Protezione di massima corrente omeopolare
-21	(REM 543)	Protezione distanziometrica di linea
-50BF	(REM 543)	Protezione mancata apertura interruttore
-50- 51	(REM 543)	Protezione di massima corrente

Vedere anche "matrice di scatto modulo trasformatore 1" sul dis. F404-3 pag. 106

Vedere anche "matrice di scatto modulo trasformatore 2" sul dis. F404-3 pag. 206

Durante un intervento di "scatto" da parte di una delle unità di controllo e protezione REM 543e/o SPAD 346 è necessario, dopo avere individuato ed eliminato la causa, effettuare un reset dal frontalino dell'unità per poter ritornare in esercizio.



5.3 Oscilloperturbografia (possibilità di accesso ai dati)

Le unità REM e REL comprendono anche la predisposizione per la funzione di oscilloperturbografia, che registra e codifica dati analogici e digitali quali.

- correnti
- tensioni
- avviamenti protezioni
- scatti protezioni
- stato interruttori
- scatto rele di blocco

Gli operatori in caso di necessità possono accedere a questi dati collegandosi direttamente alle unità di protezione attraverso un cavo dedicato e scaricare su PC i files contenenti i dati memorizzati.

6. ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI CONTROLLO

Il sistema di controllo, dell'intera stazione, può essere suddiviso nei seguenti macro livelli operativi:

- A) **Eventuali segnali da/per GRTN quando connesso con sistema RTU**
- B) **Quadri BT-MT situati in cabina elettrica di Centrale**
- C) **Quadro sinottico situato in sala macchine di Centrale (piano superiore)**

In cabina elettrica, sul quadro generale comando e protezione, è installato anche il pannello RTU al quale fanno capo tutti i segnali da/per il centro di controllo remoto del GRTN, tramite modem/onde convogliate. Il pannello RTU si interfaccia con le protezioni che si trovano sullo stesso quadro comando e protezione.

Al pannello RTU giungono infine segnali digitali e analogici provenienti dai servizi ausiliari e da parti generali dell'impianto.

6.1 Funzioni previste dal sistema di controllo

Come detto al capitolo 4 la sottostazione è predisposta per essere comandata localmente, da tre diversi livelli di comando, cioè dai quadri locali delle singole apparecchiature AT, dal quadro generale comando e protezione, situato in cabina elettrica, dal quadro sinottico (a tessere) situato in sala macchine. Ogni livello di comando ha caratteristiche e impieghi ovviamente diversi

Operando sui **quadri locali**, commutati in posizione "locale" è possibile manovrare solo la singola apparecchiatura, che si trova ad essere indipendente dal resto della stazione. Queste operazioni sono fatte normalmente solo per scopi di prova e/o di manutenzione, con la stazione (o il montante) in fuori servizio cioè senza tensione.

Se per ragioni operative e d'emergenza, si dovesse operare localmente in presenza di tensione, il personale deve essere qualificato ed autorizzato per tali operazioni.

Per il normale servizio della stazione, il commutatore locale/distante deve essere quindi lasciato sempre nella posizione "distante".

Posti in posizione "distante" i commutatori locale/distante di tutte le apparecchiature AT, si può operare dal **quadro generale comando e protezione**.

Questo quadro, situato in cabina elettrica, dove sono anche altri quadri riguardanti la parte generazione, è composto da quattro armadi, sui quali sono montate e collegate le seguenti apparecchiature, d'interfaccia uomo/impianto:

- Un armadio servizi ausiliari, con tutta la serie d'interruttori utili a dare alimentazione CA e CC alle apparecchiature di controllo e protezione dell'impianto; l'armadio contiene anche il raddrizzatore e relativi strumenti di misura
- Un armadio segnalazioni, dove si trova un visualizzatore degli allarmi, un sinottico ausiliario per la visione d'insieme dello stato dell'impianto, gli strumenti di misura.
- Due armadi protezioni, dove si trovano tutte le protezioni per in montante linea e per i due montanti trafo



Sul suddetto quadro generale comando e protezione, è possibile, oltre ad avere tutte le segnalazioni di stato, gli allarmi e le misure, operare direttamente sugli organi di manovra della stazione (interruttori, sezionatori, interblocchi, ecc.).

