



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,002
MW_P DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GONNESA (SU),
CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE
DENOMINATO “GENERE”

SCHEDE TECNICHE

Rev. 0.0

Data: 28 NOVEMBRE 2022

PV015-DOC018

Committente:

Ecosardinia 2 S.r.l.

Via Manzoni, 30

20121 MILANO (MI)

C. F. e P. IVA: 11117500964

PEC: ecosardinia2srl@legalmail.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, Ltd

Unit 3.03, 1110 Great West Road

TW80GP London (UK)

Company number: 111780524

email: mail@quenter.co.uk

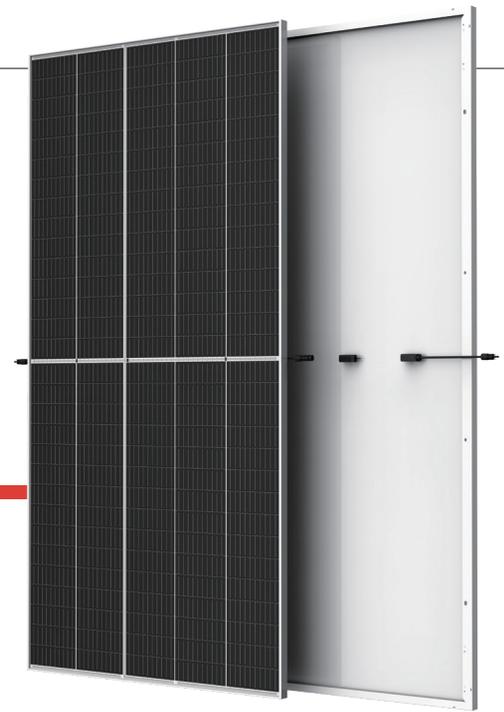
Progettista:

ing. Alessandro Zanini



THE Vertex

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE



515W

MAXIMUM POWER OUTPUT

21.4%

MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

PRODUCTS

TSM-DE18M(II)

POWER RANGE

490-515W

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL61730
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance Of System) cost, shorter payback time
- Lower guaranteed first year and annual degradation
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher return on Investment



High power up to 515W

- Large area cells based on 210mm silicon wafers and 1/3-cut cell technology
- Up to 21.4% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

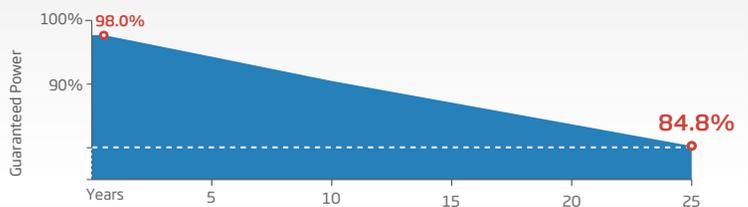
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



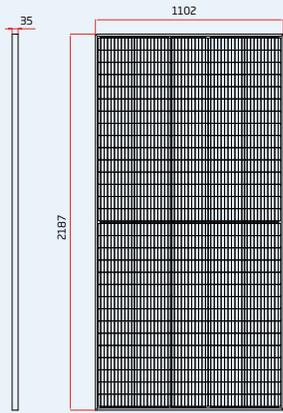
High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions

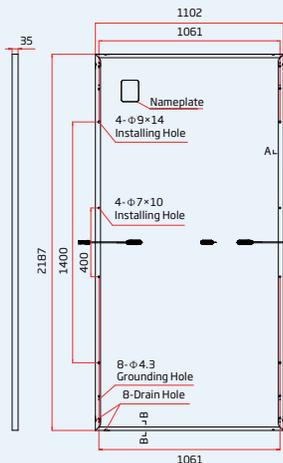
Trina Solar's Vertex Backsheet Performance Warranty



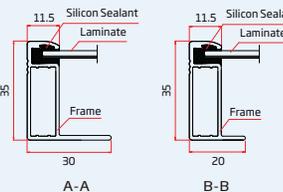
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



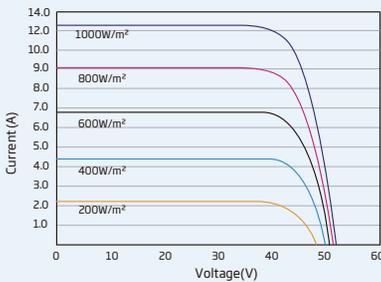
Front View



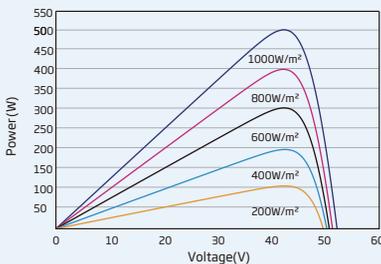
Back View



I-V CURVES OF PV MODULE(500 W)



P-V CURVES OF PV MODULE(500W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	490	495	500	505	510	515
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	42.4	42.6	42.8	43.0	43.2	43.4
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	11.56	11.63	11.69	11.75	11.81	11.87
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	51.3	51.5	51.7	51.9	52.1	52.3
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	12.14	12.21	12.28	12.35	12.42	12.49
Module Efficiency η_m (%)	20.3	20.5	20.7	21.0	21.2	21.4

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.

*Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	369	373	377	381	385	388
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	40.0	40.2	40.4	40.6	40.5	40.7
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	9.22	9.28	9.33	9.38	9.50	9.53
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	48.2	48.4	48.6	48.8	49.0	49.2
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	9.78	9.84	9.90	9.95	10.01	10.06

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
Cell Orientation	150 cells
Module Dimensions	2187×1102×35 mm (86.10×43.39×1.38 inches)
Weight	26.3 kg (58.0 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant Material	EVA
Backsheet	White
Frame	35 mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: N 280mm/P 280mm(11.02/11.02inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
	1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	20A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 620 pieces

SUN2000-185KTL-H1

Smart String Inverter



9
MPP Trackers



99.0%
Max. Efficiency



String-level
Management



Smart I-V Curve
Diagnosis Supported



MBUS
Supported



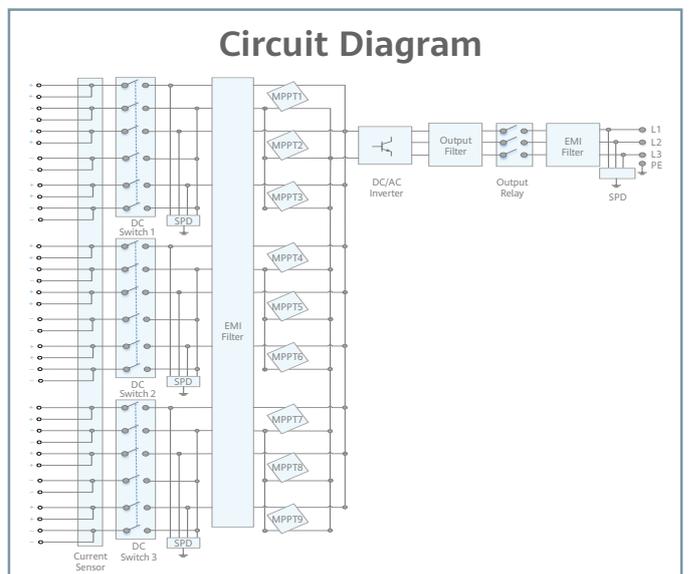
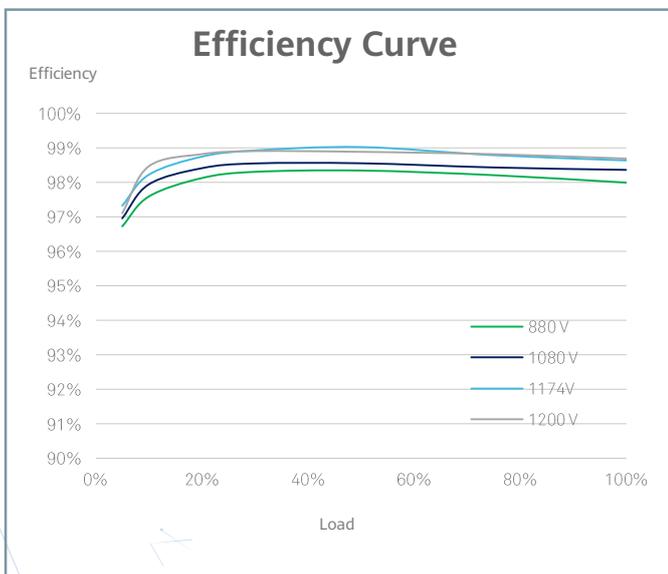
Fuse Free
Design



Surge Arresters
for DC & AC



IP66
Protection



Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	185,000 W @25°C, 175,000 W @40°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	134.9 A @25°C, 126.3 A @40°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62920, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, IEC 62910, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006



ONE-ROW SINGLE AXIS TRACKER SP160

OUR SOLUTION



LAND ADAPTABILITY



LUBRICATION FREE



WIND TUNNEL TEST



PATENTADO



WE PRODUCE AND INSTALL SINCE 2009

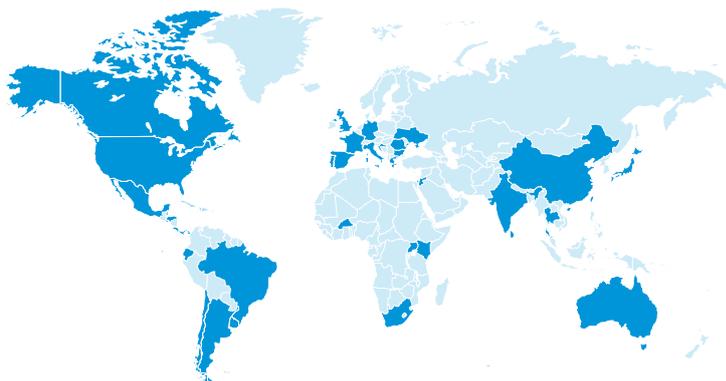


OWN PRODUCTION CENTER



WE ADAPT TO CUSTOMER NEEDS

+ 3.5GW developed projects



Nclave calculates, designs and manufactures solar trackers according to customers specifications and standards that apply in each country.

Nclave uses the most advanced engineering calculation and simulation software approved by aerospace and automotive industry quality standards. Regarding our manufacturing, Nclave stands out for:

- High-volume manufacturing facility in Spain with highly qualified and experienced staff
- Several product centers spread around the world
- CNC machinery
- Integrated Quality Management System - ISO 9001: 2015
- Environmental Management System - ISO 14001: 2015

Nclave has earned a great reputation for being focused on their customers and stands out tailored made solutions to fulfill the most complicated project requirements.

The main characteristics that define Nclave SP160 tracker are:

1. Horizontal single-axis, single-row with independent slew drive or single linear actuator, permits full access between rows and enables flexible, high density site layouts.
2. Easy to install and operate in complex terrain thanks to the most adaptable bearing in the industry.
3. Nclave's slew drive, Nclave's linear actuator and polymer have been age tested under extreme environmental conditions to validate their high reliability.
4. Several adjustment points create a broad window for correction in ramming and assembly misalignments.
5. Life extension of electromechanical components thanks to the use of motor controllers by means of frequency and/or voltage, allowing progressive starts and stops, eliminating sudden movements
6. Electronic board with microprocessor that integrates an advanced wind control software that considering prestow positions for tracker's safety



Patented spherical bearing:

- Adaptable to complicated terrain
- UV and ageing resistant
- Lubrication and maintenance free



TECHNICAL SPECIFICATIONS

GENERAL CHARACTERISTICS

Solar tracker	Horizontal, single axis, one-row
Tracking range	110° (±55°)
Modules surface per tracker	Up to 180 m ²
Foundation options	Direct ramming/ Pre-drilling/ Concrete micro-piling/Screw piles
Terrain adaptation	Slew drive: 16% N-S / Linear actuator: 5,2% N-S
Ground Coverage Ratio (GCR)	Configurable: standard range (28 - 50%)*
Structure	HDG high strength steel S275, S355 and ZM310 steel. ISO 1461.
Hardware / Treatment	8.8 class/ ZnNi + Seal*
Drive unit	Slew drive / Linear actuator
Allowable Wind and Snow Loads	Tailored to site requirements
Standards & regulation	Structural calculation according to Eurocodes and USA standards
Modules configuration	1500 V version 1000 V version
Compatible solar panels	Frame, dual glass, thin film**...
Availability	>99,5%

ELECTRONIC CONTROLLER SPECIFICATIONS

Controlle	Electronic board with microprocesador
IP Marking	IP65
Tracking algorithm	Astronomical calculations (error <0.015°) with backtracking
Advanced Wind Control	High wind, Medium wind and Low wind
Night-time parking position	Configurable
Communications options	Wired option: RS 485 / Ethernet / Optical-Fiber Wireless option: Zigbee
Operating temperature	Altitude <1000m: -5° C to 50° C**
Sensors	Analogic inclinometer
Power motor drive	Slew drive DC motor: 0.15 kW Linear actuator DC motor: 0.10 kW
Std. powersupply	Single phase 230 Vac - 50/60Hz* or SelfPowered

MAINTENANCE

Maintenance - free bearing	Yes
Schedule maintenance	Minimum (grease slew drive once every 2 years. Optional every 10 years)

WARRANTY (Expandable)

Structure	10 years
Corrosion protection	20 years according to ISO 14713 C3
Commercial components	5 years

* Other configurations also available

** According to conditions



More than
3,5 GW
deployed
worldwide



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 1 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili **FUORI STANDARD BOX**

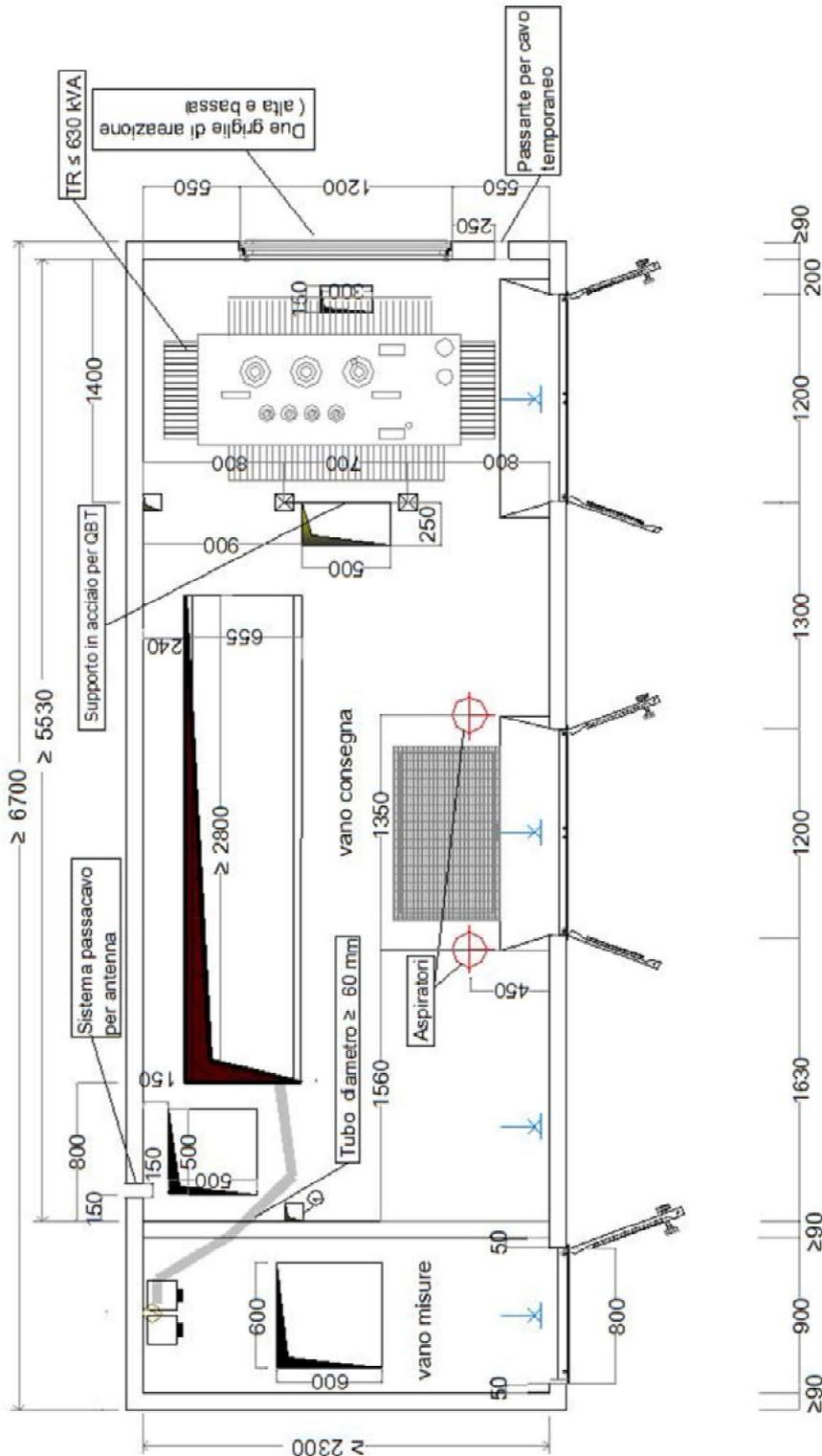
Il presente documento è di proprietà intellettuale della società e-distribuzione S.p.A.; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of e-distribuzione S.p.A.; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

Edizione	Data	Natura della modifica
01		Prima emissione
02	01/07/2011	Integrazione specifica per cabine di connessione, fuori standard Enel, prefabbricati o costruiti in loco e per i locali cabina situati in edifici civili - Inserimento rack per razionalizzazione apparati elettronici - Riferimenti normativi
03	15/09/2016	Variazione portanza pavimento per l'utilizzo di trasformatori basse perdite Definizione telaio per quadri BT Modifica posizione foro e telaio per Quadri BT – modifica posizione foro TR Rimozione dalla dotazione di cabina dei passacavi Riduzione dimensione del foro a pavimento per quadri MT compatti in SF6 Introduzione specifiche tecniche aggiornate/di nuova edizione DS918 – DS920 – DY3021 Introduzione nella dotazione di cabina dell'armadio rack (DY3005) e del supporto QBT (DS3055) Introduzione disegno costruttivo telaio per quadri BT con fissaggio sia inferiore che superiore Introduzione inserti per fissaggio quadro rack Introduzione richiesta di certificato di conformità impianto elettrico (D.M. 22 gennaio 2008, n.37) Introduzione del sistema passacavo per antenna Introduzione della verifica spessore della zincatura telaio per quadri BT Introduzione di accettazione provini cls nella lista di controllo

	Emissione	Collaborazioni	Verifiche	Approvazione
Ente	DIS-NTC-NCS		DIS-NTC-NCS	DIS-NTC-NCS
	S. Di Cesare		L. Giansante	I. Gentilini

LAYOUT CABINA



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 3 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

INDICE

1.	SCOPO	5
2.	CAMPO DI APPLICAZIONE	5
3.	NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO	5
4.	CABINE FUORI STANDARD E-DISTRIBUZIONE, PREFABBRICATE IN CAV MONOBLOCCO O ASSEMBLATE IN LOCO	6
4.1	Caratteristiche costruttive generali	6
4.2	Carichi di progetto	9
4.3	Impianto elettrico	10
4.4	Impianto di messa a terra	11
4.5	Particolari costruttivi	12
4.5.1	Pareti	12
4.5.2	Pavimento	12
4.5.3	Copertura	14
4.5.4	Sistema di ventilazione	14
4.5.5	Basamento	15
4.5.6	Finiture	15
4.6	Documentazione a corredo (Allegato A)	16
5.	LOCALI SITUATI IN EDIFICI CIVILI E CABINE IN MURATURA	17
5.1	Caratteristiche costruttive	17
5.2	Requisiti fondamentali	17
5.3	Carichi di progetto	18
5.4	Pareti	18
5.5	Pavimento	19
5.6	Solaio di copertura	21
5.7	Vasca ingresso cavi	21
5.8	Sistema di ventilazione	21
5.9	Impianto elettrico di illuminazione	22
5.10	Impianto di messa a terra	22
5.11	Finiture	23
5.12	Documentazione a corredo (Allegato B)	24

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 4 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

6. PRESCRIZIONI DI COLLAUDO	24
6.1 Esame a vista e controlli dimensionali	25
6.2 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un Laboratorio Ufficiale	25
6.3 Verifica della resistenza meccanica degli inserti	25
6.4 Verifica delle connessioni di terra	26
6.5 Verifica del comportamento del box durante la fase di sollevamento	26
6.6 Prova di carico statico sul pavimento della cabina	26
6.7 Prova di carico statico sulla plotta di copertura del vano di accesso alla vasca di fondazione	27
6.8 Verifica del grado di protezione	28
6.9 Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio	28
6.10 Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio quadro BT28	
Lista di controllo ALLEGATO A	29
Lista di controllo ALLEGATO B	31
ALLEGATO C: DOTAZIONE DI CABINA	33

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 5 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

1. SCOPO

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire le caratteristiche costruttive delle cabine secondarie fuori standard MT/BT per apparecchiature elettriche.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti prescrizioni si applicano sia alle cabine secondarie per apparecchiature per le connessioni alla rete elettrica – costituite da un locale consegna ed un locale misura – che per cabine di distribuzione MT/BT fuori standard e-distribuzione, prefabbricate in c.a.v. monoblocco o assemblate in loco, cabine in muratura o i locali situati in edifici civili.

