

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE


REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP C11J05000030001

EQUIPEMENTS / IMPIANTI

INSTALLATIONS FIXES DE TRACTION ELECTRIQUE / IMPIANTI FISSI DI TRAZIONE ELETTRICA
SOUS-STATION ÉLECTRIQUE / SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE
GENERALITES / ELABORATI GENERALI

TECHNIQUES SPÉCIFICATIONS / SPECIFICHE TECNICHE

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	26/10/2012	Emission pour vérification C2B et validation C3.0 / Emissione per la verifica C2B e la validazione C3.0	M. FRANCISI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
A	31/12/2012	Emissione per commenti LTF e CCF	M. FRANCISI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
B	08/02/2013	Emissione a seguito commenti LTF e CCF	M. FRANCISI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO


**Tecnimont
Civil Construction**
Dott. Ing. Aldo Mangarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R



CODE DOC	P	D	2	C	2	B	T	S	3	0	5	8	0	B
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C2B	//	//	30	01	00	10	04
------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
--



LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse - BP 80631 - F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 - Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO	3
1. INTRODUZIONE	4
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
2.1 Riferimenti normativi	5
2.2 Riferimenti ad elaborati di progetto.....	5
3. SISTAMA DI PROTEZIONE E MISURA.....	6
3.1 Protezioni installate all'interno delle SSE	6
3.2 Protezioni installate all'interno delle SSE	6
4. PRINCIPALI APPARECCHIATURE REPARTO AT 132KV	7
4.1 Trasformatore di tensione di misura	7
4.2 Trasformatore di corrente di misura e protezione 1600/5-5-5 A.....	7
4.3 Trasformatore di corrente di protezione stallo trasformatore	8
4.4 Sezionatore tripolare di linea	9
4.5 Interruttore bipolare/tripolare	9
4.6 Interruttore bipolare/tripolare stallo trasformatore	10
4.7 Sezionatore a pantografo	11
4.8 Scaricatore	12
4.9 Trasformatore di potenza per la trazione elettrica da 80MVA 132/2x27,5kV	13
5. PRINCIPALI APPARECCHIATURE REPARTO AT 220KV	15
5.1 Trasformatore di tensione di misura	15
5.2 Trasformatore di corrente di misura e protezione 1600/5-5-5 A.....	15
5.3 Trasformatore di corrente di protezione stallo trasformatore	16
5.4 Sezionatore tripolare di linea	17
5.5 Interruttore bipolare/tripolare	17
5.6 Interruttore bipolare/tripolare stallo trasformatore	18
5.7 Sezionatore a pantografo	19
5.8 Scaricatore	20
5.9 Trasformatore di potenza per la trazione elettrica da 80MVA 220/2x27,5kV	21
6. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI QUADRI 2X25KVCA	23
6.1 Caratteristiche Costruttive	23
6.2 Caratteristiche Elettriche del quadro	24
6.3 Interruttore bipolare 25 kV	24
6.4 Sezionatore bipolare 25 kV	25
6.5 Installazione	25
6.6 Protezione, controllo e misura	26
6.7 Documentazione	26

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Schema di principio alimentazioni elettriche tratta St-Jean-de-Maurienne – Modane – Susa	4
---	---

RESUME/RIASSUNTO

Ce document décrit les caractéristiques techniques des principaux équipements utilisés dans les sous-stations 2x25kV, pour l'alimentation du système caténaire pour la traction électrique de la ligne ferroviaire international Lyon-Turin.

Tous ces appareils seront utilisés dans les suivants installations:

- SSE 2x25kV Sain Jea de Maurienne
- SSE 2x25kV Modane
- SSE 2x25kV Susa

Tous les choix effectués au niveau de projet préliminaire sont confirmés.

Nel presente documento sono descritte le caratteristiche tecniche delle principali apparecchiature degli impianti di sotto-stazione elettrica 2x25 kV per l'alimentazione del sistema di trazione ferroviaria della linea Internazionale Torino-Lione.

Queste apparecchiature saranno utilizzate presso gli impianti:

- SSE 2x25kV Sain Jea de Maurienne
- SSE 2x25kV Modane
- SSE 2x25kV Susa

Tutte le scelte del progetto preliminare sono confermate.