Le normali operazioni possibili sono:

- Acquisizione/Tacitazione/Provalampade del pannello d'allarme
- Apertura/Chiusura interruttori MT lato generatori (dal sinottico ausiliario)
- Apertura/Chiusura interruttore, sezionatore, lame di terra AT del Compass, rispettivamente sui montanti, linea, trafo 1, trafo 2 (dalle rispettive REM)

Tali operazioni sono possibili da questa postazione solo se il quadro è predisposto in "locale" come già detto al capitolo 4.

Poste le REM in posizione "distante", è possibile operare dal **quadro sinottico** che si trova in sala macchine al piano superiore.

Questo quadro schematizza l'intero impianto e ne riporta le principali segnalazioni ed i principali comandi, per il funzionamento di routine dell'impianto stesso.

Da questa postazione sono possibili le seguenti operazioni:

- Apertura/Chiusura interruttori AT del montante linea e dei montanti Trafo 1 e Trafo 2
- Apertura/Chiusura interruttori MT lato generatori
- Manovra manuale del variatore sotto carico di ciascun trafo

Le segnalazioni visibili sul sinottico sono:

- Posizione, in apertura o chiusura, dei principali interruttori e sezionatori AT ed MT
- Posizione dei rispettivi VSC dei trasformatori Trafo 1 e Trafo 2
- Segnalazione generica d'allarme per ciascun montante
- Misura delle principali grandezze elettriche



6.2 Regolazione della tensione secondaria del trasformatore 132/6kV

Sono state previste le seguenti condizioni di funzionamento:

- il V.S.C. di ciascuno dei due trasformatori, può essere comandato sia dal quadro locale a bordo macchina, sia dal quadro generale comando e protezione in cabina elettrica, sia dal sinottico in sala macchine.
- La manovra può essere solo manuale, non essendo previsto un regolatore automatico di tensione
- La scelta della postazione di comando si effettua attraverso i rispettivi selettori "locale/distante" posti rispettivamente, sui quadri locali a bordo macchina, e sul quadro generale controllo e protezione (da REM).

Su ciascuna delle postazioni di controllo sono previste le seguenti funzioni:

- Selettore di predisposizione (LOCALE- DISTANTE);
- Segnalazione di MARCIA-VARIATORE;
- Segnalazione numerica della posizione del V.S.C.;
- Pulsanti di comando DIMINUISCE-AUMENTA TENSIONE;

Per i quadri locali e per il sinottico, i comandi sono a/m manipolatori; per il quadro generale comando e protezioni, sono a/m REM

6.3 Allarmi

Il dettaglio degli allarmi è possibile solo dalla lettura del pannello d'allarmi, dalle REM e dalla REL che sono situati sul quadro generale comando e protezioni in cabina elettrica. Alcuni allarmi indicano distintamente la causa d'allarme; altri possono essere cumulativi di diverse cause, che vanno verificate.

Al sorgere dell'anomalia, sul display compare la scritta lampeggiante relativa ed entra in funzione la sirena.

Premendo il pulsante d'acquisizione, la luce da lampeggiante diventa fissa e l'allarme è tacitato. La luce fissa permane con il permanere della causa.

Trovata e rimossa la causa, premendo il pulsante di reset, l'allarme acquisito deve spegnersi

6.4 Sistema RTU

Il pannello RTU è previsto all'interno dell'armadio protezioni del quadro generale comando e protezioni in cabina elettrica.

Al quadro RTU fanno capo tutte le segnalazioni, allarmi, misure che dalla sottostazione devono essere (eventualmente) inviati al centro di controllo remoto



7. MANUTENZIONI PROGRAMMATE

Durante il servizio normale gli interruttori, gli scaricatori, i trasformatori di misura, sono esenti da manutenzione.