3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64: “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380: “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”.
- D.M. 14 gennaio 2008: “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare 2 febbraio 2009, n.617: Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- D.M. 16 febbraio 2007: “Modalità di determinazione della resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi”.
- Legge 22 febbraio 2001 n. 36: “Esposizione ai campi elettromagnetici”.
- DPCM 8 luglio 2003: “Limiti di esposizione dei campi magnetici a 50 Hz”.
- Decreto 29 maggio 2008: “Calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti”.
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37: “Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno di edifici”
- Norma CEI EN 62271-202: “Sottostazioni prefabbricate ad alta tensione/bassa tensione”.
- Norma CEI 7-6: “Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici”.
- Norma CEI EN 50522:2011-07: “Messa a terra di impianti con tensione superiore a 1 kV”.
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): “Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata”.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 6 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

- Norma CEI 99-4: “Guida per l’esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale”.
- Norma CEI 0-16: “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”.
- Norma CEI EN 60529: “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”.
- Specifiche tecniche DS918 – DS919 – Porte metalliche/VTR
- Specifiche tecniche DS926 – DS927 – Finestre metalliche/VTR
- Specifica tecnica DS988 – Serratura porta
- Specifica tecnica DS3055 – Telaio supporto QBT
- Specifica tecnica DY3103 – Interruttori automatici BT a 630A
- Specifica tecnica DY3016 – SA
- Specifica tecnica DY3021 – Lampade
- Specifica tecnica DS920 – Passacavi
- Specifica tecnica DY3005/1 – Rack

4. CABINE FUORI STANDARD E-DISTRIBUZIONE, PREFABBRICATE IN CAV MONOBLOCCO O ASSEMBLATE IN LOCO

Si applicano a cabine secondarie MT/BT per la connessione di produttori privati alla rete elettrica e-distribuzione e cabine secondarie di distribuzione e-distribuzione fuori standard.

4.1 Caratteristiche costruttive generali

Il box deve essere realizzato ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box, deve essere additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

Il box realizzato deve assicurare verso l'esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. A tale scopo le porte e le finestre utilizzate debbono essere del tipo omologato e-distribuzione.

Per i manufatti monoblocco deve essere consentito lo spostamento del box completo di apparecchiature con l'esclusione del trasformatore.

A tale proposito ogni Costruttore deve indicare su di una targa fissata all'interno, lo schema di sollevamento della cabina.

I quadri BT saranno posizionati su un supporto di acciaio (Fig.1 e Fig. 2) utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055.

Per i quadri MT, il Costruttore dovrà assicurarne il bloccaggio all'interno della cabina durante il trasporto.

Le dimensioni della cabina e lo schema funzionale sono riportate in Fig. 1: "Pianta cabina consegna Utente, Locale misura ed il posizionamento delle apparecchiature elettriche". Nella figura di cui sopra sono riportate le dimensioni minime di riferimento della cabina e la disposizione ottimale delle apparecchiature. Lo schema elettrico di media tensione e quello di bassa può variare in base alle esigenze impiantistiche.

Per quanto su esposto il progetto architettonico e funzionale definitivo, costituito essenzialmente da un elaborato grafico, deve essere preventivamente approvato da e-distribuzione.

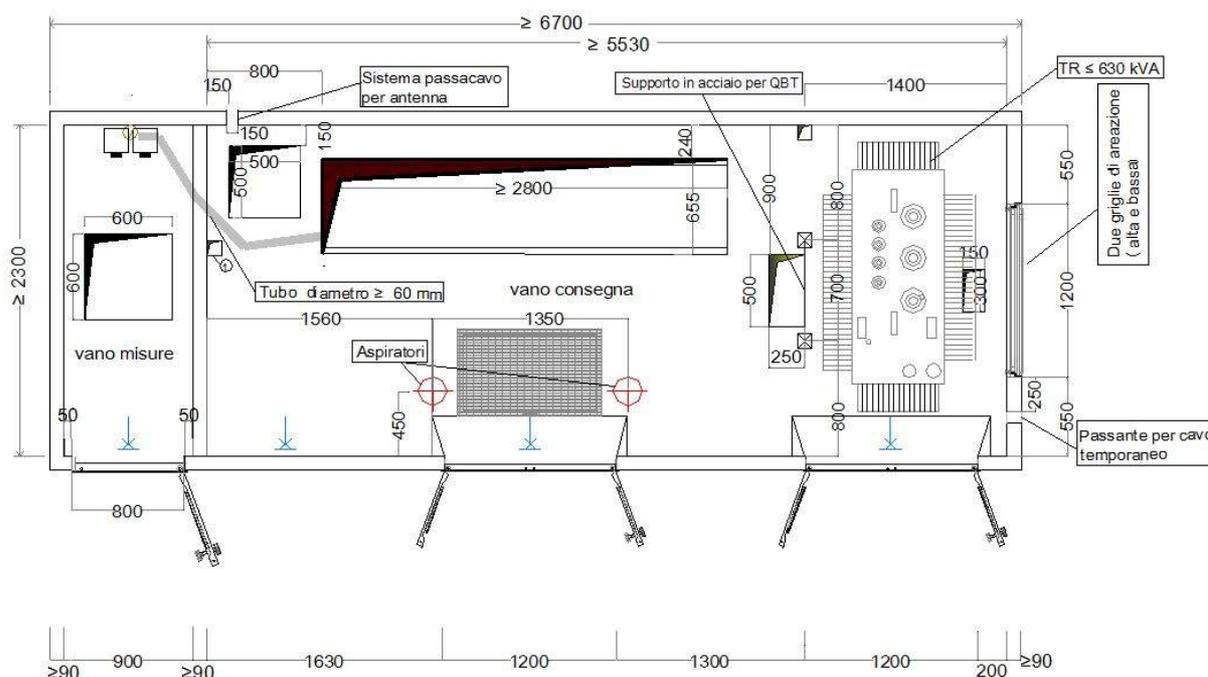


Fig. 1 – Pianta cabina consegna Utente

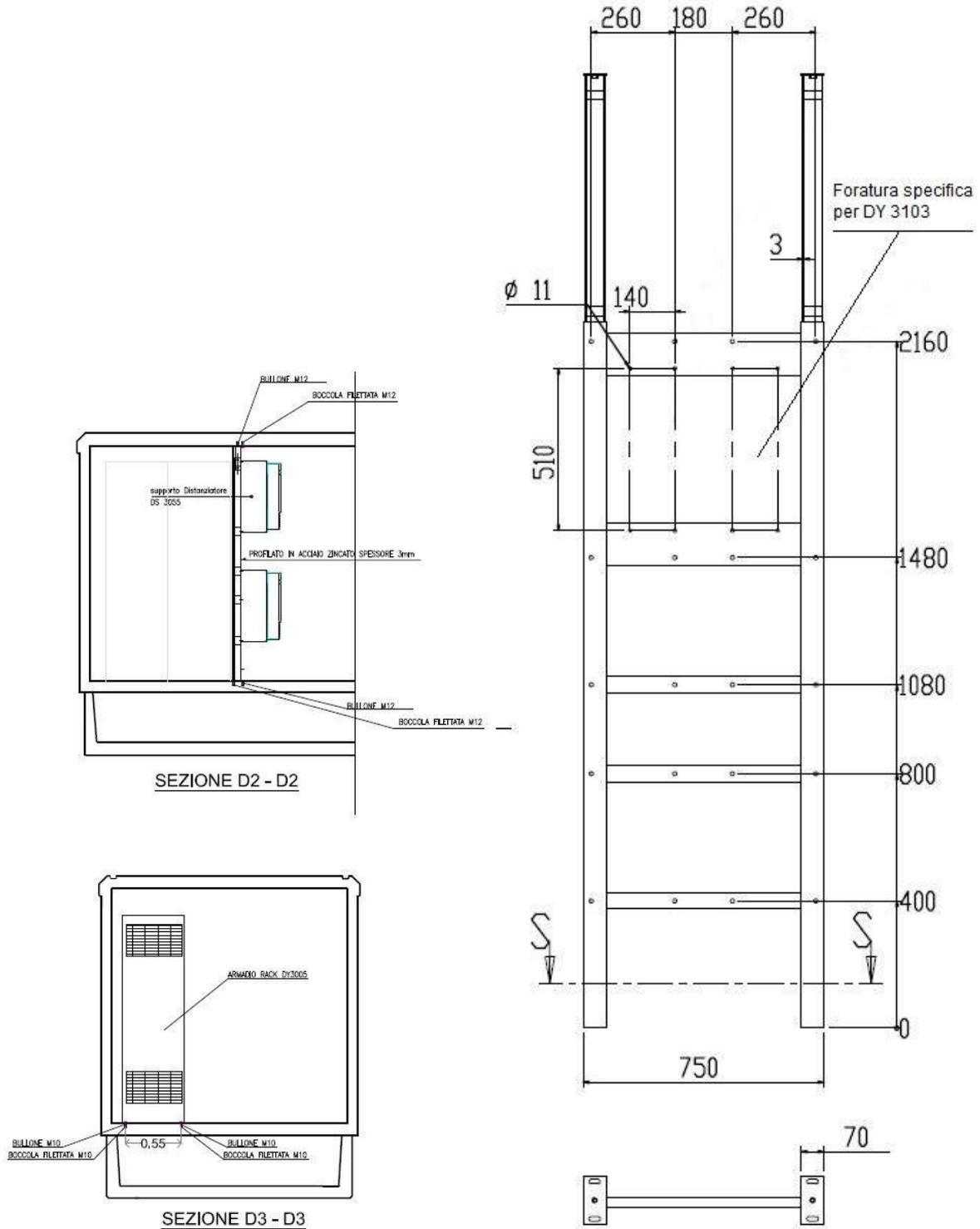


Fig 2- Telaio porta Quadri BT DY 3009 / Quadro rack DY3005/1

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 9 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

4.2 Carichi di progetto

I carichi di progetto da considerare nel calcolo delle strutture costituenti la cabina sono:

a. pressione del vento

La pressione del vento sarà pari a $q(z)=190 \text{ daN/m}^2$, corrispondente ai seguenti parametri: altitudine mt. 1000 sul livello del mare; macrozonazione: zona 4; periodo di ritorno: $T_r=50$ anni;

b. azione del carico di neve sulla copertura

Sulla copertura sarà considerato un carico pari a $q_s=480 \text{ daN/m}^2$, corrispondente ai seguenti parametri: altitudine mt. 1000 sul livello del mare; macrozonazione: zona I; periodo di ritorno: $T_r=50$ anni; coefficiente di esposizione: $CE=1,0$ (classe topografica normale); coefficiente di forma: $m=0,8$ (copertura piana).

c. azione sismica:

Per quanto concerne la valutazione dell'azione sismica, a seconda delle modalità costruttive adottate, si possono impiegare diverse metodologie di calcolo.

Nel caso in cui si ammette un comportamento strutturale dissipativo si effettuerà una progettazione agli stati limite ultimi; i parametri di riferimento di calcolo sono di seguito riportati.

PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale(Anni)	50	Classe d'uso	Seconda
Long. EST (GRD)	14,93992	Latitudine Nord	37,11972
Categoria Suolo	D	Coeff.Condiz.Topog.	1,4
Fattore struttura "q"	3	Classe di duttilità "bassa"	CD "B"
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO – SISMA S.L.D.			
Probabilità Pvr	0,63	Periodo ritorno (Anni)	50
Accelerazione Ag/g	0,07	Periodo T'c	0,27
Fo	2,52	Fv	0,88
Fattore Statigrafia 'S'	1,80	Periodo T _B	0,22
Periodo Tc	0,65	Periodo T _D	1,87
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO – SISMA S.L.V.			
Probabilità Pvr	0,10	Periodo ritorno (Anni)	475
Accelerazione Ag/g	0,28	Periodo T'c	0,42
Fo	2,28	Fv	1,62
Fattore Statigrafia 'S'	1,45	Periodo T _B	0,27
Periodo Tc	0,81	Periodo T _D	2,71

Lo Spettro di progetto pertanto sarà definito dal periodo di vibrazione: $T_B < T < T_c$.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 10 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Nel caso in cui si ammette un comportamento strutturale non dissipativo, in considerazione del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Adunanza del 14 dicembre 2010 (Protocollo 155/2010) – è possibile progettare strutture non dissipative, purché si adotti un fattore di struttura unitario insieme con l'utilizzo del livello di azione corrispondente allo Stato Limite Ultimo.

In tal caso non è necessario l'utilizzo di accorgimenti quali la gerarchia delle resistenze, il cui effetto può esplicarsi solo al superamento del comportamento elastico della struttura. Resta comunque inteso che si debba ottemperare alle prescrizioni contenute nel Capitolo 4 delle NTC 2008 che garantiscono un livello significativo di duttilità.

La spinta del vento e l'azione sismica devono essere considerate separatamente l'una dall'altra, in conformità alla Legge 2 Febbraio 1974 n. 64, art. 10.

d. sollevamento e trasporto del box

Le sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del box completo di apparecchiature (escluso il trasformatore) il cui peso è stimabile in circa 1200 daN.

e. carichi mobili e permanenti sul pavimento

I carichi mobili e permanenti sul pavimento della cabina, sono:

- carico permanente, uniformemente distribuito di 600 daN/m²;
- carico mobile di 4500 daN, lato trasformatore, da poter posizionare ovunque per una fascia di 1400 mm, come indicato in Fig 1, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (vedi § 6)
- carico mobile di 3000 daN, lato scomparto MT, da poter posizionare ovunque nella zona consegna, come indicato in Fig 1, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (vedi § 6)

Le verifiche strutturali saranno eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni in calcestruzzo armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative.

4.3 Impianto elettrico

L'impianto elettrico, del tipo sfilabile, deve essere realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo e deve consentire la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (SA, UP, ecc.).

In particolare:

- n.1 quadri di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY 3016/3) che sarà installato nel rack (DY3005);

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 11 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

- n.4 lampade di illuminazione, installate una nel vano misure e tre nel vano consegna (DY3021);
- l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm², in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore bipolare IP>40;
- n.1 Telaio porta Quadri BT (Fig. 2) in acciaio zincato a caldo (spessore minimo 12μ);
- n.1 distanziatore per quadri BT (DS3055);
- un armadio rack - omologato e-distribuzione - del tipo a rastrelliera idoneo a contenere cassette da 19" (DY 3005).

Tutti i componenti dell'impianto devono essere contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico deve essere corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

4.4 Impianto di messa a terra

La cabina deve essere dotata di un impianto di terra di protezione dimensionato in base alle prescrizioni di Legge ed alle Norme CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2).

Il collegamento interno-esterno della rete di terra deve essere realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. L'armatura metallica della strutture deve essere collegata a terra per garantire l'equipotenzialità elettrica.

I connettori devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

Per quanto riguarda l'impianto di terra interno, tutte le masse delle apparecchiature MT e BT che fanno parte dell'impianto elettrico devono essere collegate all'impianto di terra interno messe a terra, in particolare:

- quadro MT;
- cassone del trasformatore MT/BT;
- rack apparecchiature BT
- telaio per quadri BT
- le masse di tutte le apparecchiature BT

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera ed è costituito da anello con dimensioni descritte nella specifica tecnica e-distribuzione DG2061 in vigore. Nel caso in cui sia necessario potenziare l'impianto di terra base ovvero lo stesso non sia realizzabile, questo può essere integrato da dispersori orizzontali (baffi) escludendo

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 12 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

l'uso di ulteriori picchetti. Qualora non sia possibile integrare l'impianto di terra mediante dispersori orizzontali (baffi) si può valutare l'opportunità di installare, all'interno dell'anello, uno o più picchetti di profondità.

I dispersori orizzontali vengono realizzati in corda nuda di rame da 35 mm² e collocati sul fondo di una trincea.

Si raccomanda che i dispersori (treccia e picchetti) siano circondati da terra vagliata leggermente costipata. Occorre evitare inoltre il contatto dei dispersori con pietre o ghiaietto che aumenterebbe la resistenza di terra e con il terreno locale che potrebbe corrodere il dispersore.

4.5 Particolari costruttivi

4.5.1 Pareti

Le pareti devono essere realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm.

Il dimensionamento dell'armatura dovrà essere quella prevista dal D.M. 14 gennaio 2008.

Sulla parete lato finestre si dovrà fissare un passante in materiale plastico, annegato nel calcestruzzo in fase di getto, per consentire il passaggio di cavi elettrici temporanei.

Tale passante deve avere un diametro interno minimo di 150 mm, deve essere dotato di un dispositivo di chiusura/apertura funzionante solo con attrezzi speciali e deve garantire la tenuta anche in assenza di cavi.

Sulla parete opposta a quella contenente le porte, in corrispondenza dell'armadio Rack, deve essere previsto un Sistema Passacavo ($\Phi > 80$ mm) per l'antenna.

Nel box devono essere installati:

- n. 2 porte omologate in resina (DS 919) o in acciaio zincato/inox (DS 918) complete di serrature omologate (DS 988)
- n. 2 finestre in resina (DS 927) o in acciaio inox (DS 926);
- n. 1 porta ad un'anta in resina o in acciaio zincato/inox (DS 918) da 800 mm

Le porte, il relativo telaio ed ogni altro elemento metallico accessibile dall'esterno devono essere elettricamente isolate dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dalla armatura incorporata nel calcestruzzo.

4.5.2 Pavimento

Il pavimento a struttura portante, deve avere uno spessore minimo di 10 cm e dimensionato per sopportare i carichi di cui al § 4.2. punto e.

E' consentita la realizzazione di strutture intermedie tra il pavimento ed il basamento.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 13 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Tali strutture devono essere realizzate in modo da non impedire il passaggio dei cavi e se in acciaio devono essere zincate a caldo (Norme CEI 7-6).

Sul pavimento devono essere previste le aperture della Fig. 1 e precisamente:

- apertura minima di dimensioni 650 mm x 2800 mm per gli scomparti MT; devono essere forniti gli elementi di copertura in VTR considerando il posizionamento minimo di tre scomparti MT;
- aperture di dimensioni 300 mm x 150 mm per il trasformatore MT/BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi MT;
- apertura di dimensioni 1000 mm x 600 mm completa di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzeria di 750 daN;
- apertura di dimensioni 500 mm x 250 mm per i quadri BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 500 mm x 500 mm per il rack dei pannelli elettronici per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 600 mm x 600 mm per il vano misure completa di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzeria di 600 daN.

In corrispondenza della porta d'entrata dovrà essere previsto un rialzo del pavimento di 40 mm per impedire l'eventuale fuoriuscita dell'olio trasformatore.

Nel pavimento deve essere inglobato un tubo di diametro esterno (D_e) non inferiore a 60 mm collegante i dispositivi di misura situati nel locale utente con i scomparti MT del locale consegna.

Sul bordo dell'apertura per l'accesso alla vasca di fondazione deve essere inserito un punto accessibile sull'armatura della soletta del pavimento, per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra.

Durante la fase di getto, devono essere incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio del supporto in acciaio per apparecchiature BT e l'impianto di messa a terra.

Tali inserti chiusi sul fondo, devono essere saldati alla struttura metallica e facenti filo con la superficie della parete. Gli inserti devono avere la filettatura ben pulita, ingrassati e corredati di tappi in plastica.

Per quanto riguarda il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT sulla copertura, dovendo garantire la verticalità del sostegno stesso, saranno accettate soluzioni alternative alle boccole come ad esempio inserti scorrevoli, purché siano sempre collegati all'armatura ed annegati nel cls, e che la soluzione rimanga sempre a filo con la superficie interna della copertura. La soluzione adottata sarà messa al vaglio in sede di accettazione di e-distribuzione.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 14 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

In prossimità del foro per il rack devono essere installate n.4 boccole filettate annegate nel cls facenti filo con il pavimento, utili al fissaggio del quadro rack.

Per i particolari di cui sopra (fissaggio telaio QBT/fissaggio rack), si rimanda alle indicazioni presenti nella specifica tecnica e-distribuzione DG2061 in vigore.

4.5.3 Copertura

La copertura deve essere opportunamente ancorata alla struttura e garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di 3,1 W/°C m².