1. Introduzione

La linea AV Torino-Lione è alimentata da 3 sottostazioni elettriche situate a St. Jean de Maurienne, Modane, e Susa. Le prime due sono posizionate in territorio francese, ed alimentate pertanto dalla rete nazionale francese (RTE), mentre la terza è posizionata in Italia e pertanto alimentata dalla rete di trasmissione nazionale (GRTN).

Di seguito è riportato uno schematico rappresentativo dell'architettura del sistema di alimentazione della tratta con particolare riferimento alla fase progettuale "1".

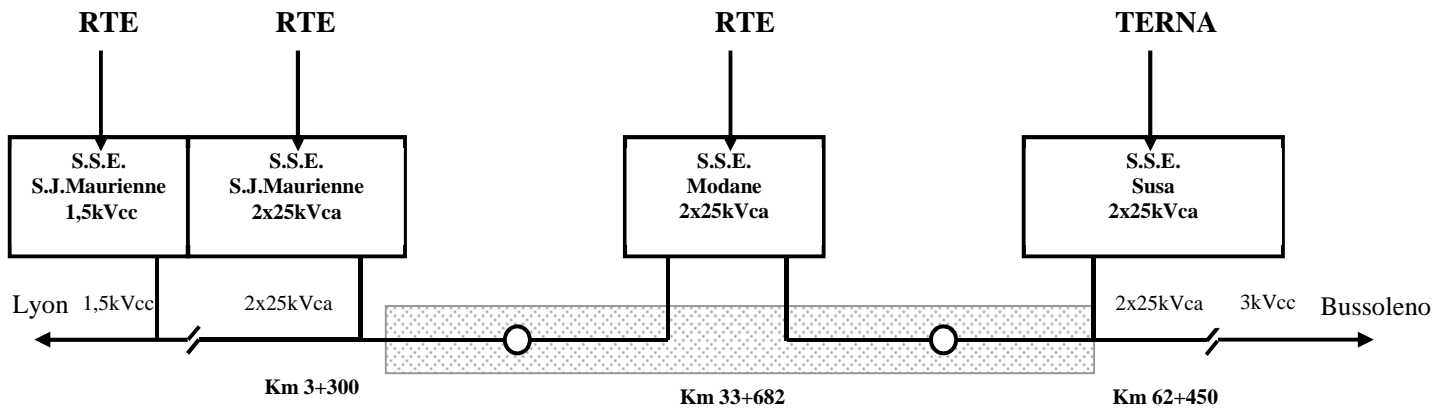


Figura 1 – Schema di principio alimentazioni elettriche tratta St-Jean-de-Maurienne – Modane – Susa (Fase 1)

2. Documenti di riferimento

La presente relazione, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle indicazioni contenute negli elaborati standard a riferimento, per quanto applicabili. Nei punti seguenti vengono citate le principali Norme e documenti tecnici cui nel prosieguo della relazione verrà fatto esplicito od implicito riferimento.

2.1 Riferimenti normativi

Per la esecuzione del presente progetto sono state adottate le Norme CEI nella loro edizione più recente nonché le NT, Istruzioni e Circolari RFI vigenti, delle quali si elencano qui di seguito le principali:

- **ANSI / IEEE Std 80** Guide for Safety in AC Substation Grounding.
- **L. 1/3/1968, n. 186** “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”
- **CEI EN 50119** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica
- **CEI EN 50122-1** Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. - Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra
- **CEI EN 50163** Applicazioni ferroviarie- Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- **CEI EN 50124-1** Applicazioni ferroviarie tranviarie, filotranviarie, metropolitane. Coordinamento degli isolamenti. - Parte 1: Requisiti base, distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica e elettronica.
- **CEI EN 50124-2** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane. Coordinamento degli isolamenti. - Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
- **Norma CEI EN 50522** Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in Corrente Alternata"

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

2.2 Riferimenti ad elaborati di progetto

Costituiscono parte integrante della presente relazione gli elaborati di progetto definitivo di seguito riepilogati, ai quali si rimanda per gli aspetti di dettaglio non esplicitamente menzionati nel presente documento:

- **P2B.C2B.TS3.0577.0.PA.PLA** – Schema dell' alimentazione della trazione Elettrica 2x25kV;
- **PD2-C2B-TS3-0599-0-PA-PLA** - SSE Saint Jean de Maurienne - Schema elettrico SSE 225/2x25 kV
- **PD2-C2B-TS3-0610-0-PA-PLA** - SSE Modane - Schema elettrico
- **PD2-C2B-TS3-0620-0-PA-PLA** - Piana di Susa – Schema elettrico