Possibili interventi sono tuttavia legati alla severità del servizio, ossia all'insieme di vari fattori quali la frequenza delle manovre, il valore delle correnti interrotte ed il relativo fattore di potenza, l'ambiente di installazione.

Anche per quanto riguarda il V.S.C., raggiunto un numero di manovre stabilite è necessario effettuare una sua manutenzione.

Le informazioni riguardanti il numero di manovre effettuate possono essere visualizzate sul frontalino di ogni singola unità di protezione REM e acquisite su PC

Per la descrizione dettagliata delle operazioni di manutenzione si rimanda ai seguenti allegati:

COMPASS: 2GJA700012 manutenzione compass
2GJA700005 messa in servizio compass
2GJA700094 smontaggio compass

TRAFO 1&2: 1LIT390001T0020 manuale u&m trafo

TVC: SESWG-14025en rev. 4 manuale u&m

TV: manuale u&m

TG: FM370 ed.09/02 manuale u&m

Scaricatori: 1HSA801080-0it rev. 3



8 COMANDI

8.1 INTERRUTTORE 52L- 52T1 – 52T2

Gli interruttori AT costituenti la sottostazione sono tutti gestiti dal quadro di comando e protezione posizionato in sala quadri. Questa risulta come già in precedenza accennato la situazione prevalente; tuttavia sono possibili comandi “locali” in caso di verifiche funzionali manutentive. Questi comandi sono disponibili in prossimità delle apparecchiature stesse “comandi locali” oppure “comandi di prova”

I comandi di prova si effettuano solo in particolari condizioni di sicurezza e sono impartiti dal quadro di comando del COMPASS.

Selezione: Manuale – Locale - Distante sul quadro COMPASS

Questa scelta operativa si effettua sul quadro di comando dell'apparecchiatura Compass.

Le posizioni di servizio vengono impostate tramite il selettore prova/servizio (S43) posizionato sul fronte stesso del quadro Compass:

La posizione di DISTANTE del selettore S43 permette le manovre dai quadri di stazione operatore (manovre locali) sul quadro QPCS.

Se il selettore S43 è in posizione LOCALE, i comandi sulla apparecchiature si eseguono solamente con le unità operative poste sul quadro Compass. In questa situazione di servizio rimangono attive tutte le funzioni di interblocco ed i dispositivi di protezione.

La posizione di MANUALE del selettore S43 permette solamente le manovre di prova dell'apparecchiatura.

Il selettore S43 deve essere ruotato sulla posizione manuale, solamente per effettuare le prove di apertura e di chiusura dell'interruttore.

Il selettore S43 è un selettore a chiave, con chiave estraibile solamente in posizione di DISTANTE

La quale risulta la normale posizione operativa che l'impianto assume durante l'esercizio.

Selezione: Locale- Distante sul quadro QPCS (Quadro Protezione Controllo di Stazione)

Le posizioni Locale/Distante vengono impostate dalle unità di protezione REM

Il sistema di controllo previsto sul quadro generale comando e protezione, risulta attivo solamente se la scelta è per posizione di LOCALE.

Quando l'operatore sceglie la posizione DISTANTE, rinvia tutti i comandi al Quadro sinottico situato al piano superiore in sala macchine.

Il sistema di interblocchi e di protezione è in grado di intervenire comunque sull'interruttore in caso di guasto nell'impianto, qualunque sia la posizione del citato selettore.

Descrizione dettagliata delle operazioni di comando sulle apparecchiature AT.