La copertura sarà a due falde - lati corti – ed avrà un pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due canalette in VTR di spessore di 3 mm.

La copertura deve essere inoltre protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo -10° C, armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), sormontato dalla canaletta.

La copertura stessa, fermo restando le altre caratteristiche geometriche e meccaniche, potrà essere fornita a due falde con pendenza come richiesto dalle Autorità competenti – Comuni, Sovrintendenze Beni Culturali ed ambientali etc. - prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia. Il costruttore dovrà redigere un progetto ad hoc, timbrato e firmato da un progettista iscritto all'albo, sottoporlo all'approvazione di e-distribuzione territoriale e presentarlo all'Amministrazione Regionale competente per territorio.

4.5.4 Sistema di ventilazione

La ventilazione all'interno del box deve avvenire tramite due aspiratori eolici, in acciaio inox del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, installati sulla copertura e le due finestre di aerazione in resina o in acciaio (DS 927 – DS 926), posizionate sul fianco del box, come indicato nella tabella di unificazione.

Gli aspiratori dovranno avere un diametro minimo di 250 mm ed essere dotati di rete antinsetto di protezione removibile maglia 10x10 e di un sistema di bloccaggio antifurto. Ad installazione avvenuta, garantiranno una adeguata protezione contro l'introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

L'acciaio inox degli aspiratori deve essere del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005

Gli aspiratori dovranno essere posizionati nella zona intermedia tra i quadri di media tensione e la parete anteriore (porte) in modo da evitare che possibili infiltrazioni d'acqua finiscano sulle apparecchiature elettriche MT o BT (v. fig. 1).

Gli aspiratori eolici devono essere isolati elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 15 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

4.5.5 Basamento

Preliminarmente alla posa in opera del box, sul sito prescelto deve essere interrato il basamento d'appoggio prefabbricato in c.a.v., realizzato in monoblocco o ad elementi componibili in modo da creare un vasca stagna sottostante tutto il locale consegna dello spessore netto di almeno 50 cm (compresi eventuali sostegni del pavimento).

Tra il box ed il basamento deve essere previsto collegamento meccanico (come da punto 7.2.1 del DM 14/01/2008) prevedendo un sistema di accoppiamento tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso ed un sistema di sigillatura al contatto box-vasca, tale da garantire una perfetta tenuta all'acqua.

Deve essere altresì dotato di fori per il passaggio dei cavi MT e BT, posizionati ad una distanza dal fondo della vasca tale da consentire il contenimento dell'eventuale olio sversato dal trasformatore, fissato in un volume corrispondente a 600 litri.

I fori dovranno essere predisposti di flange a frattura prestabilita verso l'esterno e predisposti per l'installazione dei passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata) conformi alla specifica tecnica DS920; tali passacavi montati dall'interno dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi.

Quando la cabina box è adiacente ad altri locali, l'intercapedine sottostante dovrà essere stagna; eventuali fori di collegamento con gli altri locali dovranno essere posizionati e sigillati con le caratteristiche uguali al resto della vasca di fondazione come sopra riportato (altezza dei fori e sistema passacavo).

4.5.6 Finiture

La cabina deve essere perfettamente rifinita sia internamente che esternamente.

Gli eventuali giunti di unione delle strutture e tutto il perimetro del box nel punto di appoggio con il basamento, devono essere sigillati per una perfetta tenuta d'acqua.

Le pareti interne ed il soffitto, devono essere tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco.

Le pareti esterne devono essere trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscano il perfetto ancoraggio sul manufatto, resistenza agli agenti atmosferici anche in ambiente industriale e marino, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura (-20°C +60°C); colore RAL 1011 (beige-marrone) della scala RAL-F2. A richiesta le pareti esterne dovranno essere rivestite in listelli di cotto greificato di prima scelta (dimensioni raccomandate 24x6).

Al basamento deve essere applicata una emulsione bituminosa o primer su tutte le facciate esterne, alla base interna ed alle facciate interne.

L'elemento di copertura deve essere trattato con lo stesso rivestimento sopracitato, ma con colore RAL 7001 (grigio argento) della scala RAL-F2. Fanno eccezione, ovviamente, le coperture richieste a due falde in cotto, laterizio, pietra o ardesia.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 16 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

4.6 Documentazione a corredo (Allegato A)

L'utente finale, prima del perfezionamento della connessione, deve produrre e consegnare al referente di e-distribuzione la seguente documentazione a corredo della cabina come Manuale Tecnico:

- a. disegno architettonico di insieme della cabina timbrato e firmato da e-distribuzione;
- b. relazione tecnica del fabbricato timbrata e firmata da un tecnico abilitato;
- c. per quanto concerne la predisposizione della certificazione tecnica, si possono presentare due situazioni e precisamente: l'attestato di qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo, rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Centrale per la produzione in serie dichiarata dei manufatti prefabbricati in c.a., in base al D.M. 14.01.2008, dal 1° gennaio 2008 caso in cui si proceda alla produzione in serie dichiarata, ovvero il certificato dell'Amministrazione Regionale competente per il territorio (ex Genio Civile) attestante l'avvenuto deposito del progetto strutturale ai sensi delle normative vigenti; l'attestato ministeriale deve essere rinnovato secondo la periodicità stabilita.
- d. dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza del locale cabina e degli impianti alle Norme CEI EN 62271-202, CEI 0-16, CEI 99-4, per quanto concerne la verifica della ventilazione del locale, e CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2), in particolare al par. 7.7.1. di quest'ultima (perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo);
- e. dichiarazione del fornitore ove si attesti lo schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna, secondo le Norme vigenti, ove questa venga realizzata dallo stesso;
- f. collaudo secondo le prescrizioni del § 6 eseguito da personale qualificato ed idoneo. Si dovrà quindi redigere un rapporto di avvenuto collaudo, con inclusa documentazione fotografica, timbrato e firmato da un tecnico abilitato. Nel caso in cui non si proceda alla produzione in serie dichiarata del manufatto le prove di Tipo debbono essere eseguite per ogni esemplare prodotto.
- g. certificato del sistema qualità, in conformità alla UNI EN ISO 9001 vigente per le attività di "Progettazione, produzione ed installazione di cabine prefabbricate in c.a.v."), rilasciata da un Organismo accreditato da parte di un Organismo di Accreditamento che partecipa ad accordi di mutuo riconoscimento (MLA) dell'EA, in conformità ai requisiti della Norma UNI CEI EN 45012 (Certificato di Sistema di Gestione per la Qualità);
- h. dichiarazione e documentazione attestante l'idoneità del locale in merito all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, utilizzando le apparecchiature con i layout e-distribuzione dimensionate per la max corrente,

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 17 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

secondo quanto previsto dalla Legge 22/02/01 n. 36, dal DPCM 08/07/03 e dal DM 29/05/08.

- i. dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico come da D.M. 22 gennaio 2008, n.37;
- j. lista di controllo ALLEGATO A compilata.

5. LOCALI SITUATI IN EDIFICI CIVILI E CABINE IN MURATURA

Si applicano a locali situati in edifici civili e ove applicabili ad impianti in muratura, ed in occasione del rifacimento degli impianti esistenti.

5.1 Caratteristiche costruttive

La parte muraria dei locali deve avere caratteristiche statiche, meccaniche, strutturali e di protezione (es. dagli agenti atmosferici) adeguate al loro impiego, secondo quanto previsto dalle Norme vigenti e dalle presenti prescrizioni.

I locali devono essere costruiti secondo quanto prescritto dalla Norma CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata", dalla Norma CEI 11-35 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale" e dalla Norma CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

La struttura deve essere realizzata in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno IP-33 (Norma CEI EN 60529) ed una resistenza alla propagazione degli incendi con classe REI 120 quando è in aderenza ad altri fabbricati.

Le dimensioni minime della cabina e lo schema funzionale sono riportati nella figura 1 del § 4.1. Le dimensioni effettive ed il conseguente posizionamento delle apparecchiature elettriche, devono essere rappresentate in un elaborato grafico sottoposto ad approvazione dall'ufficio e-distribuzione competente.

I quadri BT saranno posizionati su un supporto di acciaio (Fig 1 e Fig 2), utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055.

Per l'ingresso cavi in cabina deve essere realizzato un'intercapedine di tipo a "vasca" con le caratteristiche riportate al § 5.7.

5.2 Requisiti fondamentali

I locali destinati alle cabine devono essere dotati di ⁽¹⁾:

⁽¹⁾ Nel caso di installazioni in edifici pubblici, di spettacolo, monumentali, ecc., è necessario adottare ulteriori particolari soluzioni prescritte dalle Autorità competenti in materia.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 18 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

- un accesso diretto ed indipendente da via aperta al pubblico, sia per il personale che per un autocarro di portata media con gru, peso a pieno carico < 24T per il trasporto delle apparecchiature;
- adeguata ventilazione, di regola a naturale circolazione di aria. Lo sfogo della stessa e di eventuali fumi e gas deve avvenire soltanto direttamente in luoghi a cielo aperto. Le aperture devono garantire un grado di protezione IP 33 (Norma CEI EN 60529);
- affidabile impermeabilità dell'intera struttura, in modo da non essere soggetti ad allagamenti o infiltrazioni d'acqua;
- sistema atto ad impedire la fuoriuscita, all'esterno del locale, dell'olio eventualmente versato dal trasformatore;
- serramenti unificati e-distribuzione;
- pavimento, pareti e soffitto in materiale incombustibile.
- tutte le tubazioni d'ingresso dei cavi devono essere sigillate affinché sia impedita la propagazione di eventuali incendi o l'infiltrazione di fluidi liquidi e/o gassosi;
- non devono essere adiacenti a locali che presentano pericolo d'incendio o di esplosione;
- non devono contenere strutture metalliche, né inglobare alcun elemento di condotto o tubazione estraneo agli impianti elettrici della cabina;
- devono essere realizzati in modo da evitare, in caso di incendio, la propagazione di fumi, fiamme e calore al resto dell'edificio.

5.3 Carichi di progetto

I carichi di progetto da considerare nel calcolo delle strutture costituenti la cabina sono quelli previsti dalle Leggi e Norme vigenti, inoltre devono essere considerati i carichi mobili e permanenti sul pavimento della cabina, come specificato al precedente § 4.2.

Le verifiche strutturali saranno eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni, nelle condizioni più conservative.

5.4 Pareti

Le pareti devono essere realizzate ovviamente in relazione ai carichi gravanti sulle strutture e con gli spessori minimi indicati in tabella (gli spessori si intendono con l'esclusione dell'intonaco) e devono assicurare una resistenza alla propagazione degli incendi con classe REI 120 quando è in aderenza ad altri fabbricati come previsto dal D.M. 16 febbraio 2007 *"classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"* ed in grado di resistere alle azioni

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 19 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

sismiche e alle azioni del vento previste dal D.M. 14 gennaio 2008 “norme tecniche per le costruzioni”.

Tipo di parete	Spessore minimo
laterizi pieni intonacati con 1cm su ambedue le facce	18 cm
laterizi forati >55% intonacati con 1cm su ambedue le facce	20 cm
blocchi in calcestruzzo (fori monocamera) normale intonacati con 1cm su ambedue le facce	24 cm
blocchi in calcestruzzo (fori multicamera o pieni) normale intonacati con 1cm su ambedue le facce	18 cm
calcestruzzo normale/asse armatura da file esterno	16/3.5 cm
calcestruzzo leggero (con isolante tipo pomice, perlite, ecc.) (fori monocamera)	20 cm
calcestruzzo leggero (con isolante tipo pomice, perlite, ecc.) (fori multicamera o pieni)	15 cm

Su una parete esterna si dovrà prevedere un passante in materiale plastico per consentire il passaggio di cavi elettrici temporanei. Tale passante deve avere un diametro interno minimo di 15 cm, deve essere dotato di un dispositivo di chiusura/apertura funzionante solo con attrezzi speciali e deve garantire la tenuta anche in assenza di cavi.

Sulla parete opposta a quella contenente le porte, in corrispondenza dell'armadio Rack, deve essere previsto un Sistema Passacavo ($\Phi > 80$ mm) per l'antenna.

Nella cabina devono essere installati almeno una porta in resina (DS 919) o in acciaio zincato/inox (DS 918) completa di serratura (DS 988) con cifratura e-distribuzione Nazionale e cartelli monitori. Tali componenti devono essere del tipo omologato e-distribuzione.

Inoltre si precisa che non vanno collegati all'impianto di terra elementi metallici, come i serramenti e porte, delle cabine elettriche che siano accessibili dall'esterno (Tabella DK 4461).

5.5 Pavimento

Il pavimento a struttura portante REI 120, deve sopportare i seguenti carichi:

- carico permanente, uniformemente distribuito di 600 daN/m²;
- carico mobile di 4500 daN, lato trasformatore, da poter posizionare ovunque per una fascia di 1400 mm, come indicato in fig. 1, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (vedi § 6);

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 20 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

- carico mobile di 3000 daN, lato scomparto MT, da poter posizionare ovunque nella zona consegna, come indicato in fig. 1, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (vedi § 6).

Il pavimento può essere di tipo flottante o fisso (calcestruzzo, laterizio). E' consentita la realizzazione di strutture intermedie tra il pavimento ed il basamento; tali strutture devono essere realizzate in modo da non impedire il passaggio dei cavi e se in acciaio devono essere zincate a caldo (Norma CEI 7-6).

Nel caso di pavimento fisso l'armatura metallica superiore deve essere collegata all'impianto di messa a terra ed inoltre devono essere previste le aperture di seguito elencate.

Le aperture previste sono indicate nella Fig.1 e precisamente:

- apertura minima di dimensioni 650 mm x 2800 mm per gli scomparti MT; devono essere forniti gli elementi di copertura in VTR considerando il posizionamento minimo di tre scomparti MT;
- aperture di dimensioni 300 mm x 150 mm per il trasformatore MT/BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi MT e BT;
- apertura di dimensioni 1000 mm x 600 mm completa di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzeria di 750 daN;
- apertura di dimensioni 500 mm x 250 mm per i quadri BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 500 mm x 500 mm per il rack dei pannelli elettronici per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 600 mm x 600 mm per il vano misure completa di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzeria di 600 daN.

In corrispondenza della porta d'entrata dovrà essere previsto un rialzo del pavimento di 40 mm per impedire l'eventuale fuoriuscita dell'olio trasformatore.

Nel pavimento deve essere inglobato un tubo di diametro esterno non inferiore a 60 mm collegante i dispositivi di misura situati nel locale utente con i scomparti MT del locale consegna.

Sul bordo dell'apertura per l'accesso alla vasca di fondazione deve essere inserito un punto accessibile sull'armatura della soletta del pavimento, per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 21 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

5.6 Solaio di copertura

I solai presenti nella cabina, indipendentemente dai carichi di progetto, devono avere gli spessori minimi indicati in tabella. Gli spessori si intendono comprensivi del pavimento, se non combustibile, e dell'intonaco.

Tipo di solaio	Spessore minimo	Distanza asse armatura dalla superficie esposta al fuoco
Soletta in calcestruzzo armato	16 cm	4 cm
Solaio in laterizio armato	24 cm	4,5 cm
Elementi di calcestruzzo armato precompressi	24 cm	4,5 cm

La copertura deve essere inoltre protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo -10° C, armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), sormontato dalla canaletta.

A richiesta il tetto potrà essere fornito a due falde con pendenza maggiore da quella di cui sopra, prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia.

5.7 Vasca ingresso cavi

Nella parte sottostante la cabina deve essere creata una vasca stagna di altezza netta di almeno 50 cm (compresi eventuali sostegni del pavimento) dotata di fori per il passaggio dei cavi MT e BT, posizionati ad una distanza dal fondo della vasca tale da consentire il contenimento dell'eventuale olio versato dal trasformatore, fissato in un volume corrispondente a 600 litri.

I fori dovranno essere predisposti di flange a frattura prestabilita verso l'esterno e predisposti per l'installazione dei passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata) conformi alla specifica DS920; tali passacavi montati dall'interno dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi.

Quando la cabina è adiacente ad altri locali, l'intercapedine sottostante dovrà essere stagna; eventuali fori di collegamento con gli altri locali dovranno essere posizionati e sigillati con le caratteristiche uguali al resto della vasca di fondazione come sopra riportato (altezza dei fori e sistema passacavo).

5.8 Sistema di ventilazione

La ventilazione all'interno del box deve avvenire tramite due aspiratori eolici, in acciaio inox del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, installati sulla copertura e le due finestre di aerazione in resina o in acciaio inox (DS 927 – DS 926), posizionate sul fianco del box, come indicato nella tabella di unificazione.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 22 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Gli aspiratori dovranno avere un diametro minimo di 250 mm e debbono essere dotati di rete antinsetto di protezione removibile maglia 10x10 e di un sistema di bloccaggio antifurto. L'acciaio inox deve essere del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005

Ad installazione avvenuta, gli aspiratori debbono garantire una adeguata protezione contro l'introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

La ventilazione del locale deve essere elaborata secondo quanto previsto dalla Norma CEI 99-4.

Gli aspiratori eolici devono essere isolati elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo.

Gli aspiratori dovranno essere posizionati nella zona intermedia tra i quadri di media tensione e la parete anteriore (porte) in modo da evitare che possibili infiltrazioni d'acqua finiscano sulle apparecchiature elettriche MT o BT (fig. 1).

5.9 Impianto elettrico di illuminazione

L'impianto elettrico, del tipo sfilabile, deve essere realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo e deve consentire la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (SA, UP, ecc.).

In particolare:

- n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY 3016/3) che sarà montato nel rack.
- n.4 lampade di illuminazione, installate una nel vano misure e tre nel vano consegna come da tabella DY3021.
- l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due conduttori unipolari di 2,5 mm², in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore bipolare IP>40.
- n.1 Telaio porta Quadri BT (fig. 2) in acciaio zincato a caldo
- un armadio Rack – omologato e-distribuzione – del tipo a rastrelliera idoneo a contenere cassette da 19" (Tabella DY 3005).

Tutti i componenti dell'impianto devono essere contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico deve essere corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

5.10 Impianto di messa a terra

La cabina deve essere dotata di un impianto di terra di protezione dimensionato in base alle prescrizioni di Legge ed alle Norme CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2).

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 23 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Il collegamento interno - esterno della rete di terra deve essere realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. L'armatura metallica della struttura deve essere collegata a terra per garantire l'equipotenzialità elettrica.

I connettori devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

Per quanto riguarda l'impianto di terra interno, tutte le masse delle apparecchiature MT e BT che fanno parte dell'impianto elettrico devono essere collegate all'impianto di terra interno messe a terra, in particolare:

- quadro MT;
- cassone del trasformatore MT/BT;
- rack apparecchiature BT
- telaio per quadri BT
- le masse di tutte le apparecchiature BT

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera e nel caso in cui sia necessario potenziare l'impianto di terra base ovvero lo stesso non sia realizzabile, questo può essere integrato da dispersori orizzontali (baffi) escludendo l'uso di ulteriori picchetti. Qualora non sia possibile integrare l'impianto di terra mediante dispersori orizzontali (baffi) si può valutare l'opportunità di installare, all'interno dell'anello, uno o più picchetti di profondità.

I dispersori orizzontali vengono realizzati in corda nuda di rame da 35 mm² e collocati sul fondo di una trincea.

Si raccomanda che i dispersori (treccia e picchetti) siano circondati da terra vagliata leggermente costipata. Occorre evitare inoltre il contatto dei dispersori con pietre o ghiaietto che aumenterebbe la resistenza di terra e con il terreno locale che potrebbe corrodere il dispersore.

5.11 Finiture

Il locale deve essere rifinito a perfetta regola d'arte sia internamente che esternamente.

Sulle pareti e soffitto, escluse quelle in calcestruzzo armato, deve essere realizzato un intonaco civile rifinito a regola d'arte ed in grado di realizzare superfici piane ed uniformi.

Le pareti ed il soffitto devono essere tinteggiate con pittura a base di resine sintetiche di colore bianco.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 24 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

5.12 Documentazione a corredo (Allegato B)

La presente documentazione prima del perfezionamento della connessione deve essere prodotta dal costruttore della cabina e consegnata al referente e-distribuzione come Manuale Tecnico:

- a. disegno di insieme della cabina timbrato e firmato da e-distribuzione per approvazione;
- b. relazione tecnica e calcoli statici del fabbricato, timbrati e firmati da un tecnico abilitato ed il certificato dell'Amministrazione Regionale competente per il territorio (ex Genio Civile) attestante l'avvenuto deposito del progetto strutturale ai sensi delle normative vigenti
- k. dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza del locale cabina e degli impianti alle Norme CEI EN 62271-202, CEI 0-16, CEI 99-4, per quanto concerne la verifica della ventilazione del locale, e CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2), in particolare al par. 7.7.1. di quest'ultima (perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo);
- c. dichiarazione del fornitore ove si attesti lo schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna, secondo le Norme vigenti, ove questa venga realizzata dallo stesso;
- d. verifica della ventilazione del locale elaborata secondo quanto previsto dalla Norma CEI 99-4;
- e. dichiarazione che le strutture, nel caso in cui sono aderenti ad altri edifici, sono state realizzate con classe REI 120, timbrata e firmata da un tecnico abilitato;
- f. documentazione attestante l'idoneità del locale in merito all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, utilizzando le apparecchiature con i layout e-distribuzione dimensionate per la max corrente, secondo quanto previsto dalla Legge 22/02/01 n. 36, dal DPCM 8/07/03 e dal DM 29/05/08 allestito;
- g. dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico come da D.M. 22 gennaio 2008, n.37;
- h. lista di controllo ALLEGATO B compilata.