3. Sistema di protezione e misura

3.1 Protezioni installate all'interno delle SSE

Le SSE saranno dotate delle seguenti protezioni (codifica ANSI):

- Arrivo linea AT:
 - minima tensione (27)
 - massima corrente di prima e seconda soglia (50-51)
 - massima corrente omopolare di prima e seconda soglia (50N, 51N)
 - differenziale di linea (87)
- stallo trasformatore:
 - differenziale (87)
 - massima corrente con due soglie di intervento (50, 51)
 - massima corrente omopolare con due soglie di intervento (50N, 51N)
 - guasto a terra della carcassa (64)
 - relè Buchholz (97)
 - livello olio trasformatore (99QT)
 - temperatura olio (26Q)
 - temperatura del ferro (28FE)
 - livello olio del variatore sotto carico (99QC)
 - relè Buchholz del variatore sottocarico (97C)
 - immagine termica (49Cu)
 - termostato temperatura olio (28Q)
 - relè di pressione 63Q
- Alimentatori 25kVca:
 - massima corrente con due soglie di intervento (50, 51)
 - protezione distanziometrica (21)
 - minima tensione (27)

3.2 Protezioni installate all'interno delle SSE

Le misure previste in sottostazione sono le seguenti:

- stallo di arrivo linea AT:
 - misura della corrente sulle tre fasi
 - misura della tensione sulle tre fasi
 - misura della potenza attiva
 - misura della potenza reattiva
- stallo di trasformazione:
 - misura della corrente
 - misura della tensione
 - misura della potenza
- stallo alimentatore 25kV
 - misura della tensione sulla linea di contatto
 - misura della corrente sulla linea di contatto

- misura della potenza attiva
- misura della potenza reattiva

4. Principali apparecchiature reparto AT 132kV

4.1 Trasformatore di tensione di misura

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	132 kV
.2	Tensione isolamento	145 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	275kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	650 kV
.6	Rapporto di trasformazione	$132\text{kV}:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3} - 0,1:\sqrt{3}$
.7	Caratteristiche degli avvolgimenti	<ul style="list-style-type: none"> • 1 60VA CI 0,5 e 3P • 2 30VA CI 0,2
.8	Linea di Fuga	$\geq 25\text{mm/kV}$
.9	Norme	EN 60044-2 Ed.2001 EN 60044-2/A2 Ed.2003

4.2 Trasformatore di corrente di misura e protezione 1600/5-5-5 A

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	132 kV
.2	Tensione isolamento	145 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	275kV

.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	650 kV
.6	Rapporto di trasformazione	1600/5-5-5A
.7	Caratteristiche degli avvolgimenti	<ul style="list-style-type: none"> • 1 30VA CI 0,2 FS5 • 2 30VA 5P30 • 3 30VA 5P30
.8	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.9	Norme	EN 60044-1 Ed. 2000 EN 60044-1/A1 Ed. 2001 EN 60044-1/A2 Ed. 2003

4.3 Trasformatore di corrente di protezione stallo trasformatore

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	132 kV
.2	Tensione isolamento	145 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	275 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	650 kV
.6	Rapporto di trasformazione	1250/5-5 A (per SSE) 200/5-5 A (per PdA)
.7	Caratteristiche degli avvolgimenti	<ul style="list-style-type: none"> • 1 30VA 5P30 • 2 30VA 5P30
.8	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.9	Norme	EN 60044-1 Ed. 2000 EN 60044-1/A1 Ed. 2001 EN 60044-1/A2 Ed. 2003

4.4 Sezionatore tripolare di linea

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	132 kV
.2	Tensione isolamento	145 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	Sul sezionamento: 315 kV Verso terra e tra i poli: 275 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	Sul sezionamento: 750 kV Verso terra e tra i poli: 650 kV
.6	Corrente nominale	1600 A
.7	Corrente di corto circuito	<ul style="list-style-type: none"> • Valore efficace (I''): 31,5 kA • Valore di cresta: 80kA
.8	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.9	Comando	Motorizzato
.10	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.11	Norme	EN 62271-102 Ed. 2003 EN 62271-102/EC Ed. 2008

4.5 Interruttore tripolare di linea

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	132 kV
.2	Tensione isolamento	145 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	Verso terra e tra i poli: 275 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	Verso terra e tra i poli: 650 kV
.6	Corrente nominale	1600 A