Ogni operazione di comando da effettuare sulle apparecchiature, presuppone il controllo di una serie di situazioni che sinteticamente si possono riassumere come segue:

- Controllo e verifica della funzionalità dei sistemi di comando e della loro corretta alimentazione
- Controllo della configurazione di rete verificando lo stato delle apparecchiature che condizionano la manovra in atto
- Controllo dello stato dei rele di protezione per verificare l'esistenza di situazioni di allarme o di guasto

Ciò premesso, ed assunta come base generale l'indicazione sopra descritta, di seguito si riportano per ogni apparecchiatura, le condizioni da tenere in considerazione prima di effettuare il comando. Generalmente i comandi motorizzati sono dotati di interblocco alla manovra di tipo elettrico inibendo cioè il comando elettromeccanico di manovra; mentre i comandi manuali sono dotati di blocco meccanico. Qualunque sia la natura del blocco meccanico si deve tenere presente che ogni tentativo di manovra non deve assolutamente forzare il blocco. In caso di manovra bloccata occorre rivedere con estrema attenzione ogni particolare compreso se necessario la revisione dei le verismi di comando.

8.2 SEZIONATORE MOTORIZZATO 89L

Comando di chiusura

Controllare la presenza di alimentazione del sistema di comando sul quadretto locale di manovra

In particolare verificare la presenza della tensione di comando 110Vc.c. e quella ausiliaria relativa ai circuiti anticondensa 230 Vca

Controllare la corretta configurazione di rete, ed in particolare la verifica delle seguenti posizioni:

- Sezionatore di terra 89LT in posizione di aperto
- Interruttore 52L aperto e con carrello sezionato

Controllare l'assenza di situazioni di allarme o blocco proveniente dai circuiti di protezione

In caso di condizioni verificate si può procedere alla manovra di chiusura

Comando di apertura

Controllare la presenza di alimentazione del sistema di comando sul quadretto locale di manovra

In particolare verificare la presenza della tensione di comando 110Vc.c. e quella ausiliaria relativa ai circuiti anticondensa 230 Vca

Controllare la corretta configurazione di rete, ed in particolare la verifica delle seguenti posizioni:

- Interruttore 52L aperto e con carrello sezionato

In caso di condizioni verificate si può procedere alla manovra di apertura

8.3 SEZIONATORE DI MESSA A TERRA A COMANDO MANUALE 89LT

Manovra di messa a terra

La manovra di messa a terra richiede particolare attenzione, essa è controllata da un blocco meccanico amovibile con chiave di blocco. Il blocco deve permettere la manovra di messa a terra solo quando sono verificate le seguenti condizioni:

- Interruttore 52L aperto e con carrello sezionato
- Sezionatore di linea 89L aperto e manovra bloccata in aperto (chiave di blocco estratta)

8.4 INTERRUETTORE DI LINEA AT 52L (UNITÀ COMPASS)

Comando di chiusura

Controllare la presenza di alimentazione del sistema di comando sul quadro locale di manovra

In particolare verificare la presenza della tensione di comando 110Vc.c. su tutti i circuiti di scatto, quella ausiliaria relativa ai circuiti anticondensa 230 Vca, nonché quella relativa ai circuiti di alimentazione del motore carica molle

Controllare la configurazione di rete, ed in particolare la verifica delle seguenti posizioni:

- Sezionatore di terra 89LT in posizione di aperto
- Sezionatore di linea 89L chiuso
- Interruttore di montante TR1 52T1 aperto
- Interruttore di montante TR2 52 T2 aperto

Controllare l'assenza di situazioni di allarme o blocco proveniente dai circuiti di protezione

In caso di condizioni verificate si può procedere alla manovra di chiusura

Comando di apertura

Il comando di apertura in linea generale non è vincolato a particolari situazioni, si deve tuttavia rilevare che nel caso specifico l'apertura di questo interruttore trascina in apertura anche tutti gli altri interruttori di sistema. Inoltre, data la presenza di gruppi di generazione, questa manovra va limitata solo ai casi di emergenza. Infatti l'apertura dell'interruttore di rete provocherebbe la istantanea perdita di carico dei gruppi idroelettrici con conseguenze sul contenimento delle sovravelocità sulle turbine idrauliche e fenomeni di transitorio idraulico.