6. PRESCRIZIONI DI COLLAUDO

Il costruttore dovrà fornire dichiarazione di aver eseguito le prove di collaudo in conformità a quanto prescritto ai paragrafi successivi.

Per quanto riguarda le prove ricadenti nell'ambito della Legge n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato..." e successivi Decreti Ministeriali, il costruttore dovrà fornire evidenza di avere eseguito le prove in conformità della legge stessa.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 25 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

6.1 Esame a vista e controlli dimensionali

L'esame a vista deve verificare che gli elementi costituenti le strutture siano esenti, in tutte le loro parti, da difetti quali: deformazioni, danneggiamenti, irregolarità nel calcestruzzo che possano nuocere per l'esatto montaggio ed uso del box.

Si deve altresì verificare che gli stessi siano completi di tutti i componenti richiesti con particolare riguardo a:

- il posizionamento degli inserti filettati (ove applicabili);
- l'installazione nel box delle porte complete di serrature e finestre di aerazione del tipo omologato e-distribuzione;
- verifica degli eventuali appoggi intermedi, tra pavimento e basamento;
- il corretto dimensionamento e l'esatta posizione delle aperture e fori per il passaggio cavi predisposti nel pavimento del box e nel basamento;
- gli elementi di copertura dei cunicoli;
- l'impianto elettrico di illuminazione interna;
- l'impianto di terra.

6.2 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un Laboratorio Ufficiale

Si applica al box ed al basamento della cabina.

Per quanto riguarda l'armatura ed il calcestruzzo le prove consistono nel verificare che i materiali utilizzati corrispondano a quelli dichiarati nella documentazione dal costruttore.

Devono essere effettuate prove di rottura, snervamento, allungamento e di piegamento, su provette prelevate per ogni tipo di ferro destinato alla realizzazione dell'armatura.

Per quanto riguarda il calcestruzzo, devono essere effettuate prove di compressione.

I prelievi, per ogni tipo di calcestruzzo omogeneo, devono essere effettuati dall'impianto di betonaggio in normale produzione, a cura del Costruttore.

Per le modalità di prelievo e di confezionamento dei provini di acciaio e di calcestruzzo, nonché per la valutazione dei risultati delle prove, si deve fare riferimento a quanto disposto dalla Legge n. 1086 e dal decreto attuativo "D.M. 14 gennaio 2008".

6.3 Verifica della resistenza meccanica degli inserti

Tale verifica deve essere effettuata sugli inserti M12 presenti nel box.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 26 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Ogni inserto deve essere verificato allo sforzo torsionale e a quello di estrazione.

Per la verifica allo sforzo torsionale ad ogni inserto deve essere avvitata una vite di lunghezza appropriata e serrata a fondo con una coppia di serraggio di 60 Nm.

Per la verifica di resistenza all'estrazione, da effettuarsi sugli stessi inserti, deve essere inserita tra la testa della vite e l'inserto una rosetta di diametro interno maggiore del diametro esterno dell'inserto.

La vite deve avere una lunghezza tale da impegnare l'inserto per una profondità compresa tra 20 e 25 mm; essa deve essere avvitata con una coppia di serraggio di 60 Nm.

L'esito della verifica è considerato positivo se ogni inserto, sollecitato dalle coppie applicate come sopra descritto, non presenta alcuno spostamento e non si riscontrano fessurazioni del calcestruzzo adiacente all'inserto stesso.

6.4 Verifica delle connessioni di terra

Consiste nella verifica della resistenza elettrica delle connessioni tra i singoli inserti filettati e tra questi e il punto di accesso sull'armatura della soletta del pavimento.

Si effettua applicando una tensione atta a far circolare una corrente non inferiore a 20 A e verificando che il rapporto tra la tensione applicata (espressa in Volt) e la corrente effettiva misurata (espressa in Ampere) non sia maggiore di 0,05 Ohm.

6.5 Verifica del comportamento del box durante la fase di sollevamento

Il box completo di tutte le apparecchiature, con la sola esclusione del trasformatore, il cui peso è stimato in circa 1200 daN, deve essere sollevato fino all'altezza di 0,50 m da terra e tenuto sospeso per 10 minuti, quindi posizionato sul basamento.

Il suddetto ciclo deve essere ripetuto 3 volte.

Alla fine dei cicli, con il box posizionato sul basamento, si deve verificare che gli stessi non abbiano subito alcun danneggiamento, ed in particolare che:

- il calcestruzzo in corrispondenza dei punti di sollevamento non abbia subito lesioni;
- la superficie di appoggio non presenti fessurazioni e deformazioni apprezzabili a vista;
- l'apertura e la chiusura della porta avvengano regolarmente.

6.6 Prova di carico statico sul pavimento della cabina

La prova di carico deve essere effettuata sul pavimento del box montato sull'apposito basamento.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 27 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Si deve effettuare in sequenza: l'applicazione di un carico mobile pari a di 4.500 daN ripartito sui quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m per lato nella zona lato trasformatore per una fascia di 1400 mm quindi l'applicazione di un carico ridotto a 3000 daN ripartito come sopra nella zona lato scomparti secondo le modalità e posizioni stabilite dal collaudatore derivanti dalle modalità realizzative del pavimento stesso.

Gli appoggi devono essere realizzati con n. 4 ruote metalliche di diametro 125 mm e di larghezza 40 mm.

Le prove con tale carico vanno eseguite sul pavimento di installazione del trasformatore e su altre posizioni stabilite dal collaudatore a seconda delle modalità realizzative del pavimento stesso.

Il tempo di applicazione del carico deve essere quello necessario alla stabilizzazione delle deformazioni, comunque non inferiore a 5 minuti per posizione.

La strumentazione di misura da utilizzare per la prova deve essere costituita da trasduttori di spostamento o da strumentazione equivalente.

Durante l'applicazione del carico ed al termine della prova si devono verificare le seguenti condizioni:

- la struttura deve avere comportamento elastico;
- la freccia massima riscontrata nel punto più critico del pavimento, durante l'applicazione del carico, non deve essere superiore a 5 mm;
- non si devono rilevare lesioni o dissesti alla rimozione del carico.

6.7 Prova di carico statico sulla plotta di copertura del vano di accesso alla vasca di fondazione

La prova deve essere effettuata sulla plotta, posizionata sul vano della soletta del pavimento, con il box montato sull'apposito basamento.

Deve essere eseguita applicando un carico 750 daN concentrato su una sola ruota del basamento descritto al § 6.6.

La prova va eseguita posizionando la ruota del basamento con tale carico al centro della plotta.

Il tempo di applicazione del carico deve essere quello necessario alla stabilizzazione delle deformazioni, comunque non inferiore a cinque minuti.

Durante l'applicazione del carico ed al termine della prova si devono verificare le seguenti condizioni:

- la struttura deve avere comportamento elastico;
- non si devono rilevare lesioni o dissesti alla rimozione del carico.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 28 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

6.8 Verifica del grado di protezione

La verifica del grado di protezione deve essere effettuata secondo le modalità previste dalla norma CEI EN 60529.

Deve essere verificato il grado di protezione IP 33.

In particolare deve essere verificato sia l'ingresso di corpi solidi estranei, in corrispondenza di porte e finestre, sia l'ingresso di acqua nella cabina con le modalità descritte nella norma di cui sopra.

6.9 Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio

La prova consiste nel riempimento d'acqua della cabina fino all'altezza superiore del foro chiuso dalla flangia a frattura prestabilita.

La prova si ritiene superata se non si rilevano fuoriuscite d'acqua dal basamento dopo 12 ore dal riempimento.

6.10 Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio quadro BT

La verifica si applica al telaio per quadri BT tramite misuratore di spessore certificato e tarato come da CEI 7-6. Il risultato deve essere uno spessore della zincatura $\geq 12 \mu\text{m}$.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 29 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Lista di controllo ALLEGATO A

	<u>Presente nella fornitura</u>	<u>Non Presente nella fornitura</u>
Disegno architettonico di insieme della cabina timbrato e firmato da e-distribuzione		
Relazione tecnica del fabbricato timbrata e firmata da un tecnico abilitato		
L'attestato di qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo, rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Centrale per la produzione in serie dichiarata dei manufatti prefabbricati in c.a. che , in base al D.M. 14.01.2008, dal 1° gennaio 2008 o in alternativa il certificato dell'Amministrazione Regionale competente per il territorio (ex Genio Civile) attestante l'avvenuto deposito del progetto strutturale ai sensi delle normative vigenti;		
Dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza del locale cabina e degli impianti alle Norme CEI EN 62271-202, CEI 0-16, CEI 11-35, e CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2), in particolare al par. 7.7.1 di quest'ultima (perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo)		
Dichiarazione del fornitore che attesti l'idoneità dello schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna, secondo le Norme vigenti, ove questo venga realizzato dallo stesso		

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 30 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Certificato delle prove eseguite presso un Laboratorio accreditato sui provini del calcestruzzo e dell'acciaio impiegato		
Dichiarazioni e certificazioni secondo le prescrizioni del § 6		
Certificato del sistema qualità, in conformità alla UNI EN ISO 9001 in vigore per le attività di "Progettazione, produzione ed installazione di cabine prefabbricate in c.a.v. rilasciata da un Organismo accreditato da parte di un Organismo di Accreditemento che partecipa ad accordi di mutuo riconoscimento (MLA) dell'EA, in conformità ai requisiti della Norma UNI CEI EN 45012 (Certificato di Sistema di Gestione per la Qualità).		
Dichiarazione attestante l'idoneità del locale in merito all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, utilizzando le apparecchiature con i layout e-distribuzione dimensionate per la max corrente, secondo quanto previsto dalla Legge 22/02/2001 n. 36, dal DPCM 8/7/03 e dal DM 29-05-2008.		

_____ li _____ Firma Tecnico e-distribuzione _____



Cabina Accettabile

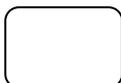
Cabina non accettabile

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 31 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Lista di controllo **ALLEGATO B**

	<u>Presente nella fornitura</u>	<u>Non Presente nella fornitura</u>
Disegno architettonico di insieme della cabina timbrato e firmato da e-distribuzione e-distribuzione		
Relazione tecnica e calcoli statici del fabbricato, timbrati e firmati da un tecnico abilitato		
Dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza del locale cabina e degli impianti dello stesso alle Norme CEI 0-16, CEI 11-35, e CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2), in particolare al par. 7.7.1 di quest'ultima (perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo)		
Dichiarazione del fornitore che attesti l'idoneità dello schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna, secondo le Norme vigenti, ove questo venga realizzato dallo stesso		
Dichiarazioni e certificazioni secondo le prescrizioni del § 6		
Verifica della ventilazione del locale elaborata secondo quanto previsto dalla Norma CEI 99-4		
Dichiarazione e documentazione attestante l'idoneità del locale in merito all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, utilizzando le apparecchiature con i layout e-distribuzione dimensionate per la max corrente, secondo quanto previsto dalla Legge 22/02/2001 n. 36, dal DPCM 8/7/03 e dal DM 29-05-2008.		
Dichiarazione che le strutture sono state realizzate con classe REI 120 timbrata e firmata da un tecnico abilitato (Solo nel caso di struttura adiacente a ad altri fabbricati o nei fabbricati stessi)		

_____ lì _____ Firma Tecnico e-distribuzione _____



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 32 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Cabina Accettabile

Cabina non accettabile

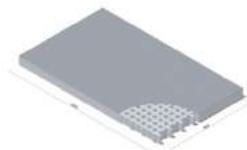
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 33 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

ALLEGATO C: DOTAZIONE DI CABINA

Ogni cabina sarà munita di:

n° 1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca 1000x600 (Locale consegna)

n° 1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca 600x600 (Locale misura)



n° 2 Porte omologate DS 918 / DS 919

n° 1 Porta ad un'anta (Locale misura) DS918

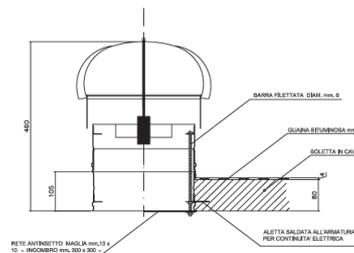


N.3 lampade di illuminazione DY3021

Passante per cavi temporaneo Ø 150mm



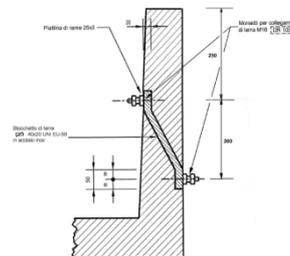
Due Aspiratori eolici in acciaio inox AISI 304 approvati da e-distribuzione (per cabine non all'interno di edificio civile)



Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili
FUORI STANDARD BOX

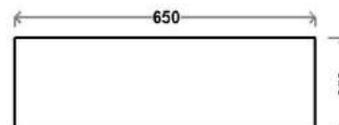
DG2092
 Ed.03
 del
 15/09/2016

Connettore interno esterno per rete di terra



PARTICOLARE CONNETTORE INTERNO-ESTERNO RETE DI TERRA

Elementi di copertura cunicolo:
 N.6 mt. 0.65 X 0.25



N° 2 Griglie di areazione omologate e-distribuzione



Targa di identificazione

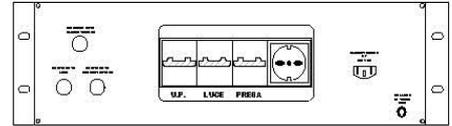
Targa con indicato Schema di sollevamento

CEI EN 61330	CEI 17 - 63
BOX TIPO	<input type="text"/>
Matricola n° / anno di produz.	<input type="text"/>
Lotto di produz. n°	<input type="text"/>
Peso del Box	<input type="text"/>
Stabilimento di produzione	<input type="text"/>

Manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero con flessibilità a freddo -10 ° C armata in filo di poliester e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), sormontato dalla canaletta.

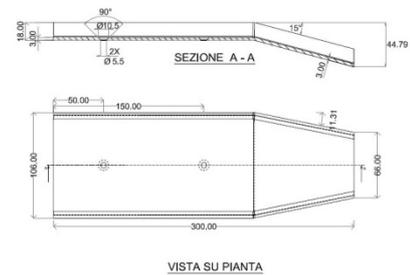


Quadro elettrico per servizi ausiliari – omologati - tipo DY3016/3 versione per Rack (DY 3005) (con trasformatore di isolamento)

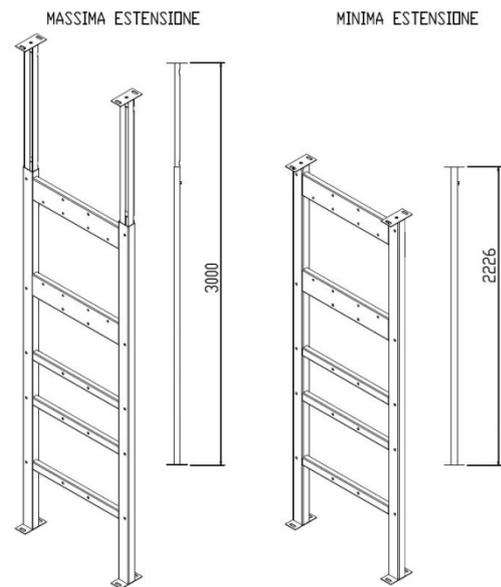


Canaletta uscita acqua piovana in VTR (per cabine non all'interno di edificio civile)

Quantità n. 4



Telaio porta Quadri BT

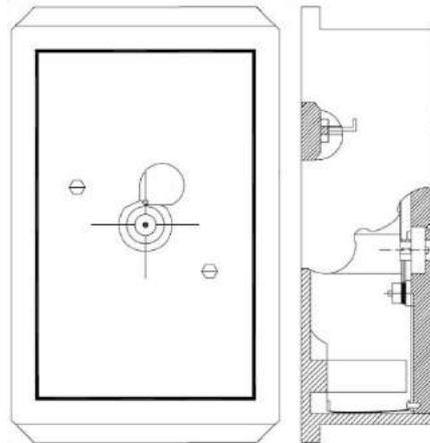


Armadio rack



Esempio di cassetta portachiavi

Cassetta portachiavi vano misura (misure minime 150mmx150mm)

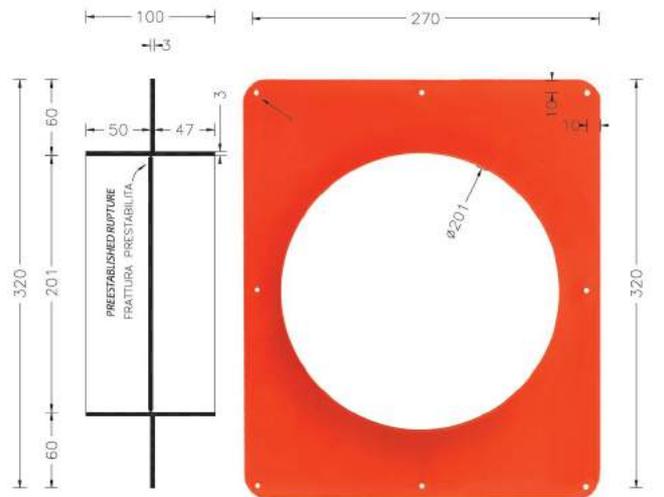


Supporto quadro BT DS3055

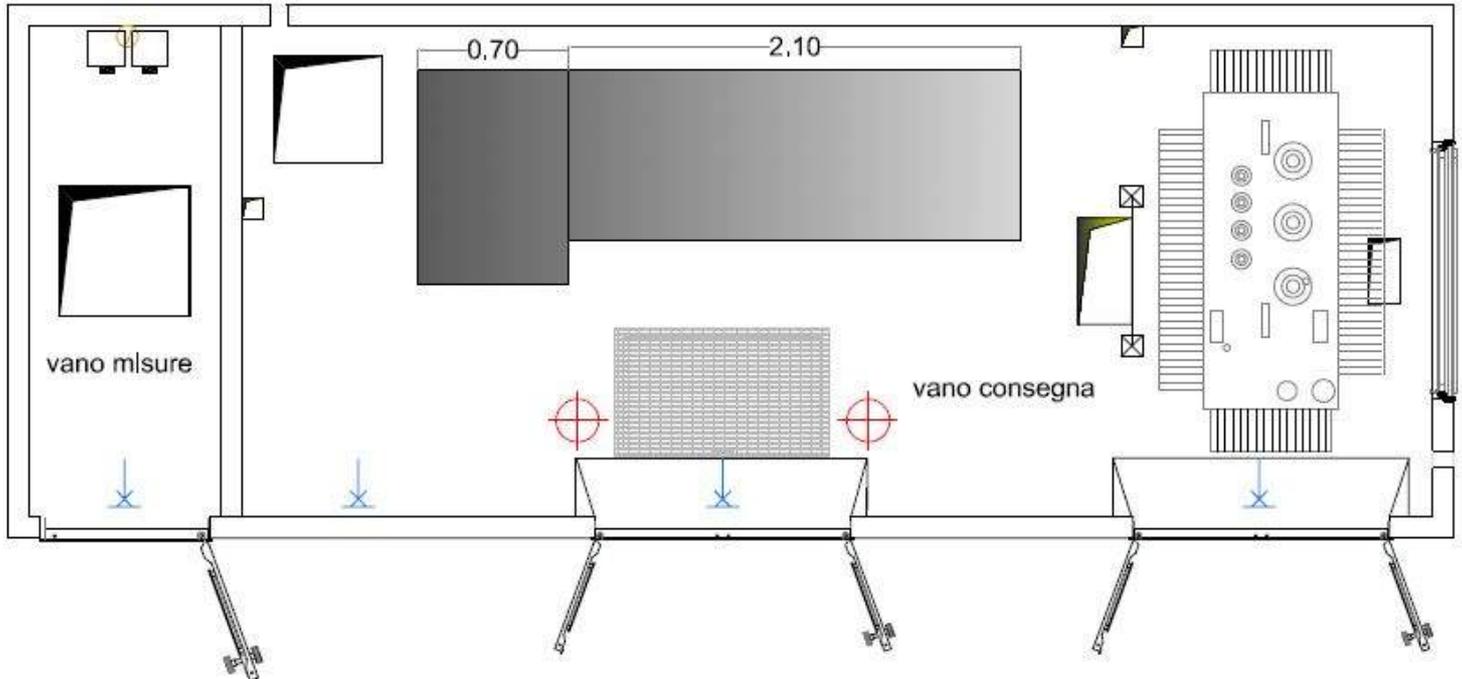
Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili
FUORI STANDARD BOX