.7	Corrente di corto circuito	<ul style="list-style-type: none"> Valore efficace (I''): 31,5 kA Valore di cresta: 80kA
.8	Corrente di interruzione nominale linee a vuoto	>=50 A
.9	Corrente di interruzione nominale di cavi a vuoto	>=160A
.10	Sequenza assegnata di operazioni	O-0,3''-CO-1'-CO
.11	Linea di Fuga	>=25mm/kV
.12	Comando	Motorizzato
.13	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.14	Norme	EN 62271-100 Ed. 2005 EN 62271-100/A2 Ed. 2007

4.6 Interruttore bipolare/tripolare stallo trasformatore (SSE e PdA)

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	132 kV
.2	Tensione isolamento	145 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	Verso terra e tra i poli: 275 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 µs (BIL)	Verso terra e tra i poli: 650 kV
.6	Corrente nominale	1250 A (per SSE) 800 A (per PdA)
.7	Corrente di corto circuito	<ul style="list-style-type: none"> Valore efficace (I''): 31,5 kA Valore di cresta: 80kA
.8	Corrente di	>=50 A

	interruzione nominale linee a vuoto	
.9	Corrente di interruzione nominale di cavi a vuoto	$\geq 160\text{A}$
.10	Sequenza assegnata di operazioni	O-0,3''-CO-1'-CO
.11	Linea di Fuga	$\geq 25\text{mm/kV}$
.12	Comando	Motorizzato
.13	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.14	Norme	EN 62271-100 Ed. 2005 EN 62271-100/A2 Ed. 2007

4.7 Sezionatore a pantografo

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	132 kV
.2	Tensione isolamento	145 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	Sul sezionamento: 315 kV Verso terra e tra i poli: 275 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μs (BIL)	Sul sezionamento: 750 kV Verso terra e tra i poli: 650 kV
.6	Corrente nominale	1250 A
.7	Corrente nominale di breve durata	<ul style="list-style-type: none"> • Valore efficace (1''): 31,5 kA • Valore di cresta: 80 kA
.8	Linea di Fuga	$\geq 25\text{mm/kV}$
.9	Comando	Motorizzato
.10	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.11	Norme	EN 62271-102 Ed. 2003 EN 62271-102/EC Ed. 2008

4.8 Scaricatore

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione massima del sistema	145 kV
.2	Tensione nominale assegnata in servizio continuativo	92 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Corrente nominale di scarica	10 kA
.5	Tensione residua massima	Tensione residua ad imp. Atmosf. (8/20 μ s) \leq 336 kV Tensione residua ad imp. di man. (500 A 30/60 μ s): \leq 270 kV Tensione residua per corrente a fronte ripido (10kA 1 μ s): \leq 386
.6	Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100 kA
.7	Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	3
.8	Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	40 kA
.9	Linea di Fuga	\geq 25mm/kV
.10	Norme	EN 60099-4 Ed.2005 EN 60099-4/A1 Ed.2006

4.9 Trasformatore di potenza per la trazione elettrica da 80MVA 132/2x27,5kV

Item	Dato	Descrizione		
.1	Tipo	In olio per installazione all'aperto		
.2	Numero di fasi	2		
.3	Numero di avvolgimenti	3		
.4	Frequenza nominale	50 Hz		
.5	Potenza nominale	Avvolgimento primario AT: 80 MVA Avvolgimento secondario MT1: 40 MVA Avvolgimento secondario MT2: 40 MVA		
.6	Tensione nominale	AT: 132 kV MT1: 27,5 kV MT2: 27,5 kV		
.7	Range di regolazione della tensione AT	+8x1,25%-8x1,25%		
.8	Tipo di regolazione della tensione AT	A flusso costante mediante commutatore sottocarico con comando motorizzato		
.9	Sovratemperatura	Avvolgimenti 65K Olio 60K Ferro 75K		
.10	Caratteristiche dell'isolamento (CEI EN 60076-3)	AT	MT1	MT2
	Tensione massima	145	72,5	72,5
	Imp. Atm.	650 kV	325 kV	325 kV
	Imp. di manovra 50Hz	275 kV	140 kV	140 kV
.11	Perdite a vuoto a Vn	48kW		
.12	Perdite a carico	Avvolgimento in corto circuito 1-2: <=80kW 1-3: <=80kW 2-3: <=160kW		
.13	Tensione di cto cto a 75°C	1-2: 10%		