La corretta procedura operativa impone quindi di controllare la configurazione di rete, ed in particolare la verifica delle seguenti posizioni:

- Interruttore di montante TR1 52T1 aperto
- Interruttore di montante TR2 52T2 aperto

In caso di condizioni verificate si può procedere alla manovra di apertura



8.5 INTERRUTTORE DEL MONTANTE TR1 52T1 (UNITÀ COMPASS)

Comando di chiusura

Controllare la presenza di alimentazione del sistema di comando sul quadro locale di manovra

In particolare verificare la presenza della tensione di comando 110Vc.c. su tutti i circuiti di scatto quella ausiliaria relativa ai circuiti anticondensa 230 Vca, nonché quella relativa ai circuiti di alimentazione del motore carica molle

Controllare la configurazione di rete, ed in particolare la verifica delle seguenti posizioni:

- Sezionatore di terra 89T1 in posizione di aperto
- Sezionatore di linea 6kV 189E1 chiuso

Controllare l'assenza di situazioni di allarme o blocco proveniente dai circuiti di protezione

In caso di condizioni verificate si può procedere alla manovra di chiusura

Comando di apertura

Il comando di apertura in linea generale non è vincolato a particolari situazioni, si deve tuttavia rilevare che nel caso specifico l'apertura di questo interruttore trascina in apertura anche gli altri interruttori appartenenti al gruppo di generazione 1. Per questo motivo, questa manovra va limitata solo ai casi di emergenza. Infatti l'apertura dell'interruttore di rete provocherebbe la istantanea perdita di carico del gruppo idroelettrico numero 1 con conseguenze sul contenimento delle sovravelocità della turbina idraulica e fenomeni di transitorio nella condotta.

La corretta procedura operativa impone quindi di controllare la configurazione di rete, ed in particolare la verifica delle seguenti posizioni:

- Interruttore di montante 152/1 aperto
- Interruttore di montante 152/2 aperto

In caso di condizioni verificate si può procedere alla manovra di apertura



8.6 INTERRUTTORE DEL MONTANTE TR2 52T2 (UNITÀ COMPASS)

Comando di chiusura

Controllare la presenza di alimentazione del sistema di comando sul quadro locale di manovra

In particolare verificare la presenza della tensione di comando 110Vc.c. su tutti i circuiti di scatto quella ausiliaria relativa ai circuiti anticondensa 230 Vca, nonché quella relativa ai circuiti di alimentazione del motore carica molle

Controllare la configurazione di rete, ed in particolare la verifica delle seguenti posizioni:

- Sezionatore di terra 89T2 in posizione di aperto
- Sezionatore di linea 6kV 189E2 chiuso

Controllare l'assenza di situazioni di allarme o blocco proveniente dai circuiti di protezione

In caso di condizioni verificate si può procedere alla manovra di chiusura

Comando di apertura

Il comando di apertura in linea generale non è vincolato a particolari situazioni, si deve tuttavia rilevare che nel caso specifico l'apertura di questo interruttore trascina in apertura anche gli altri interruttori appartenenti al gruppo di generazione 1. Per questo motivo, questa manovra va limitata solo ai casi di emergenza. Infatti l'apertura dell'interruttore di rete provocherebbe la istantanea perdita di carico del gruppi idroelettrico numero 1 con conseguenze sul contenimento delle sovravelocità della turbina idraulica e fenomeni di transitorio nella condotta.

La corretta procedura operativa impone quindi di controllare la configurazione di rete, ed in particolare la verifica delle seguenti posizioni:

- Interruttore di montante 152/3 aperto
- Interruttore di montante 152/4 aperto

In caso di condizioni verificate si può procedere alla manovra di apertura

9 TRASFORMATORI ELEVATORI 132/6 kV

I trasformatori di sottostazione sono entrambi collegati attraverso il sistema di sbarre 132 kV dal relativo montante descritto anche nei paragrafi precedenti .

Sul lato 6kV, i trasformatori sono connessi al quadro MT con collegamenti in cavo unipolare da 300mmq di sezione , ponendo 4 cavi in parallelo per ciascuna fase .