DG2092
 Ed.03
 del
 15/09/2016

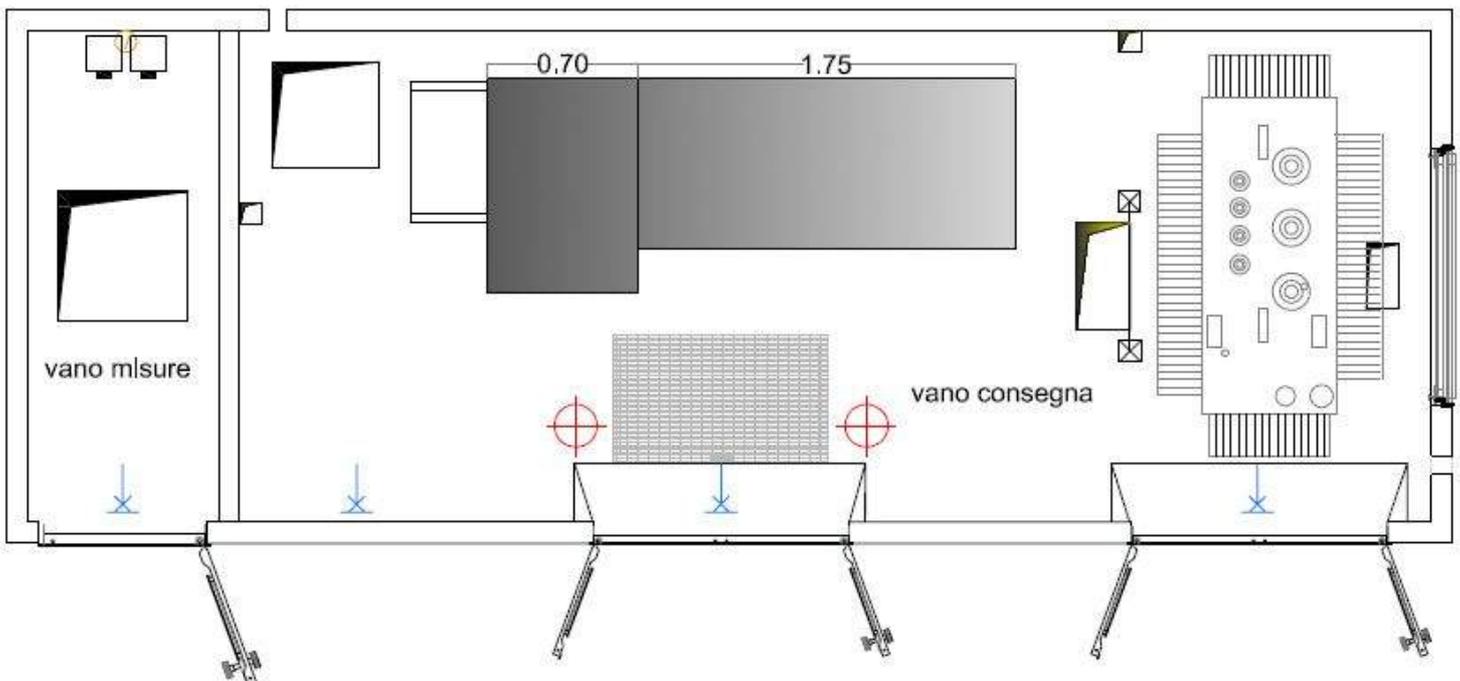
Flange a frattura prestabilita
 (carico di rottura > 3000N)



RMU 4L+T / DY808



RMU 3L+T / DY808



Ipotesi layout con RMU+DY808

Trasformatori in resina
T-Cast
Merlin Gerin

Catalogo

2003



Schneider
 **Electric**
Building a New Electric World

Merlin Gerin

	pagine
presentazione	2
caratteristiche costruttive	4
dati tecnici	
caratteristiche elettriche	6
dimensioni e masse	7
accessori	8
prove	9
installazione	10
collegamenti MT e BT	12
sovraccarichi	15

Le caratteristiche tecniche e costruttive della gamma T-Cast apportano le vere soluzioni ai problemi di sicurezza e di protezione delle persone, dei beni e dell'ambiente.

Un trasformatore:

- a basso rischio d'inquinamento
- con manutenzione ridotta
- facile da installare
- autoestinguente F_1
- resistente alle variazioni climatiche C_2
- resistente all'inquinamento atmosferico e all'umidità E_2



I nuovi trasformatori di distribuzione MT/BT della serie T-Cast, risultato dell'esperienza ventennale maturata dal Gruppo leader al mondo nella costruzione dei trasformatori in resina, rappresentano la naturale evoluzione dell'offerta Schneider Electric in Italia.

I trasformatori della gamma T-Cast sono del tipo trifase a secco, per installazioni d'interno, con avvolgimenti inglobati e colati sotto vuoto con resina epossidica caricata.

Classificati **F1-E2-C2** in accordo alle norme:

CEI 14-8

CENELEC HD 464 S1/A3;

i trasformatori della gamma T-Cast sono:

- **autoestinguenti con bassa emissioni di fumi F_1 ;**
- **resistenti alle variazioni climatiche C_2 ;**
- **resistenti all'umidità e all'inquinamento atmosferico E_2 .**

Applicazioni

I trasformatori della serie T-Cast rappresentano la risposta più affidabile per le installazioni nei settori:

del terziario

- sedi amministrative;
- trasporti e telecomunicazioni;
- centri commerciali e culturali;
- banche;
- ospedali;
- insediamenti scolastici

delle infrastrutture

- aeroporti;
- porti e piattaforme off-shore;
- installazioni militari.

I trasformatori in resina T-Cast sono particolarmente raccomandati per l'impiego:

- nelle zone a rischio d'incendio;
- nelle zone dove deve essere limitato al minimo l'inquinamento;
- negli immobili d'altezze importanti e frequentati da persone;
- nelle cabine di trasformazione MT/BT di tipo prefabbricato e di dimensioni contenute.



T-Cast: un trasformatore facile da installare a basso rischio d'inquinamento e con manutenzione ridotta.

Un trasformatore:

- affidabile
- di qualità
- provato e certificato



T-Cast in esecuzione a giorno IP00.



T-Cast con armadio di protezione IP31.



T-Cast con ventilatori addizionali.

Norme

I trasformatori della gamma T-Cast sono conformi alle norme:

- CEI 14-8 del 1992, CEI14-12 del 1993;
- IEC 76/1-2-3-4-5, IEC 726;
- Documenti armonizzazione CENELEC:
- HD 464.S1 + A2,
- HD 538.1 S1,
- HD 398-1 a 398-5.

Qualità e ambiente

I trasformatori della gamma T-Cast sono prodotti, realizzati e collaudati nell'ambito di un Sistema di Qualità certificato secondo UNI EN ISO 9001.

La nuova gamma T-Cast è stata progettata impiegando materiali facilmente separabili e riciclabili, facilitando così a fine vita lo smaltimento del materiale.

Gamma

La gamma di trasformatori di distribuzione MT/BT in resina della serie T-Cast per potenze da 100 fino a 2500kVA e tensioni fino a 24kV è sviluppata in due versioni:

- senza armadio di protezione (IP00);
 - con armadio di protezione (IP31) fornito in kit di montaggio.
- Solo la versione con armadio IP31 garantisce la protezione contro i contatti diretti con le parti in tensione e la protezione dell'apparecchiatura contro la caduta verticale di gocce d'acqua.

Per prestazioni differenti e per trasformatori di potenza MT/MT fino a 15MVA e 36kV, consultare Schneider Electric.

Vantaggi

I trasformatori in resina T-Cast con sistema d'inglobamento e d'impregnazione in classe F hanno i seguenti vantaggi;

nessun rischio d'incendio

I materiali con i quali sono realizzati garantiscono autoestinguibilità immediata.

- Non devono essere applicate particolari misure per la protezione contro l'incendio. L'ambiente dove installato il trasformatore non necessita di barriere antifumo o fosse d'estinzione.
- Durante la pirolisi non sono emessi gas nocivi. La tecnica di costruzione della gamma T-Cast non prevede l'impiego di materiali tossici e inquinanti.

nessun limite d'installazione

Possono essere installati in qualsiasi locale anche se non necessariamente adibito a cabina elettrica.

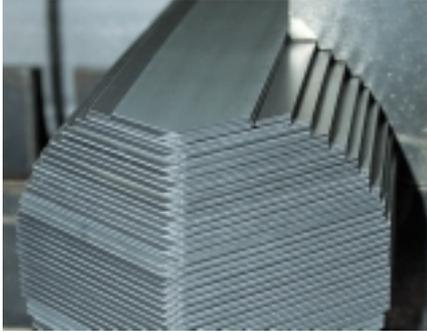
- Installazione possibile anche in prossimità di locali frequentati da persone.
- Non necessitano di vasche o pozzetti per la raccolta dei liquidi isolanti.
- La pianificazione delle installazioni risulta più semplice.
- Le spese d'installazione sono contenute.
- Rumorosità contenuta.
- Manutenzione ridotta.

flessibilità

Il trasformatore insieme al suo armadio di protezione, non necessita di lavori di fondazione: in qualsiasi momento è facile da movimentare.

- L'impiego di ventilatori addizionali permette di aumentare la potenza nominale del trasformatore fino al 30% in modo da poter sopportare in maniera efficace dei sovraccarichi occasionali di durata limitata.

L'avanzata tecnologia, le metodologie costruttive e l'alto livello di qualità del processo produttivo, sono la garanzia dell'affidabilità dei trasformatori della serie T-Cast



Circuito magnetico.



Collegamenti lato BT.

Nucleo magnetico

I lamierini utilizzati per la realizzazione del nucleo magnetico dei trasformatori della gamma T-Cast sono del tipo a cristalli orientati con bassa cifra di perdita, isolati in carlyte e giunti con taglio a 45° step lap.

L'ottimale utilizzazione delle caratteristiche magnetiche dei lamierini, è ottenuta dall'unione, del tipo a giunti intercalati, tra le colonne e i gioghi del nucleo.

La realizzazione a gradini variabili per numero e dimensioni della sezione delle colonne e dei gioghi, permettono l'ottimizzazione del coefficiente di riempimento. L'uniforme pressione delle colonne del nucleo è garantita da un'accurata e idonea nastatura mediante materiale isolante.

Profilati di adeguate dimensioni, collegati tra loro con tiranti d'acciaio, realizzano la compressione dei gioghi.

Tutti questi accorgimenti conferiscono alla macchina:

- **basse perdite;**
- **limitate correnti a vuoto;**
- **ridotti fenomeni di vibrazioni;**
- **basso livello di rumore.**

Avvolgimenti di bassa tensione

Nei trasformatori standard della gamma T-Cast, gli avvolgimenti di bassa tensione sono realizzati in lastra d'alluminio.

Questa tecnologia costruttiva, nell'eventualità di possibili fenomeni di cortocircuito, permette di ottenere:

- una ripartizione assiale della corrente nei conduttori, con conseguente riduzione al minimo degli sforzi assiali;
- sollecitazioni di taglio praticamente nulle;
- una naturale distribuzione della corrente nel conduttore lungo tutta la sua altezza, che facilita il raggiungimento dell'equilibrio termico della macchina.

Un isolante in classe F, d'elevata resistenza termica e meccanica, garantisce l'isolamento tra le spire dell'avvolgimento e rende l'insieme molto compatto e omogeneo.

L'estrema resistenza all'umidità e all'inquinamento dell'avvolgimento di bassa tensione dei trasformatori della serie T-Cast, è conferita dal particolare processo d'impregnazione sottovuoto con resina alchidica che, al termine del processo di polimerizzazione, ne migliora inoltre la resistenza meccanica.

Gli avvolgimenti di bassa tensione, su specifica richiesta del cliente, possono essere realizzati con lastra di rame in alternativa a quella d'alluminio.

*Autoestinguibilità immediata:
"Quando la sicurezza è tutto"*



Collegamenti lato MT.

Avvolgimenti di media tensione

Nei trasformatori della gamma T-Cast, gli avvolgimenti di media tensione sono ottenuti dal collegamento in serie di singole bobine realizzate con bandelle d'alluminio.

Questa tecnologia costruttiva, oltre ad essere semplice e di conseguenza affidabile, conferisce all'insieme:

- un eccellente comportamento dielettrico, caratterizzato dal fatto che la differenza di potenziale fra le spire è sempre costante;
- il vantaggio di limitare notevolmente gli sforzi assiali determinati da eventuali correnti di cortocircuito.

L'impiego dell'alluminio come materiale per la realizzazione degli avvolgimenti di media tensione, assicura l'ideale compatibilità tra il coefficiente di dilatazione dell'alluminio e quello della resina impiegata per l'inglobamento della bobina.

Questa caratteristica fa sì che:

- sia eliminato ogni rischio di fessurazione e di formazione di microcrepe nelle colonne inglobate;
- siano ridotte al minimo, in caso di variazione di carico, le possibili sollecitazioni d'origine termica;
- sia eliminata la presenza di scariche parziali.

Gli avvolgimenti di media tensione, su specifica richiesta del cliente, possono essere realizzati con bandella di rame in alternativa a quella d'alluminio.

Sistema di inglobamento MT

Si tratta di un processo d'inglobamento per colata sotto vuoto con resina epossidica di classe termica F caricata.

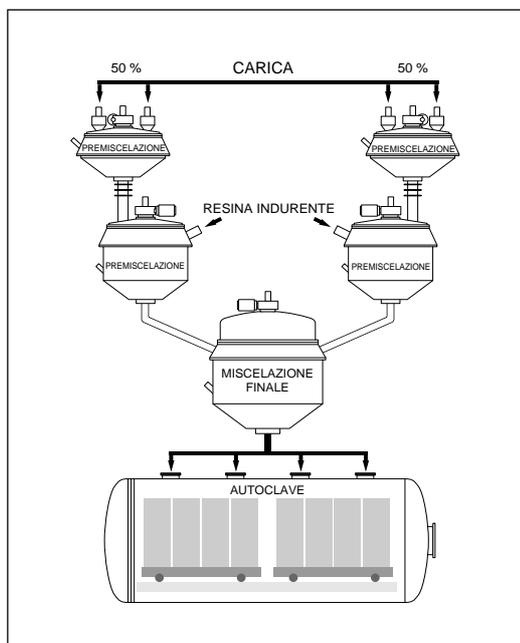
La miscela utilizzata nel processo di realizzazione degli avvolgimenti di media tensione impiegati nei trasformatori della serie T-Cast:

- garantisce un'eccellente impregnazione degli avvolgimenti;
- conferisce al sistema d'inglobamento il giusto grado d'elasticità per escludere qualsiasi rischio di fessurazione durante l'esercizio del trasformatore;
- assicura tenuta termica e meccanica elevate.

La carica attiva pulvirolienta garantisce:

- le qualità intrinseche di resistenza al fuoco del trasformatore T-Cast. Infatti la decomposizione degli agenti di carica, in caso di pirolisi, fornisce una reazione endotermica con emanazione di vapore acqueo;
- la qualità meccanica dell'inglobamento;
- la dissipazione termica.

Questo sistema d'inglobamento, oltre alle sue qualità dielettriche con livelli di scariche parziali inferiori a 10pC, conferisce al trasformatore T-Cast eccellente resistenza al fuoco ed autoestinguibilità immediata, così come una notevole resistenza all'inquinamento industriale.



Processo di inglobamento sotto vuoto.

Caratteristiche elettriche

Dati comuni a tutte le potenze nominali															
tensione primaria (kV)	3 - 4,16 - 6	10 - 9/10	13,8 - 15 - 10/15	20 - 22 - 23 - 8,4/20 - 9/20 - 10/20 - 15/20 - 15/22											
livello d'isolamento (kV)	7,2	12	17,5	24											
tensione secondaria a vuoto (V)	400 (a richiesta: 231 - 231/400)														
regolazione MT (%)	± 2 x 2,5 % (a richiesta +2 -3 % - ± 3 x 2,5%)														
collegamenti	Triangolo/stella con neutro - Dyn11														
sovratemperatura avvolgimenti MT/BT	classe F/F (a richiesta classe B/F - classe B/B)														
Dati relativi alle diverse potenze nominali															
potenza nominale kVA ⁽¹⁾	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
perdite (W)	a vuoto	460	660	800	880	1000	1200	1400	1650	2000	2300	2700	3100	4000	5000
	a carico														
	75 C°	1950	2550	3050	3250	3900	4700	5700	6600	8000	9400	11200	13700	16200	19700
	120 C°	2300	3000	3600	3800	4600	5500	6700	7800	9400	11000	13000	16000	19000	23000
tensione di c.to c.to Ucc% ⁽²⁾	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
corrente a vuoto I ₀ %	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1	1	0,9	0,9	0,8	
corrente d'inserzione	valore di cresta I _i /I _n	11	11	10,5	10,5	10,5	10	10	9	9	9	8,5	8,5	8	8
	costante di tempo (s)	0,1	0,1	0,15	0,15	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6
caduta di tensione	carico 100%														
di tensione a 120°C (%)	cosφ 1	2,48	2,06	1,98	1,7	1,64	1,56	1,52	1,42	1,38	1,28	1,22	1,18	1,13	1,1
	cosφ 0,8	5,5	5,17	5,11	4,89	4,85	4,78	4,75	4,67	4,64	4,57	4,52	4,49	4,45	4,43
rendimento a 120°C (%)	carico 100%														
	cosφ 1	97,31	97,76	97,85	98,16	98,25	98,35	98,41	98,52	98,57	98,69	98,76	98,82	98,86	98,89
	cosφ 0,8	96,67	97,22	97,32	97,71	97,83	97,95	98,02	98,16	98,22	98,36	98,45	98,53	98,58	98,62
	carico 75%														
	cosφ 1	97,72	98,08	98,15	98,42	98,50	98,59	98,64	98,74	98,78	98,88	98,94	99,00	99,03	99,05
	cosφ 0,8	97,16	97,61	97,70	98,03	98,14	98,24	98,31	98,43	98,48	98,61	98,68	98,76	98,79	98,82
rumore (dB)	pressione acustica L _{pa} a 1 m	50	51	52	54	55	56	56	57	58	59	60	62	64	65
	potenza acustica L _{wa}	61	63	63	65	67	68	69	70	71	73	74	76	79	80

⁽¹⁾ La potenza nominale è riferita a circolazione naturale dell'aria (AN).

Può essere aumentata del 30% con l'applicazione di ventilatori di raffreddamento forzato (AF).

⁽²⁾ A richiesta: 4% - 5% - 7% - 8%.