TECHNIQUES SPÉCIFICATIONS –
SPECIFICHE TECNICHE

		1-3: 10% 2-3: 10%
.14	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.15	Livello di rumore	≤ 40 dB a distanza di 3m
.16	Comando	Motorizzato
.17	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac

5. Principali apparecchiature reparto AT 220kV

5.1 Trasformatore di tensione di misura

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	220 kV
.2	Tensione isolamento	245 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	460 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	1050 kV
.6	Rapporto di trasformazione	$220\text{kV}:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3} - 0,1:\sqrt{3}$
.7	Caratteristiche degli avvolgimenti	<ul style="list-style-type: none"> • 1 60VA CI 0,5 e 3P • 2 30VA CI 0,2
.8	Linea di Fuga	$\geq 25\text{mm/kV}$
.9	Norme	EN 60044-2 Ed.2001 EN 60044-2/A2 Ed.2003

5.2 Trasformatore di corrente di misura e protezione 1600/5-5-5 A di linea

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	220 kV
.2	Tensione isolamento	245 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	460 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	1050 kV
.6	Rapporto di	1600/5-5-5A

	trasformazione	
.7	Caratteristiche degli avvolgimenti	<ul style="list-style-type: none"> • 1 30VA CI 0,2 FS5 • 2 30VA 5P30 • 3 30VA 5P30
.8	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.9	Norme	EN 60044-1 Ed. 2000 EN 60044-1/A1 Ed. 2001 EN 60044-1/A2 Ed. 2003

5.3 Trasformatore di corrente di protezione stallo trasformatore

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	220 kV
.2	Tensione isolamento	245 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	460 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	1050 kV
.6	Rapporto di trasformazione	800/5-5 A (per SSE)
.7	Caratteristiche degli avvolgimenti	<ul style="list-style-type: none"> • 1 30VA 5P30 • 2 30VA 5P30
.8	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.9	Norme	EN 60044-1 Ed. 2000 EN 60044-1/A1 Ed. 2001 EN 60044-1/A2 Ed. 2003

5.4 Sezionatore tripolare di linea

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	220 kV
.2	Tensione isolamento	245 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	Sul sezionamento: 530 kV Verso terra e tra i poli: 460 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 µs (BIL)	Sul sezionamento: 1200 kV Verso terra e tra i poli: 1050 kV
.6	Corrente nominale	1600 A
.7	Corrente di corto circuito	<ul style="list-style-type: none"> • Valore efficace (I''): 31,5 kA • Valore di cresta: 80kA
.8	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.9	Comando	Motorizzato
.10	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.11	Norme	EN 62271-102 Ed. 2003 EN 62271-102/EC Ed. 2008

5.5 Interruttore tripolare di linea

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	220 kV
.2	Tensione isolamento	245 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	Verso terra e tra i poli: 460 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 µs (BIL)	Verso terra e tra i poli: 1050 kV
.6	Corrente nominale	1600 A

.7	Corrente di corto circuito	<ul style="list-style-type: none"> Valore efficace (I''): 31,5 kA Valore di cresta: 80kA
.8	Corrente di interruzione nominale linee a vuoto	≥ 125 A
.9	Corrente di interruzione nominale di cavi a vuoto	≥ 250 A
.10	Sequenza assegnata di operazioni	O-0,3''-CO-1'-CO
.11	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.12	Comando	Motorizzato
.13	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.14	Norme	EN 62271-100 Ed. 2005 EN 62271-100/A2 Ed. 2007

5.6 Interruttore bipolare stallo trasformatore

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	220 kV
.2	Tensione isolamento	245 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	Verso terra e tra i poli: 460 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	Verso terra e tra i poli: 1050 kV
.6	Corrente nominale	1250 A (per SSE)
.7	Corrente di corto circuito	<ul style="list-style-type: none"> Valore efficace (I''): 31,5 kA Valore di cresta: 80kA
.8	Corrente di interruzione nominale linee a	≥ 125 A

	vuoto	
.9	Corrente di interruzione nominale di cavi a vuoto	≥ 250 A
.10	Sequenza assegnata di operazioni	O-0,3''-CO-1'-CO
.11	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.12	Comando	Motorizzato
.13	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.14	Norme	EN 62271-100 Ed. 2005 EN 62271-100/A2 Ed. 2007