9.1 Ausiliari a bordo del trasformatore

a) Raffreddamento: il raffreddamento forzato viene realizzato da elettroventilatori inseriti mediante comando manuale o automatico

- ONAN: 12 MVA

- ONAF: 15 MVA

b) Strumentazione a bordo trasformatore di interesse operativo

- 26T Termometro olio
fornisce allarme al sistema telecomando e locale e provoca l'intervento del relè di blocco trasformatore (86)
- 28T Termostato
comanda l'avvio dei ventilatori nel caso di selezione in automatico sul quadro locale del trasformatore. Non apre alcun interruttore dell'impianto
- 99T Indicatore livello olio trasformatore
fornisce allarme al sistema telecomando e locale
- 97T Relè Buchholz Trasformatore
fornisce allarme al sistema telecomando e locale e provoca l'intervento del relè di blocco trasformatore (86)
- 99C Indicatore livello olio variatore sotto carico:
fornisce allarme al sistema telecomando e locale
- 63C Relè a flusso d'olio variatore sotto carico:
fornisce allarme al sistema telecomando e locale e provoca l'intervento del relè di blocco trasformatore (86)
- 63T Valvola di scoppio trasformatore
fornisce allarme al sistema telecomando e locale e provoca l'intervento del relè di blocco trasformatore (86)
- 28o PT 100 olio e nucleo
forniscono allarme localmente alla centralina di temperatura posta sul QPCS

Nota per la messa in servizio

- Filtro silicagel: se i Sali sono di colore rosa indicano eccesso di umidità e devono essere sostituiti con altri essiccati (colore blu)
- Circuito olio: prima della messa in servizio verificare che tutte le valvole del circuito Olio (radiatori, buchholz, ecc.) sono aperte

9.2 Quadro comando locale ausiliari trasformatore

Il pannello locale, montato a bordo trasformatore contiene i circuiti di controllo e potenza dei ventilatori di raffreddamento dell'olio del trasformatore e le morsettiere per il collegamento in campo della strumentazione a bordo trasformatore.

a) Funzionamento

Prerequisiti per il funzionamento dei ventilatori.

Sul quadro locale, controllare i seguenti interruttori:

Interruttore generale di alimentazione 400 Vca

Interruttori per l'alimentazione delle elettroventole 400 Vca

b) Selezione Manuale/Automatico ventole di raffreddamento

Viene impostato mediante apposito selettore posizionato nel pannello locale di comando.

Nell'impostazione "MANUALE" l'azionamento dei ventilatori viene effettuato mediante manovre dell'operatore sui pulsanti di marcia ed arresto .

Nell'impostazione "AUTOMATICO" l'azionamento viene controllato dal termostato 28T, che provvede all'inserimento delle ventole al raggiungimento di una soglia di temperatura prefissata.

Nelle condizioni di normale esercizio, il selettore è su: AUTOMATICO

b.1) Manovre per il funzionamento in manuale dei ventilatori

- Recarsi sul pannello locale del trasformatore TR
- Posizionare il selettore S1 su "MANUALE"

b.2) Manovre per il funzionamento in automatico dei ventilatori

- Recarsi sul pannello locale del trasformatore
- Posizionare il selettore S1 su "AUTOMATICO"

9.3 Regolazione della tensione del trasformatore:

E prevista la sola condizione di funzionamento:

- **MANUALE** La posizione del V.S.C. della macchina può essere comandato, in manuale, agendo sulle funzioni di aumenta e diminuisce posizionate sui quadri .

Non è prevista la regolazione automatica di tensione .

Tale regolazione può essere effettuata da ciascuna delle postazioni di comando, come descritto al capitolo 6.2

9.4 Selezione Locale / Distante

Le posizioni Locale / Distante vengono impostate tramite il selettore posizionato sul quadro locale del Trasformatore.

Il comando di aumenta – diminuisce sul sinottico può regolare la tensione secondaria del trasformatore solamente se il selettore posto sul quadro del variatore è in posizione di distante.