Nota: Per caratteristiche differenti consultare Schneider Electric

Classe 17,5 kV - dimensioni e masse

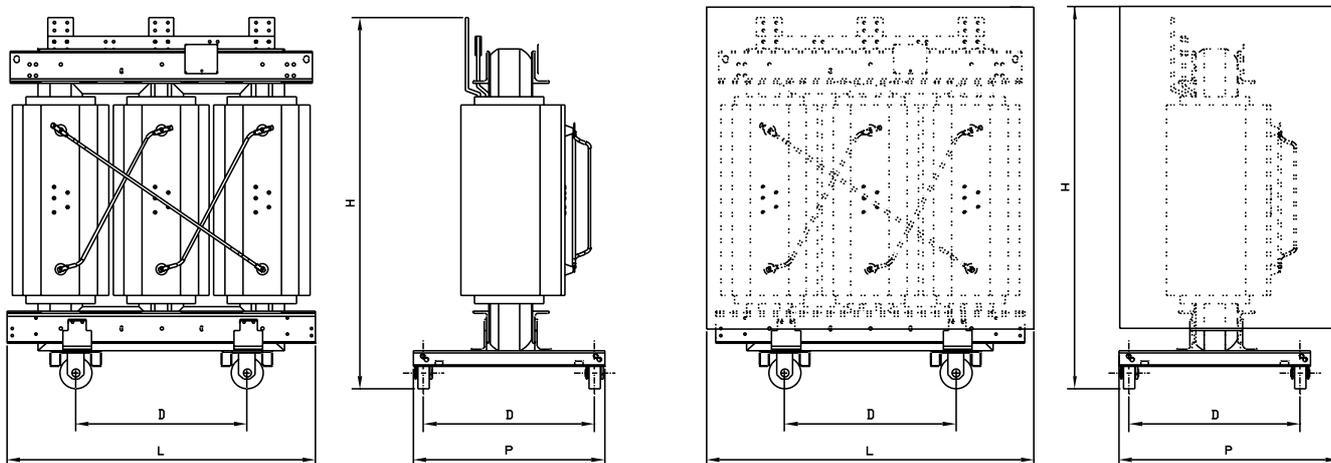
potenza nominale (kVA)	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
interasse rulli - D (mm)	520	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070	1070
diametro rulli - f (mm)	125	125	125	125	125	125	125	150	150	150	150	150	200	200
Esecuzione IP00														
massa (Kg)	560	730	820	1000	1130	1320	1500	1800	2150	2550	3050	3650	4500	5350
larghezza - L (mm)	1100	1150	1200	1300	1300	1350	1400	1450	1550	1630	1630	1750	1850	2000
profondità - P (mm)	600	600	600	600	750	750	750	850	850	1000	1000	1000	1310	1310
altezza - H (mm)	1130	1160	1200	1250	1310	1390	1470	1580	1730	1800	1950	2020	2120	2260
Esecuzione IP31														
massa (Kg)	710	880	970	1150	1280	1480	1660	1980	2330	2770	3270	3870	4750	5600
larghezza - L (mm)			1850			1900		2050		2300		2500		
profondità - P (mm)			1100			1100		1150		1250		1310		
altezza - H (mm)			1560			1760		2000		2500		2650		

Classe 24 kV - dimensioni e masse

potenza nominale (kVA)	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
interasse rulli - D (mm)	520	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070	1070
diametro rulli - f (mm)	125	125	125	125	125	125	125	150	150	150	150	150	200	200
Esecuzione IP00														
massa (Kg)	560	780	910	1050	1200	1400	1600	1950	2250	2700	3200	3900	4600	5800
larghezza - L (mm)	1100	1250	1300	1300	1350	1400	1450	1550	1550	1630	1750	1850	2000	2100
profondità - P (mm)	600	600	600	600	750	750	750	850	850	1000	1000	1000	1310	1310
altezza - H (mm)	1130	1180	1230	1250	1330	1410	1490	1580	1750	1820	1970	2040	2120	2280
Esecuzione IP31														
massa (Kg)	710	930	1060	1200	1350	1580	1760	2130	2430	2920	3420	4120	4850	6050
larghezza - L (mm)			1850			1900		2050		2300		2500		
profondità - P (mm)			1100			1100		1150		1250		1310		
altezza - H (mm)			1560			1760		2000		2500		2650		

Esecuzione a giorno IP00

Esecuzione con armadio di protezione IP31



In ragione dell'evoluzione, dei criteri di progettazione e dei materiali, le dimensioni e le masse riportate nelle tabelle si potranno ritenere impegnativi solo dopo conferma scritta da parte di Schneider Electric.



Barretta regolazione rapporto di trasformazione MT.

Accessori di serie

I trasformatori T-Cast in esecuzione standard, nella versione a giorno con grado di protezione IP00, sono corredati con i seguenti accessori:

- barre di collegamento MT con piastrine di raccordo;
- piastre di collegamento BT;
- barrette di regolazione del rapporto di trasformazione lato MT, manovrabili in assenza tensione;
- golfari di sollevamento;
- carrello con rulli di scorrimento orientabili, per la traslazione della macchina in senso longitudinale o laterale;
- ganci di traino;
- morsetti di messa a terra;
- targa delle caratteristiche;
- targa segnalazione pericolo folgorazione;
- 3 sonde termometriche PT100 installate sugli avvolgimenti BT (una per colonna) e cablate in cassetta di centralizzazione;
- certificato di collaudo e manuale d'installazione e manutenzione.

Accessori in opzione

Se richiesti in sede d'ordine, possono essere forniti i seguenti accessori:

- 3 sonde termometriche PT100 supplementari installate sugli avvolgimenti BT (una per colonna) e cablate in cassetta di centralizzazione;
- 1 sonda termometrica PT100 installata sul nucleo e cablata in cassetta di centralizzazione;
- centralina termometrica munita di:
 - visualizzazione della temperatura delle 3 fasi e del nucleo, se previsto;
 - determinazione del "set point" d'allarme e sgancio;
 - contatto ausiliario per l'azionamento dei ventilatori di raffreddamento;
 - tensione alimentazione 24÷220V cc-ca.
- Kit di montaggio armadio metallico con grado di protezione IP31 (escluso il fondo IP21) nella seguente esecuzione:
 - protezione anticorrosiva standard di colore bianco RAL 7031;
 - golfari di sollevamento;
 - pannello imbullonato per accesso ai terminali MT e alle prese di regolazione, predisposto per ricevere una serratura di sicurezza tipo ELP1 e corredato di targa segnalazione pericolo folgorazione;
 - 2 piastre isolanti lato MT e BT poste sul tetto dell'armadio per il passaggio dei conduttori mediante passacavi (questi ultimi esclusi dalla fornitura);
 - flangia situata nella parte inferiore destra lato MT per l'eventuale arrivo dei cavi dal basso;
 - flangia situata nella parte inferiore sinistra lato BT per l'eventuale arrivo dei cavi dal basso.
- termometro a quadrante con due contatti NA per allarme e sgancio;
- isolatori a cono esterno da 250A, interfaccia tipo A;
- set di tre terminazioni sconnettibili da 250A;
- set di quattro supporti antivibranti;
- sistema di ventilazione forzata, completo di sistema di controllo VXT20.



Sonde termometriche e cassetta di centralizzazione.

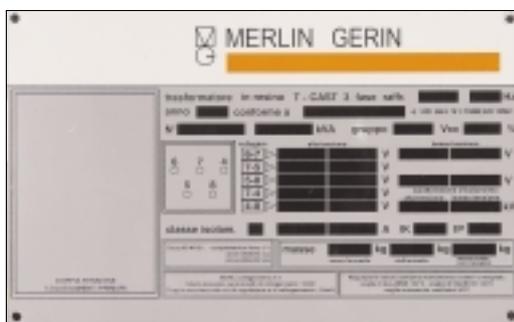
Per accessori particolari non previsti a catalogo consultare Schneider Electric.



Sistema di ventilazione forzata.



Sala prove.



Targa dati.



Apparecchio in prova.

Prove di accettazione

Queste prove, come definito dalle norme CEI 14-8 e IEC 726, sono effettuate sistematicamente su tutti i trasformatori della gamma T-Cast alla fine del ciclo di produzione e vengono riportate sul relativo bollettino di collaudo.

Esse sono costituite da:

■ controllo delle caratteristiche:

- misura della resistenza degli avvolgimenti
- misura del rapporto di trasformazione e controllo del gruppo di collegamento
- misura della tensione di cortocircuito
- misura delle perdite dovute al carico
- misura delle perdite a vuoto
- misura della corrente a vuoto

■ prove dielettriche:

- prove di tensione applicata
- prova di tensione indotta
- misura delle scariche parziali con criteri di accettazione:
≤ 10 pC a 1,1 Um
≤ 10 pC a 1,375 Vn se Um > 1,25Vn.

Ripetizione delle prove di tipo su richiesta cliente

Esse sono effettuate in opzione e sono a carico del cliente:

- prova ad impulso atmosferico;
- prova di riscaldamento (metodo carico simulato).

Prove di tipo speciale su richiesta cliente

Esse sono effettuate su richiesta e sono a carico del cliente:

- prova di tenuta al cortocircuito;
- misura del livello del rumore.



Generalità

Grazie all'assenza di liquido dielettrico nel trasformatore T-Cast, non sono necessarie nell'installazione particolari precauzioni, specialmente per quanto riguarda i rischi di fuoco. È sufficiente rispettare le seguenti indicazioni:

- il trasformatore non deve essere installato in zone con pericolo d'inondazioni;
- l'altitudine massima d'installazione non deve superare i 1000 m. È consentito superare tale limite solo a seguito di specifica richiesta in fase d'ordine;
- la temperatura ambiente all'interno del locale, quando il trasformatore è in esercizio, deve rispettare i limiti seguenti:
 - temperatura minima: -25°C;
 - temperatura massima: +40°C.
- sono consentiti valori più elevati di temperatura ambiente solo se specificati in fase d'ordine, in quanto determinano un dimensionamento particolare del trasformatore.
- in esecuzione standard, i trasformatori sono dimensionati in accordo alle Norme CEI 1 4-8/14-12 IEC 726, per le seguenti temperature ambiente:
 - massima: 40°C;
 - media giornaliera: 30°C;
 - media annuale: 20°C.



In linea generale, l'installazione deve tener conto delle indicazioni fornite dalla norma IEC 71-1,2 e 3, inerente il coordinamento degli isolamenti.

Nota: In tutti i casi è obbligatorio montare il trasformatore sui rulli di scorrimento oppure su un ripiano pari all'altezza dei rulli, per non perturbare il corretto raffreddamento del trasformatore.

Determinazione dell'altezza e delle sezioni delle aperture di ventilazione

Nel caso generico di raffreddamento naturale (AN), la ventilazione del locale o dell'armadio di protezione ha lo scopo di dissipare per convezione le calorie prodotte dalle perdite totali di funzionamento del trasformatore.

Una buona ventilazione sarà determinata da un'apertura d'entrata d'aria fresca di sezione S, nella parte bassa del locale e da un'apertura di uscita dell'aria calda S', situata in alto, sulla parte opposta del locale, ad un'altezza H dall'apertura d'ingresso (figura 1).

È opportuno considerare che una circolazione d'aria insufficiente determina una riduzione della potenza nominale del trasformatore.

Formula di calcolo della ventilazione naturale

P = somma delle perdite a vuoto e delle perdite dovute al carico del trasformatore, espressa in kW a 120°C, e delle perdite, espresse in kW, provenienti da una qualsiasi apparecchiatura presente nel locale.

S = superficie dell'apertura d'entrata (detraendo la superficie dell'eventuale grigliatura) in m².

S' = superficie dell'apertura di uscita (detraendo la superficie dell'eventuale grigliatura) in m².

H = altezza fra le due aperture espressa in m.

$$S = \frac{0,18P}{\sqrt{H}} \quad \text{e} \quad S' = 1,10 \times S$$

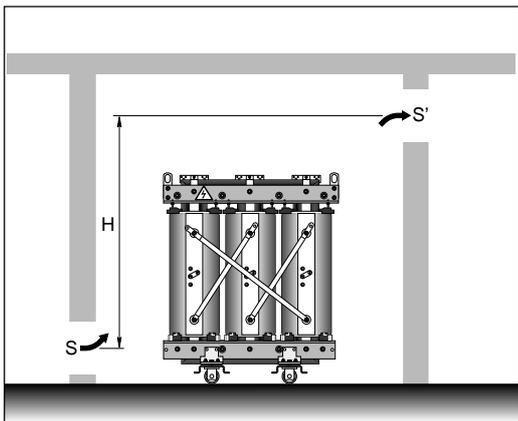


Figura 1 - ventilazione naturale del locale.

Questa formula è valida per una temperatura ambiente media annua di 20°C.

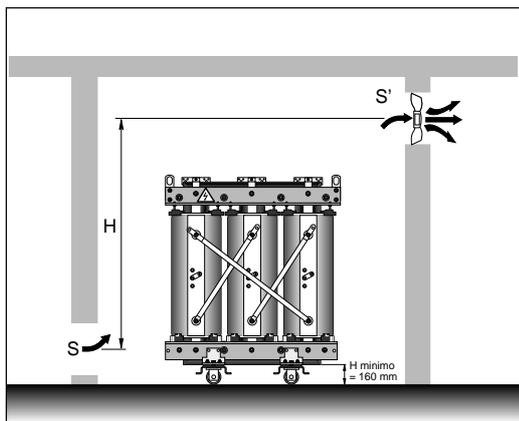


Figura 2 - ventilazione forzata del locale.

Ventilazione forzata del locale

La ventilazione forzata è necessaria se il locale dove è installato il trasformatore è esiguo o mal ventilato, se la temperatura media annua è superiore a 20°C o in caso di sovraccarichi frequenti del trasformatore.

Per non perturbare la convezione naturale nel locale, occorrerà installare un estrattore d'aria verso l'esterno, nell'orifizio di uscita situato nella parte superiore (figura 2).

L'estrattore può essere comandato da un termostato.

Portata consigliata (m³/secondo) a 20°C = 0,10P.

P = totale delle perdite da evacuare, in kW, emesse da tutte le apparecchiature presenti nel locale.

Trasformatore T-Cast in esecuzione a giorno (IP00)

In questa configurazione, anche se munito sul lato MT di presa a spina, il trasformatore dovrà essere protetto contro i contatti diretti (figura 3).

È necessario inoltre:

- eliminare il rischio di caduta di gocce d'acqua sul trasformatore;
- rispettare le distanze minime, in rapporto al tipo delle pareti del locale ed alla tensione d'isolamento secondo la tabella della figura 3, lasciando sgombero l'accesso alle prese di regolazione della tensione primaria.

In caso di impossibilità a rispettare queste misure, consultare il nostro Servizio Assistenza post Vendita.

- Accertarsi che la ventilazione del locale consenta di dissipare correttamente tutte le perdite emesse da tutte le apparecchiature presenti nel locale.

Con armadio di protezione IP31

Questo armadio di protezione IP31 è di tipo interno e non potrà quindi essere installato all'esterno. Per una corretta installazione, si raccomanda di rispettare le seguenti indicazioni (figura 4):

- distanza minima tra il box e le pareti del locale: 200 mm;
- distanza minima per l'accesso alle prese di regolazione del trasformatore: 500 mm.

La ventilazione del locale dovrà essere studiata in modo tale da dissipare correttamente la totalità delle perdite emesse da tutte le apparecchiature presenti.

isolamento	quota X (mm)	
(kV)	parete piena	grigliato
7,2	90	300
12	120	300
17,5	220	300
24	220	300
36	320	320

Figura 3 - distanze minime per esecuzione a giorno IP00.

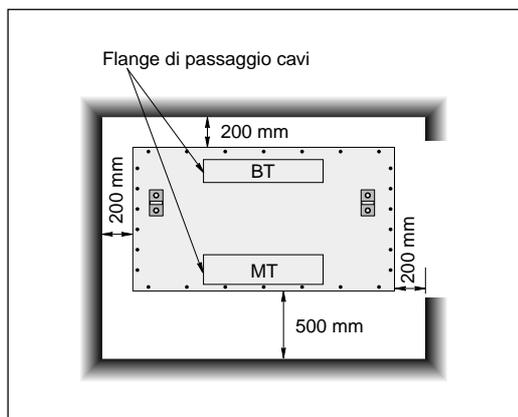


Figura 4 - distanze minime per esecuzione con armadio di protezione IP31.

Nota: non installare il trasformatore T-Cast in una zona inondabile.

Attenzione: il grado di protezione standard del box dei trasformatori T-Cast è IP31, tranne il fondo che è IP21.

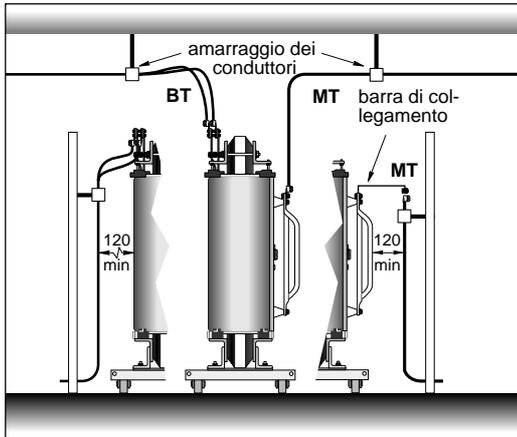


Figura 5 - collegamenti MT e BT.

Trasformatore T-Cast in esecuzione a giorno (IP00)

Attenzione: quando il trasformatore è in tensione, la superficie della resina non garantisce una protezione contro i contatti diretti o accidentali.

■ collegamenti MT e BT (figura 5)

I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati, in modo da evitare le sollecitazioni meccaniche sugli attacchi di BT e MT del trasformatore. Le partenze BT possono essere effettuate dall'alto o dal basso (figura 5).

I cavi MT devono essere fissati sulle piastrine superiori delle barre di collegamento dell'avvolgimento.

È possibile effettuare un collegamento MT con un cavo proveniente dal basso, installando una barra supplementare come mostra la figura 5, non compresa nella fornitura.

Importante: la distanza fra i cavi MT, i cavi o i condotti sbarre BT e la superficie dell'avvolgimento MT, deve essere almeno di 120 mm.

■ collegamenti MT con isolatori a spina (figura 6 - 6a)

I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati per evitare sollecitazioni meccaniche sulle parti fisse degli isolatori a spina e sulle barre di uscita BT del trasformatore.

I cavi BT possono provenire dall'alto o dal basso.

I cavi MT con terminazioni sconnettibili da 250 A e 24 kV possono provenire dall'alto o dal basso.

In questa esecuzione l'impiego di isolatori a cono esterno non costituisce sicurezza contro i contatti diretti, in quanto la superficie della resina non garantisce una protezione contro i contatti accidentali o contro i contatti diretti quando il trasformatore è in tensione.

Importante: la distanza fra i cavi MT, i cavi o i condotti sbarre BT e la superficie dell'avvolgimento MT, deve essere al minimo di 120 mm.

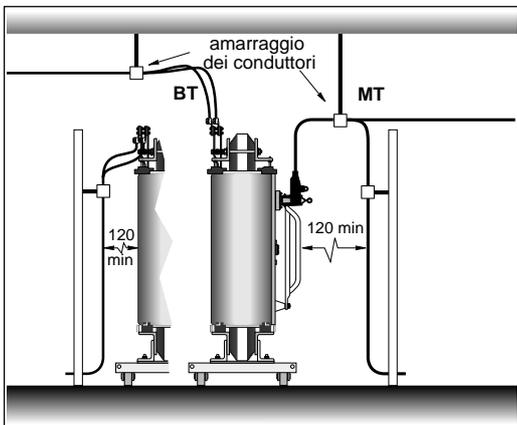


Figura 6 - collegamento MT a mezzo di terminali sconnettibili.

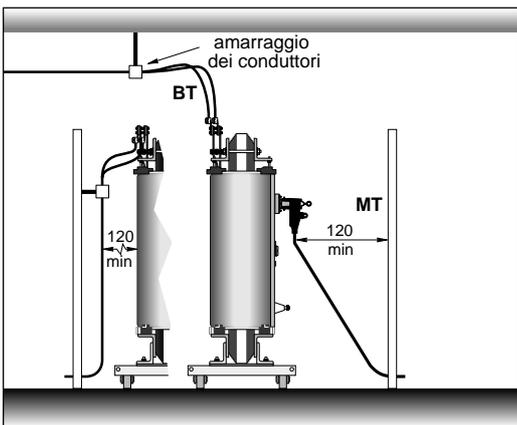


Figura 6a - collegamento MT a mezzo di terminali sconnettibili.

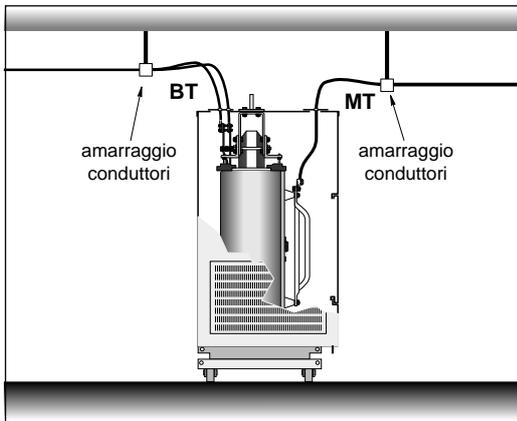


Figura 7 - collegamenti MT e BT provenienti dall'alto.

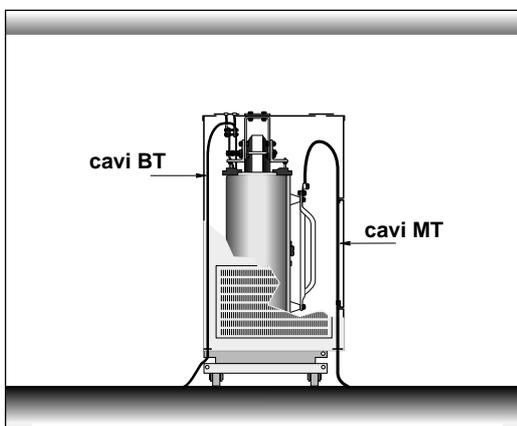


Figura 8 - collegamenti MT e BT provenienti dal basso.