5.7 Sezionatore a pantografo

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	220 kV
.2	Tensione isolamento	245 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz per 1'	Sul sezionamento: 530 kV Verso terra e tra i poli: 460 kV
.5	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 μ s (BIL)	Sul sezionamento: 1200 kV Verso terra e tra i poli: 1050 kV
.6	Corrente nominale	1250 A
.7	Corrente nominale di breve durata	<ul style="list-style-type: none"> • Valore efficace (1''): 31,5 kA • Valore di cresta: 80 kA
.8	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.9	Comando	Motorizzato
.10	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.11	Norme	EN 62271-102 Ed. 2003 EN 62271-102/EC Ed. 2008

5.8 Scaricatore

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione massima del sistema	245 kV
.2	Tensione nominale assegnata in servizio continuativo	156 kV
.3	Frequenza nominale	50 Hz
.4	Corrente nominale di scarica	10 kA
.5	Tensione residua massima	Tensione residua ad imp. Atmosf. (8/20 μ s) \leq 520 kV Tensione residua ad imp. di man. (2000 A 30/60 μ s): \leq 440 kV Tensione residua per corrente a fronte ripido (10kA 1 μ s): \leq 600
.6	Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100 kA
.7	Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	3
.8	Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	50 kA
.9	Linea di Fuga	\geq 25mm/kV
.10	Norme	EN 60099-4 Ed.2005 EN 60099-4/A1 Ed.2006

5.9 Trasformatore di potenza per la trazione elettrica da 80MVA 220/2x27,5kV

Item	Dato	Descrizione		
.1	Tipo	In olio per installazione all'aperto		
.2	Numero di fasi	2		
.3	Numero di avvolgimenti	3		
.4	Frequenza nominale	50 Hz		
.5	Potenza nominale	Avvolgimento primario AT: 80 MVA Avvolgimento secondario MT1: 40 MVA Avvolgimento secondario MT2: 40 MVA		
.6	Tensione nominale	AT: 220 kV MT1: 27,5 kV MT2: 27,5 kV		
.7	Range di regolazione della tensione AT	+8x1,25%-8x1,25%		
.8	Tipo di regolazione della tensione AT	A flusso costante mediante commutatore sottocarico con comando motorizzato		
.9	Sovratemperatura	Avvolgimenti 65K Olio 60K Ferro 75K		
.10	Caratteristiche dell'isolamento (CEI EN 60076-3)	AT	MT1	MT2
	Tensione massima	245	72,5	72,5
	Imp. Atm.	1050 kV	325 kV	325 kV
	Imp. di manovra 50Hz	460 kV	140 kV	140 kV
.11	Perdite a vuoto a Vn	48kW		
.12	Perdite a carico	Avvolgimento in corto circuito 1-2: <=80kW 1-3: <=80kW 2-3: <=160kW		
.13	Tensione di cto cto a 75°C	1-2: 10%		

TECHNIQUES SPÉCIFICATIONS –
SPECIFICHE TECNICHE

		1-3: 10% 2-3: 10%
.14	Linea di Fuga	≥ 25 mm/kV
.15	Livello di rumore	≤ 40 dB a distanza di 3m
.16	Comando	Motorizzato
.17	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac

6. Caratteristiche tecniche dei quadri 2x25kVca

Le installazioni a 2x25 kV sono realizzate mediante l'impiego di quadri elettrici metal-enclosed, con isolamento in SF6. La scelta di questa tecnologia è giustificata da:

- riduzione drastica degli ingombri rispetto alle installazioni aperte,
- elevata sicurezza per il personale, non essendo in nessuna maniera accessibili parti in tensione,
- elevata sicurezza operativa, per la presenza di blocchi elettrici e meccanici che impediscono l'esecuzione di manovre errate o pericolose,
- totale immunità ai fattori ambientali ostili presenti in galleria (umidità, onde di pressione, polveri conduttive, vibrazioni,...)
- elevatissima affidabilità dovuta alla segregazione spinta delle parti in tensione,
- riduzione dei tempi di messa in servizio,
- possibilità di compiere test funzionali completi in sede di FAT.
- totale assenza di manutenzione per i circuiti di potenza, isolati in SF6.

Sono di seguito riportate le principali caratteristiche tecniche dei quadri MT dei posti di autotrasformazione.