Quando il selettore è in posizione LOCALE la regolazione della tensione secondaria del trasformatore può essere effettuata solo localmente dal quadro del variatore sottocarico .

La posizione del selettore durante il normale esercizio dell'impianto deve essere: DISTANTE.

Il posizionatore del VSC fornisce comunque sempre le informazioni circa le manovre che si stanno effettuando, siano esse manovre impartite localmente dal quadro VSC che quelle provenienti dai quadri di centrale (Sinottico).

9.5 Regolazione locale

Le manovre di regolazione Locale, sono manovre da farsi normalmente in caso di prove e regolazioni manutentive del sistema .

a) Manovra di regolazione (aumenta- diminuisce del VSC)

Prima di effettuare manovre sul variatore sottocarico occorre verificare la corretta alimentazione del quadro di comando del variatore stesso a bordo macchina .

In particolare si tratta di verificare la presenza delle seguenti alimentazioni:

- 110Vcc - Alimentazioni ausiliarie VSC e regolatore
- 400Vca - Alimentazione motore VSC trasformatore
- verificare che il selettore posto sul quadro VSC sia in pos “distante”
- 400/230Vca - Alimentazione circuito anticondensa

**Presenza alimentazioni dai TV**

Sul quadro MT verificare che siano chiusi gli interruttori di protezione dei circuiti voltmetrici di misura connessi al regolatore per il segnale di riferimento .

a.1) Operazioni per le manovre di regolazione

Verificati i prerequisiti descritti sopra, le manovre di regolazione della tensione secondaria del trasformatore prevede le seguenti operazioni:

Manovra da quadro locale a bordo trafo

- Ruotare il selettore locale/distante su LOCALE
- Agire sul comando AUMENTA-DIMINUISCE, fino al raggiungimento della posizione voluta

Manovra da quadro sinottico (in sala macchine)

- Per il servizio normale di routine il selettore locale/distante del quadro locale è su distante
- Ruotare il selettore di scelta trafo sulla posizione 1 o 2 voluta
- Agire sul comando AUMENTA-DIMINUISCE, fino al raggiungimento della posizione voluta

a.2) Segnalazione regolazione

Per tutte le operazioni di regolazione della tensione secondaria del trasformatore, l'operatore, sia che effettui la regolazione da Locale o da Distante dispone delle segnalazioni che permettono di seguire e visualizzare lo stato degli apparecchi.

10 GESTIONE ALLARMI

Sul quadro QPCS è installata una centralina allarmi alla quale confluiscono tutte le anomalie riguardanti le apparecchiature di sottostazione.

Alcune anomalie risultano cumulative; più precisamente quelle provenienti dalle varie unità di protezione a funzione multipla che controllano l'impianto.

Tutte le altre sezioni (servizi ausiliari ca/cc, gruppo elettrogeno, antincendio ed altre varie) vengono visualizzate dettagliatamente dalla centralina.

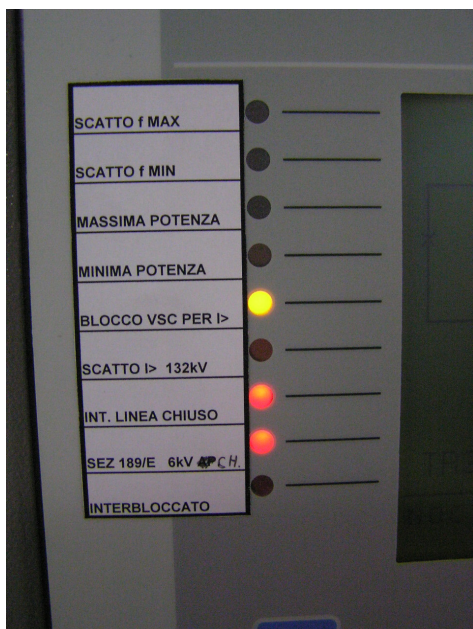
Nelle tabelle che seguono vengono riportati dettagliatamente tutti gli eventi di allarme (gravi e non) che interessano la parte di impianto oggetto del presente manuale, con indicate le operazioni da compiere da parte dell'operatore.