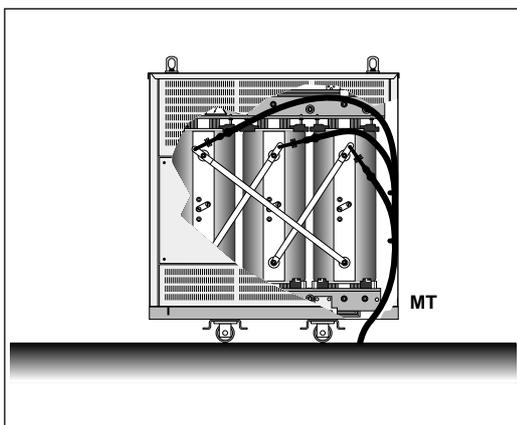


Figura 8a - collegamenti MT provenienti dal basso.

Con armadio di protezione IP31

L'armadio di protezione IP31 non deve in nessun caso sostenere altri carichi oltre i cavi di alimentazione MT del trasformatore.
Per eventuali modifiche dell'armadio, consultare Schneider Electric.

- collegamenti MT e BT dall'alto (figura 7).

I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati per evitare sollecitazioni meccaniche sui terminali MT e sulle barre di uscita BT del trasformatore.

Il passaggio dei cavi MT e BT può essere effettuato attraverso la foratura delle flange, appositamente predisposte, che si trovano nella parte superiore dell'armadio oppure utilizzando appositi passacavi (esclusi dalla ns. fornitura).

Attenzione: a lavoro ultimato verificare il rispetto del grado di protezione originale.

- collegamenti MT e BT dal basso (figure 8 - 8a).

Il passaggio dei cavi MT e BT può essere effettuato attraverso la foratura delle flange, appositamente predisposte, che si trovano sul fondo dell'armadio oppure utilizzando appositi passacavi (esclusi dalla ns. fornitura).

Attenzione: a lavoro ultimato verificare il rispetto del grado di protezione originale ed assicurarsi che i cavi MT e BT, che passano all'interno dell'armadio, siano distanziati di almeno 120 mm rispetto alle parti in tensione.

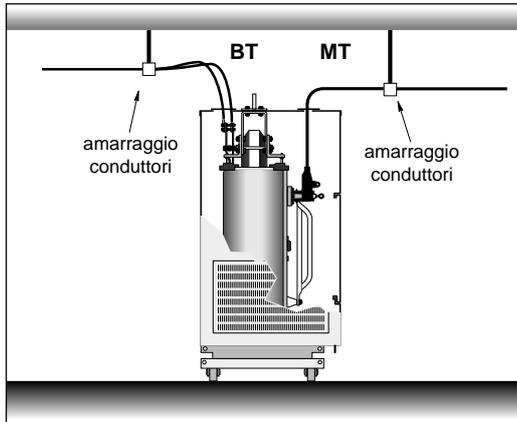


Figura 9 - collegamenti MT e BT provenienti dall'alto.

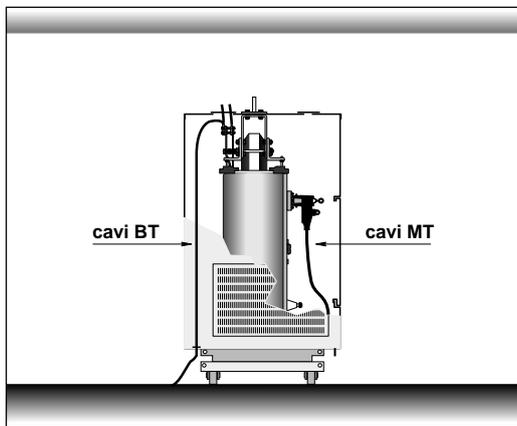


Figura 9a- collegamento MT a mezzo di terminali sconnettibili.

■ collegamenti MT con isolatori a spina

L'armadio di protezione IP 31 non deve in nessun caso sostenere altri carichi oltre i cavi di alimentazione del trasformatore.
Per eventuali modifiche dell'armadio, consultare Schneider Electric.

■ collegamenti MT e BT dall'alto (figura 9)

I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati per evitare sollecitazioni meccaniche sui terminali MT e sulle barre di uscita BT del trasformatore.

Il passaggio dei cavi MT e BT può essere effettuato attraverso la foratura delle flange, appositamente predisposte, che si trovano nella parte superiore dell'armadio, oppure utilizzando appositi passacavi (esclusi dalla ns. fornitura).

Attenzione: a lavoro ultimato verificare il rispetto del grado di protezione originale.

■ collegamenti MT e BT dal basso (figura 9a)

Il passaggio dei cavi di MT e BT può essere effettuato attraverso la foratura delle flange, appositamente predisposte, che si trovano sul fondo dell'armadio, oppure utilizzando appositi passacavi (esclusi dalla ns. fornitura).

Attenzione: a lavoro ultimato verificare il rispetto del grado di protezione originale ed assicurarsi che i cavi MT e BT, che passano all'interno dell'armadio, siano distanziati di almeno 120 mm rispetto alle parti in tensione.

Generalità

I trasformatori sono progettati per poter funzionare a potenza nominale con una temperatura ambiente normale, definita dalle Norme CEI 14-8/IEC 726 come segue:

- massima: 40°C;
- media giornaliera: 30°C;
- media annuale: 20°C.

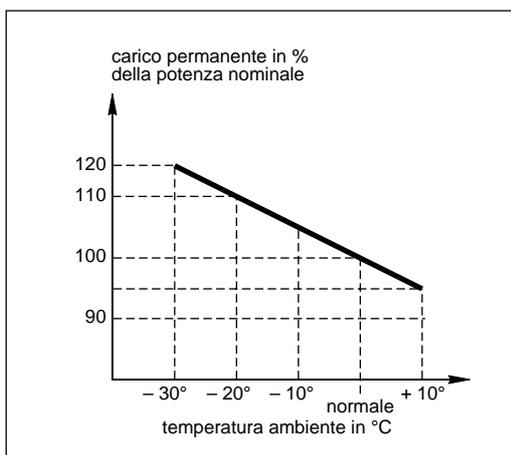
Sono ammissibili sovraccarichi senza compromettere la durata della vita del trasformatore, a condizione che essi siano compensati da un carico abituale inferiore alla potenza nominale.

I numeri iscritti nei cerchietti posti a fianco delle diverse curve nelle figure della pagina seguente, indicano il rapporto carico abituale/potenza nominale.

I sovraccarichi ammissibili dipendono inoltre dal valore della media ponderata della temperatura ambiente.

La prima colonna mostra la possibilità di sovraccarichi giornalieri ciclici, mentre la seconda quelli di breve durata.

Come ulteriore elemento di valutazione indichiamo qui di seguito il carico permanente ammissibile in funzione della temperatura media compatibile con una durata normale della vita del trasformatore.



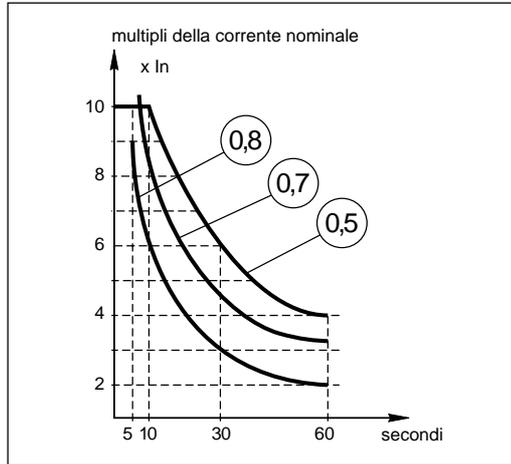
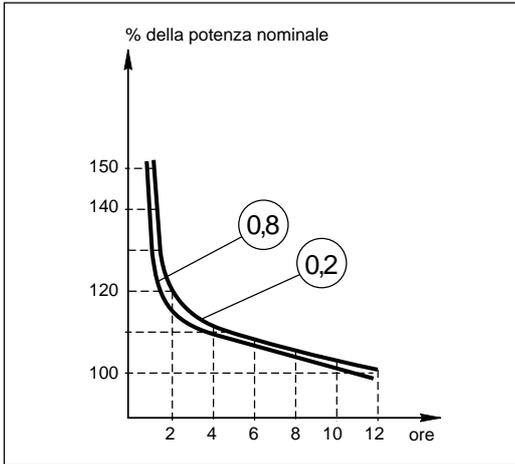
Si può utilizzare un trasformatore previsto per una temperatura ambiente max di 40°C a temperature superiori, riducendone la potenza secondo la tabella seguente.

temperatura ambiente massima (°C)	carico ammissibile
40	P
45	0,97 x P
50	0,94 x P
55	0,90 x P

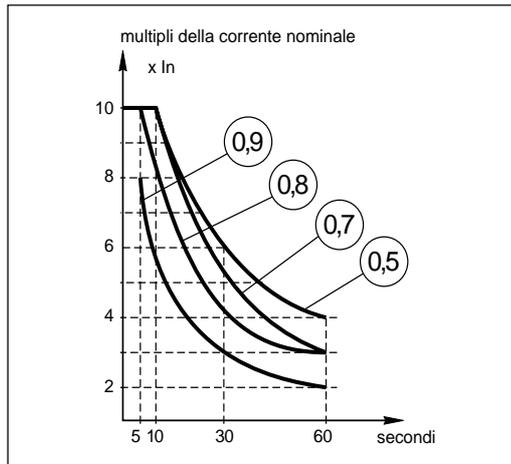
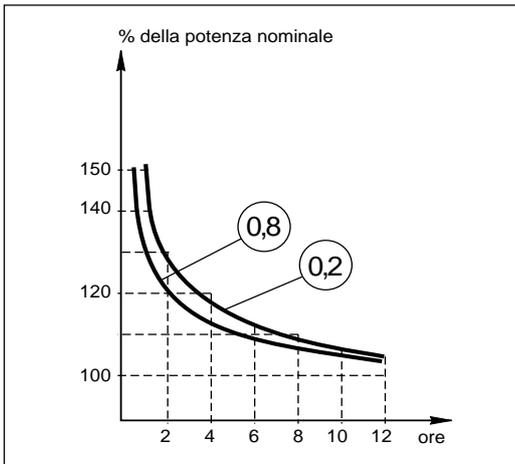
Sovraccarichi temporanei ammissibili per un servizio ciclico giornaliero

Brevi sovraccarichi ammissibili

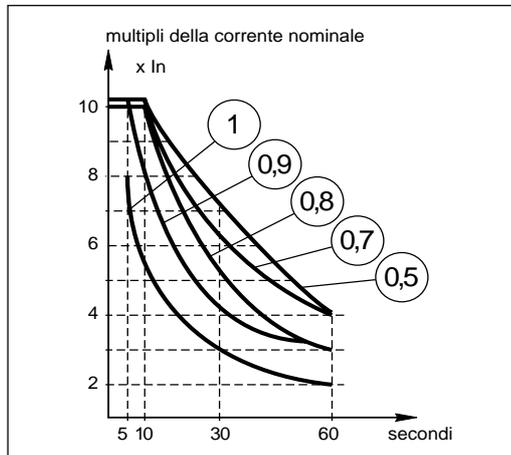
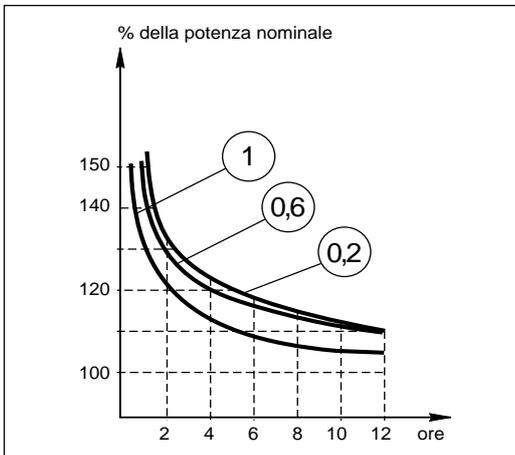
Temperatura ambiente normale +10°C



Temperatura ambiente normale



Temperatura ambiente normale -10°C



L'organizzazione commerciale Schneider 2003

Area Nord Ovest

Direzione di Area
Via Orbetello, 140
10148 TORINO
Tel. 0112281211 (s.p.)
Tfax 0112281311 -
0112281385

NetSpace di Canelli
C.so della Libertà, 71/A - 14053 CANELLI (AT)
Tel. 0141821311 Tfax 0141834596

NetSpace di Novara
Piazzale Lombardia, 9 - 28100 NOVARA
Tel. 0112281211 (s.p.) Tfax 0112281311 - 0112281385

NetSpace di Genova
Viale Brigata Bisagno, 2/29 - 16129 GENOVA
Tel. 0105375711 Tfax 0105375725

Area Lombardia

Direzione di Area
Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Sirio1,
Viale Colleoni, 7
20041 AGRATE B. (MI)
Tel. 0396572.111 (s.p.)
Tfax 039.6558.005

NetSpace di Brescia
Crystal Palace, 7° Piano, Via Cefalonia, 70 - 25124 BRESCIA
Tel. 039.6572.111 Tfax 039.6558.005

NetSpace di Lainate
Via Umberto I°, 103/5 - 20020 LAINATE (MI)
Tel. 039.6572.111 Tfax 039.6558.005

NetSpace di Noverasco di Opera
Via Enrico Fermi, 4, Sporting Mirasole, Torre E/2 int. 7
20090 NOVERASCO DI OPERA (MI)
Tel. 039.6572.111 Tfax 039.6558.005

Area Nord Est

Direzione di Area
Centro Direzionale Padova 1
Via Savelli, 120
35100 PADOVA
Tel. 0498062811
Tfax 0498062850

Area Emilia Romagna Marche

Direzione di Area
Viale Palmiro Togliatti, 25
40135 BOLOGNA
Tel. 0516163511
Tfax 0516163530

NetSpace di Reggio Emilia
Kennedy Center - Viale Brigata Reggino, 22/H
42100 REGGIO EMILIA
Tel. 0522933211 Tfax 0522933225

NetSpace di Pesaro
Via Gagarin, 208 - 61100 PESARO
Tel. 0721425411 Tfax 0721425425

Area Toscana Umbria

Direzione di Area
Via Pratese, 167
50145 FIRENZE
Tel. 0553026711 r.a.
Tfax 0553026725

Area Centro Sud

Direzione di Area
Via Silvio D'Amico, 40
00145 ROMA
Tel. 06549251
Tfax 065411863
065401479

NetSpace di Napoli
S.P. Circumvallazione Esterna di Napoli - 80020 CASAVATORE (NA)
Tel. 0817360611 - 0817360601 Tfax 0817360625 - 0817360630

NetSpace di Catania
Via Martiri di Cefalonia, 6 - 95123 CATANIA
Tel. 0957581411 Tfax 0957581425

NetSpace di Bari
S.S. 98 Km. 79,400 - 70026 Modugno (BA)
Tel. 080 5326154 Tfax 080 5324701

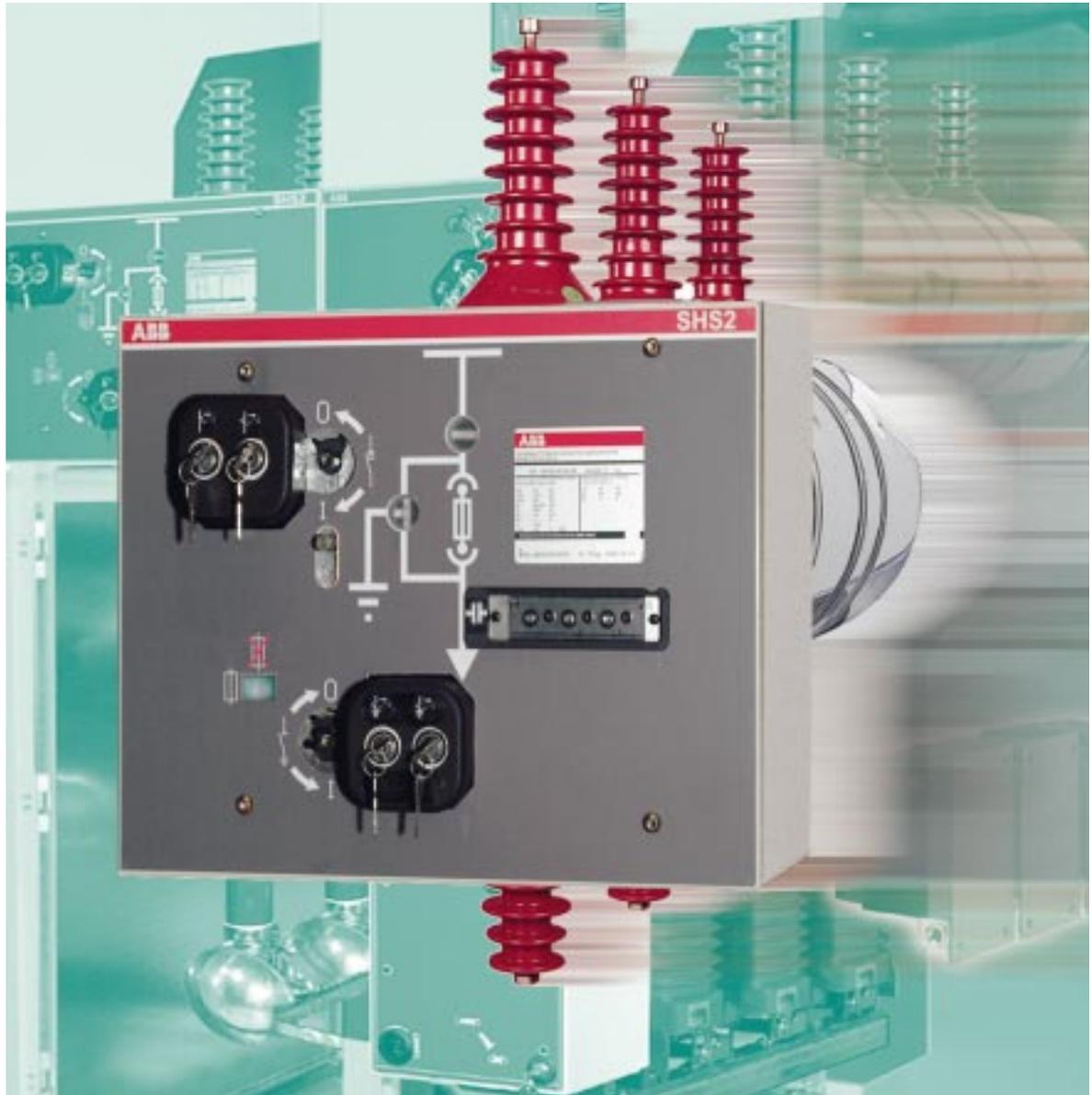
Schneider Electric S.p.A.

20041 AGRATE (MI) Italia
Tel. (039) 6558111
Tfax (039) 6056900
www.schneiderelectric.it

In ragione dell'evoluzione delle Norme e dei materiali, le caratteristiche riportate nei testi e nelle illustrazioni del presente documento si potranno ritenere impegnative solo dopo conferma da parte di Schneider Electric.

SHS2

Apparecchi di manovra e sezionamento isolati in gas



	1
DESCRIZIONE	2
	2
COMANDI	6
	3
ACCESSORI	8
	4
TIPOLOGIE DISPONIBILI	10
	5
DIMENSIONI DI INGOMBRO	13
	6
APPLICAZIONI IN QUADRO	14
	7
FUSIBILI	16

DESCRIZIONE



Generalità

Gli apparecchi di manovra e sezionamento SHS2 sono interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori isolati in gas, adatti per l'impiego in quadri protetti di media tensione.

Vengono utilizzati in cabine di distribuzione secondaria per l'alimentazione di linee, di trasformatori di potenza e in reti ad anello.

Caratteristiche tecniche

Gli interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori SHS2 sono costituiti da un involucro cilindrico in acciaio inossidabile, una terna di isolatori superiori ed una terna di isolatori inferiori realizzati in resina epossidica, un comando frontale.

All'interno del cilindro, in atmosfera di gas SF₆ alla pressione di 125 kPa assoluti, sono disposti i contatti a lama per il sezionamento, l'interruzione, la chiusura e la messa a terra.

Il complesso è di tipo sigillato conforme alle prescrizioni della Norma CEI EN 60694. È quindi esente da ogni problema di tenuta del gas.