6.1 Caratteristiche Costruttive

Item	Dato	Descrizione
.1	Tipologia	quadro protetto in carpenteria metallica
.2	Isolamento	in SF6
.3	Sezionamento	in SF6
.4	Interruzione	sotto vuoto
.5	Norme	IEC 62271-100, "High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers" IEC 62271-200: "High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV" IEC 62271-301, "High-voltage switchgear and controlgear - Part 301: Dimensional standardisation of terminals"

6.2 Caratteristiche Elettriche del quadro

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	2x25 kV, 50 Hz
.2	Tensione isolamento	2x27,5 kV
.3	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz	95 kV verso terra 110 kV tra i poli
.4	Tensione di tenuta (BIL)	250 kV verso terra 325 kV tra i poli
.5	Corrente sbarre	2.500 A alle condizioni di riferimento (40°)
.6	Tenuta al cortocircuito	25 kA, 3 s
.7	Tenuta arco interno	25 kA (IEC 60298, app.AA)
.8	Corrente di picco	65 kA
.9	Grado di protezione	≥ IP3X (sezione ausiliari)
.10	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac

6.3 Interruttore bipolare 25 kV

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	25 kV, 50 Hz
.2	Tensione isolamento	27,5 kV
.3	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz	95 kV verso terra 110 kV tra i poli
.4	Tensione di tenuta (BIL)	250 kV verso terra 325 kV tra i poli
.5	Corrente nominale	2500 A alle condizioni di riferimento (40°)
.6	Tenuta al cortocircuito	25 kA, 3 s
.7	Corrente di picco	65 kA
.8	Sequenza assegnata di operazioni	O-0,3''-CO-1'-CO
.9	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac

.10	Norme	EN 62271-100 Ed. 2005 EN 62271-100/A2 Ed. 2007
------------	-------	---

6.4 Sezionatore bipolare 25 kV

Item	Dato	Descrizione
.1	Tensione nominale	25 kV, 50 Hz
.2	Tensione isolamento	27,5 kV
.3	Tensione di breve durata a frequenza industriale 50Hz	95 kV verso terra 110 kV tra i poli
.4	Tensione di tenuta (BIL)	250 kV verso terra 325 kV tra i poli
.5	Corrente nominale	2500 A alle condizioni di riferimento (40°)
.6	Tenuta al cortocircuito	15 kA
.7	Corrente di picco	37,5 kA
.8	Alimentazione aux.	comandi e segnalazioni: 110 Vcc illuminazione e anticondensa: 230 Vac
.9	Norme	EN 62271-102 Ed. 2003 EN 62271-102/EC Ed. 2008

6.5 Installazione

Item	Dato	Descrizione
.1	Ingresso cavi	dal basso
.2	Dimensioni pannello	800x1800x2900 mm (approx.)
.3	Accessori	scaldiglie anticondensa
.4	Ambiente	presenza di polveri conduttrici vibrazioni umidità condensante

6.6 Protezione, controllo e misura

Item	Dato	Descrizione
.1	Tele-comandi	interruttori e sezionatori
.2	Tele-segnalazioni	per ogni scomparto: interruttore aperto/chiuso sezionatore aperto/chiuso pronto (Vaux OK, caricamolle OK, ecc.) allarme scatto protezioni
.3	Misure dirette	tensione sbarre corrente di ciascun scomparto
.4	Tele-misure	multimetro V, I, P, Q, Ph, Qh con uscita seriale per ogni scomparto
.5	Protezioni	scomparto arrivo trasformatore: relè differenziale (87) scomparto alimentatori: relè digitale di massima corrente (51-51) distanziometrico (21) relè di minima tensione (27)
.6	Protezioni di terra	no
.7	Protezioni di tensione	relè digitale di minima tensione su ogni arrivo
.8	Interblocchi	meccanici tra interruttori, sezionatori, e sezionatori di terra

6.7 Documentazione

Item	Dato	Descrizione
.1	Schemi elettrici	Gli schemi saranno realizzati in accordo alle Norme CEI, e conterranno: layout quadro, ingombri e forature schemi funzionali elenco materiali e componenti
.2	Manuali	I manuali d'uso e manutenzione conterranno almeno: data-sheet e/o cataloghi di tutti i componenti

TECHNIQUES SPÉCIFICATIONS –
SPECIFICHE TECNICHE

		procedure per la manutenzione dei quadri manovre per la messa in sicurezza dei circuiti
.3	Certificazioni (n.3 copie)	Saranno forniti: certificati di collaudo, dichiarazione di conformità