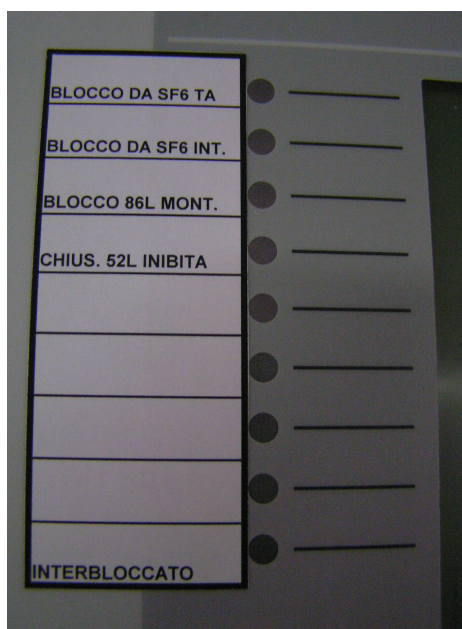
ALLARMI SUL QUADRO COMANDO E PROTEZIONI

(In cabina elettrica)

REM montante trafo



REM montante linea



REL 316 montante linea



Apparecchiature AT



Acquisizione/Tacitazione/Provalampade





ABB Energy Automaton S.p.A.

MANUALE D'ISTRUZIONE

Doc. N. 30132-E-SMZ-004

Rev. 0

Pag. 31 di 31

Data 06/05/2006

Elenco degli allarmi relativi alla sezione AT

Pos. riga/col.	DESCRIZIONE ALLARME	GRAVITÀ	AZIONI OPERATORE
1/1	Allarme cumulativo TR1	2	Richiedere intervento manutenzione
1/2	Blocco TR1	2	Richiedere intervento manutenzione
1/3	Allarme cumulativo TR2	2	Richiedere intervento manutenzione
1/4	Blocco TR2	2	Richiedere intervento manutenzione
1/5	Allarme Gas TAM	2	Richiedere intervento manutenzione
1/6	Anomalia Compass 52L	2	Segnala anomalia circuito Richiedere intervento per guasto
2/1	Anomalia Compass 52TR1	2	Segnala anomalia circuito Richiedere intervento per guasto
2/2	Anomalia Compass 52TR2	2	Segnala anomalia circuito o unità Richiedere intervento per guasto
2/3	Intervento prot.ne Linea	2	Richiedere intervento manutenzione
2/4	Intervento prot.ne TR1	2	Richiedere intervento manutenzione
2/5	Intervento prot.ne TR2	2	Richiedere intervento manutenzione
2/6	Intervento prot.ni G1 lato 6kV	2	Richiedere intervento manutenzione
3/1	Intervento prot.ni G2 lato 6kV	2	Richiedere intervento manutenzione
3/2	Scatto stotz GRTN	2	Richiedere intervento manutenzione
3/3	Scatto stotz Enel	2	Richiedere intervento manutenzione
3/4	Scatto stotz Linea	2	Richiedere intervento manutenzione
3/5	Scatto stotz Mont. TR1	2	Richiedere intervento manutenzione
3/6	Scatto stotz Mont. TR2	2	Richiedere intervento manutenzione
4/1	Mancanza Alim.ne 380 V	2	Richiedere intervento manutenzione
4/2	Mancanza Alim.ne 110 V cc	2	Richiedere intervento manutenzione
4/3	Mancanza Alim.ne 24V cc	2	Richiedere intervento manutenzione
4/4	Anomalia gruppo Elettrogeno	1	Richiedere intervento manutenzione
4/5	Allarme OLTC1	1	Richiedere intervento manutentivo
4/6	Allarme OLTC2	1	Richiedere intervento manutentivo

Livello di gravità 1 = guasto non grave, intervento programmato quanto prima

Livello di gravità 2 = guasto grave, intervento immediato (analisi guasto, eliminazione causa, reset protezione)