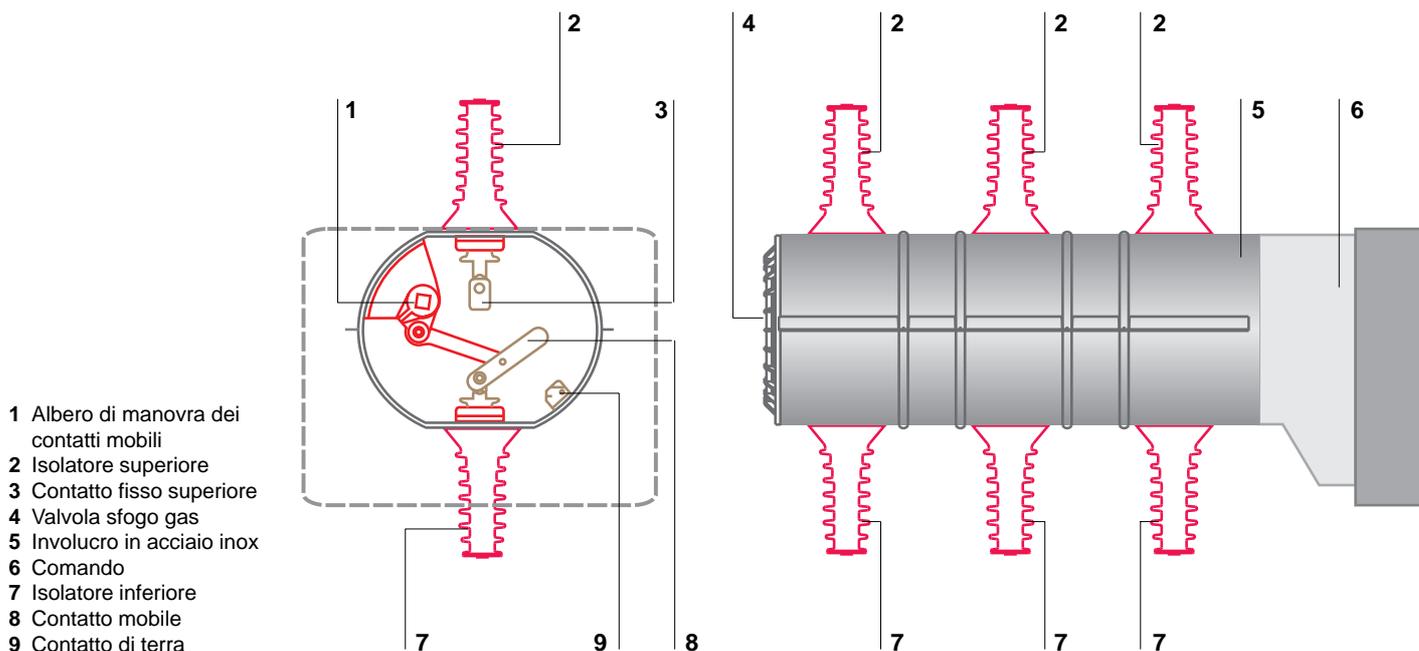
Nella parte posteriore del cilindro è posizionata una valvola di sfogo del gas per un'eventuale sovrappressione.

I contatti possono assumere tre posizioni: CHIUSO - APERTO - A TERRA.

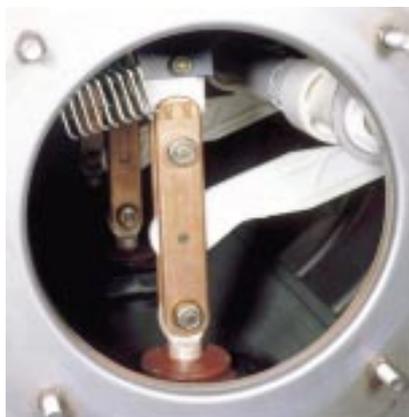
La posizione dei contatti è riscontrabile dal fronte del comando tramite apposita segnalazione sicura, in conformità alle CEI 17-4 e CEI EN 60129.

I tre isolatori superiori fanno da supporto ai contatti fissi e consentono il fissaggio delle sbarre principali.

I tre isolatori inferiori fanno da supporto ai contatti mobili e consentono il collegamento dei cavi o delle sbarre.



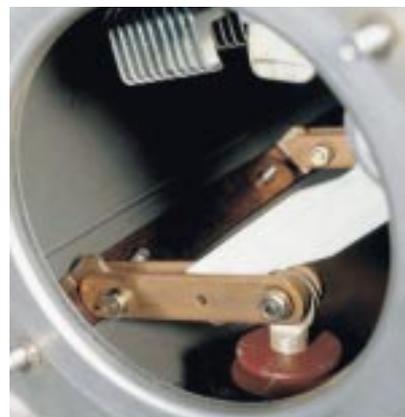
- 1 Albero di manovra dei contatti mobili
- 2 Isolatore superiore
- 3 Contatto fisso superiore
- 4 Valvola sfogo gas
- 5 Involucro in acciaio inox
- 6 Comando
- 7 Isolatore inferiore
- 8 Contatto mobile
- 9 Contatto di terra



CHIUSO



APERTO



A TERRA



L'involucro in acciaio inossidabile realizza una segregazione metallica messa a terra tra il compartimento sbarre e il compartimento linea dell'unità in cui l'apparecchio viene installato.

Questa peculiarità garantisce la massima sicurezza per il personale in caso di intervento nello scomparto linea anche con le sbarre principali in tensione, ad esempio per la sostituzione di uno o più fusibili o la manutenzione dei cavi.



Inoltre, la segregazione metallica realizzata dall'involucro riduce notevolmente le possibilità di corto circuito tra le fasi e tra i contatti superiore e inferiore della stessa fase dovuto a correnti di fuga.

DESCRIZIONE

Conformità alle Norme

Sezionatore	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60694 • CEI EN 60694 <p>Prescrizioni comuni per le apparecchiature di manovra e comando ad alta tensione.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60129 • CEI 17.4 <p>Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata e a tensione superiore a 1000 V.</p>
Interruttore di manovra-sezionatore	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60694 • CEI EN 60694 <p>Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di comando e di manovra ad alta tensione.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60265-1 • CEI 17-9/1 <p>Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione. Parte 1: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV e inferiori a 52 kV.</p>
Interruttore di manovra-sezionatore combinato con fusibili	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">• IEC 60420 <li style="width: 50%;">• IEC 60694 <li style="width: 50%;">• CEI EN 60420 <li style="width: 50%;">• CEI EN 60694 <p>Interruttori di manovra-sezionatori combinati con fusibili ad alta tensione per corrente alternata. I fusibili devono essere conformi alle Norme DIN.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60282.1 • CEI EN 60282.1 <p>Fusibili a tensione superiore a 1000 V. Parte 1: fusibili limitatori di corrente.</p>

Gradi di protezione

Involucro metallico	IP65
Comando	IP3X

Caratteristiche elettriche

Tensione nominale	[kV]	24	
Tensione di tenuta verso terra e tra le fasi (50-60 Hz - 1 min)	[kV]	50	
Tensione di tenuta tra i contatti aperti (50-60 Hz - 1 min)	[kV]	60	
Tensione di tenuta a impulso verso terra e tra le fasi	[kV]	125	
Tensione di tenuta a impulso tra i contatti aperti	[kV]	145	
Frequenza nominale	[Hz]	50-60	
Corrente termica nominale (40 °C)	[A]	400	630
Corrente ammissibile nominale di breve durata (1 s)	[kA]	12,5-16-20	12,5-16-20
Potere di stabilimento nominale su corto circuito	[kA]	31,5-40-50 ^(*)	31,5-40-50 ^(*)
Potere di interruzione nominale			
– Carichi prevalentemente attivi	[A]	400	630
– Trasformatori a vuoto	[A]	4 ... 16	4 ... 16
– Linee a vuoto	[A]	25	25
– Cavi a vuoto	[A]	50	50
– Circuiti ad anello	[A]	400	630
Vita elettrica		Classe E3 - Classe A	
Durata meccanica		Classe M1	

(*) Per 50 kA contattateci.

Sistema Qualità

Conforme alle Norme ISO 9001, certificato da ente terzo indipendente.

Sistema Gestione Ambientale

Conforme alle Norme ISO 14001, certificato da ente terzo indipendente.

Laboratorio prove

Conforme alle Norme ISO 45001, accreditato da ente terzo indipendente.

COMANDI

Generalità

Gli interruttori di manovra-sezionatori utilizzano comandi tipo T1 e T2 con sedi di manovra separate per le operazioni di sezionamento e di messa a terra.

I sezionatori utilizzano comandi tipo T3 e T4 con sede di manovra unica.

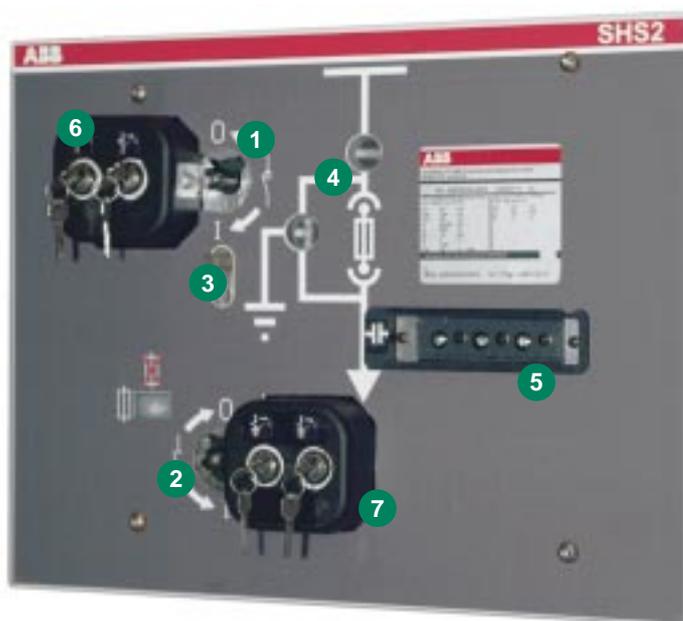
T1 Comando a manovra indipendente a superamento del punto morto

Consente la chiusura e l'apertura rapida, manuale o motorizzata, dell'interruttore di manovra-sezionatore con velocità di manovra indipendente dall'operatore, ottenuta mediante l'impiego di una sola molla.

La chiusura o l'apertura avvengono caricando la suddetta molla fino al superamento del punto morto.

Realizza inoltre la chiusura rapida manuale del sezionatore di terra con velocità di manovra indipendente dall'operatore. L'apertura del sezionatore di terra è invece dipendente dall'operatore. Viene impiegato negli interruttori di manovra-sezionatori tipo SHS2/T1, SHS2/T1M, Mix-L, Mix-Lm e Mix-U.

- 1 Sede di manovra dell'interruttore di manovra-sezionatore
- 2 Sede di manovra del sezionatore di terra
- 3 Leva interblocco tra interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di terra
- 4 Indicatori meccanici di posizione dello schema sinottico
- 5 Lampade presenza tensione (a richiesta)
- 6 Blocchi a chiave sulla manovra dell'interruttore di manovra-sezionatore (a richiesta)
- 7 Blocchi a chiave sulla manovra del sezionatore di terra (a richiesta)



Comando dell'interruttore di manovra-sezionatore SHS2/T2F (tipo T2).

T2 Comando a manovra indipendente ad energia accumulata

Consente la chiusura rapida manuale dell'interruttore di manovra-sezionatore con manovra indipendente dall'operatore, ottenuta mediante l'impiego di una molla caricata fino al superamento del punto morto.

Durante la manovra di chiusura viene caricata automaticamente una molla separata che accumula l'energia per l'apertura.

L'apertura dell'interruttore di manovra-sezionatore può essere eseguita a mezzo di:

- leva di manovra
- sganciatore di apertura (applicato al comando stesso)
- sistema di sgancio azionato dal percussore del fusibile (in caso di fusione anche di un solo fusibile).

Realizza inoltre la chiusura rapida manuale del sezionatore di terra con velocità di manovra indipendente dall'operatore. L'apertura del sezionatore di terra è invece dipendente dall'operatore.

Viene impiegato negli interruttori di manovra-sezionatori tipo SHS2/T2, SHS2/T2F, Mix-T.

T3-T4 Comandi a manovra dipendente

Consentono la chiusura manuale del sezionatore e del sezionatore di terra con velocità di manovra dipendente dall'operatore.

La chiusura e l'apertura si ottengono tramite l'azionamento della leva di manovra. L'estrazione della leva è possibile solo dopo il completamento della manovra.

Il comando tipo T3 viene impiegato nei sezionatori tipo SHS2/I, SHS2/IF, SHS2/IB.

Il comando tipo T4 viene utilizzato nel sezionatore di terra tipo SHS2/ES.



- 1 Sede di manovra del sezionatore e del sezionatore di terra
- 2 Blocchi a chiave sulla manovra del sezionatore e del sezionatore di terra (a richiesta)
- 3 Interblocco a chiave sezionatore-interruttore
- 4 Indicatori meccanici di posizione dello schema sinottico
- 5 Lampada presenza tensione (a richiesta)

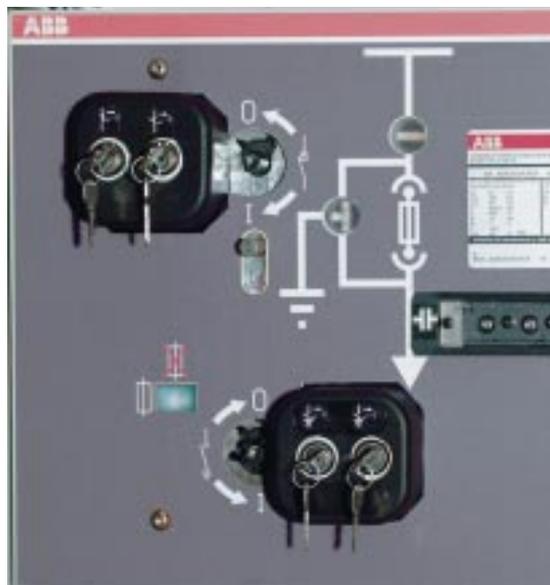
Comando del sezionatore SHS2/IB (tipo T3).

ACCESSORI

1 Blocchi a chiave

Permettono di bloccare in posizione di chiuso o aperto l'apparecchio.

È possibile abbinare massimo due blocchi a chiave per i comandi T1, T2 e T4; massimo tre blocchi a chiave per i comandi T3.



2 Contatti ausiliari

Segnalano la posizione di stato del sezionatore.

È possibile abbinare massimo due + due contatti ausiliari per ciascuna posizione (chiuso/aperto/messo a terra).



3 Sganciatore di apertura

È un dispositivo elettromeccanico che in seguito all'eccitazione di un elettromagnete aziona la leva di sgancio del comando provocando l'apertura dell'interruttore di manovra-sezionatore. Questa applicazione è compatibile solo con comandi ad accumulo di energia (tipo T2).

Tensioni di alimentazione: 24, 48 V c.c.; 110, 220 V c.c. e V c.a.

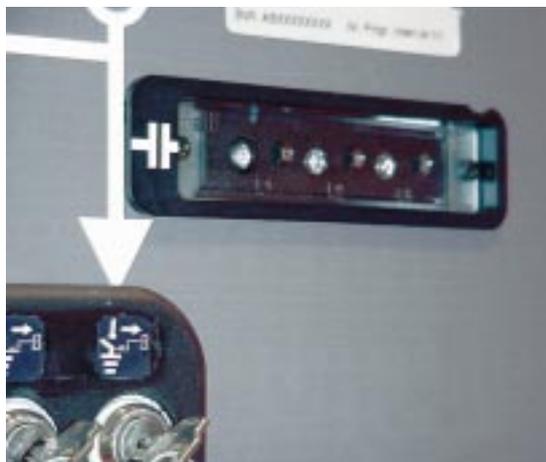


4 Lampade presenza tensione

Possono essere fornite una o due terne di lampade integrate nel cofano comando.

Il dispositivo è predisposto con prese per la verifica di concordanza delle fasi.

Può essere abbinato alla traversa con isolatori capacitivi.



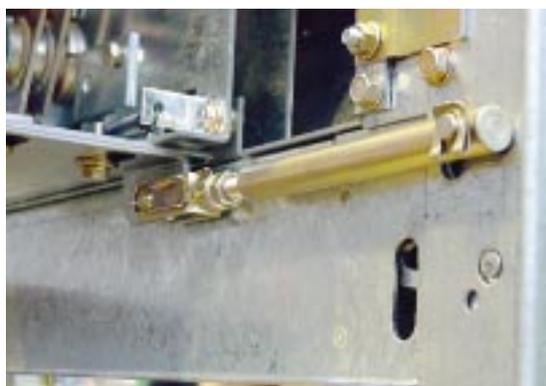
5 Traversa con isolatori

Può essere fornita per il completamento del quadro nelle versioni con isolatori portanti o, in alternativa, con isolatori portanti capacitivi, in abbinamento alle lampade presenza tensione.



6 Blocco porta

È un dispositivo meccanico che non consente di aprire la porta dell'unità con sezionatore di terra aperto.



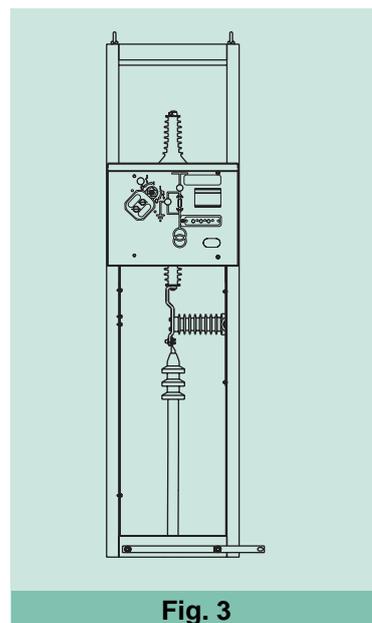
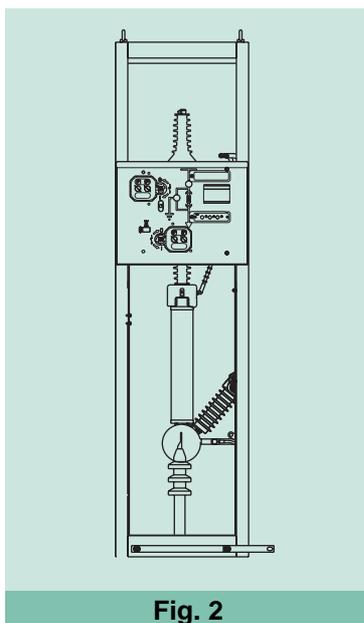
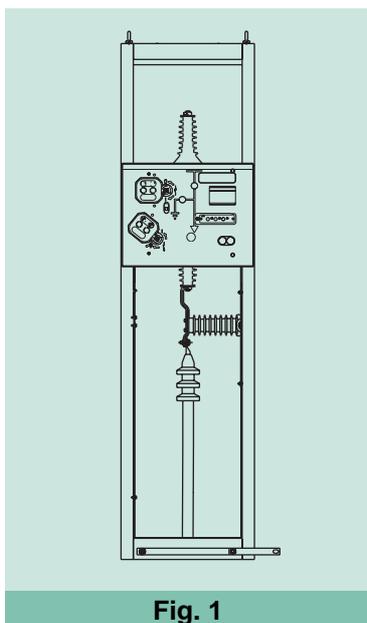
TIPOLOGIE DISPONIBILI

Interruttori di manovra-sezionatori

- **SHS2/T1:** interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando manuale a superamento del punto morto.
È normalmente impiegato per realizzare scomparti arrivo/partenza (Fig. 1).
- **SHS2/T2:** interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando manuale ad accumulo di energia.
È normalmente impiegato per realizzare scomparti arrivo/partenza e può essere dotato di sganciatore di apertura (Fig. 1).
- **SHS2/T2F:** interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando manuale ad accumulo di energia, telaio portafusibili, dispositivo di sgancio per intervento fusibili, sezionatore di terra a valle del telaio portafusibili.
È normalmente impiegato per realizzare scomparti protezione trasformatore e può essere dotato di sganciatore di apertura (Fig. 2).
- **SHS2/T1M:** interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando motorizzato.
È normalmente impiegato per realizzare scomparti arrivo/partenza (Fig. 1).

Tipo	U [kV]	In [A]	Icw [kA]
SHS2/T1 24.04.12	24	400	12,5
SHS2/T1 24.04.16	24	400	16
SHS2/T1 24.06.16	24	630	16
SHS2/T1 24.06.20 ⁽¹⁾	24	630	20
<hr/>			
SHS2/T2 24.04.12	24	400	12,5
SHS2/T2 24.04.16	24	400	16
SHS2/T2 24.06.16	24	630	16
SHS2/T2 24.06.20 ⁽¹⁾	24	630	20
<hr/>			
SHS2/T2F 24.04.12	24	400	12,5
SHS2/T2F 24.04.16	24	400	16
SHS2/T2F 24.06.16	24	630	16
SHS2/T2F 24.06.20 ⁽¹⁾	24	630	20
<hr/>			
SHS2/T1M 24.04.12	24	400	12,5
SHS2/T1M 24.04.16	24	400	16
SHS2/T1M 24.06.16	24	630	16
SHS2/T1M 24.06.20 ⁽¹⁾	24	630	20

⁽¹⁾ Per questa tipologia contattateci.



Sezionatori

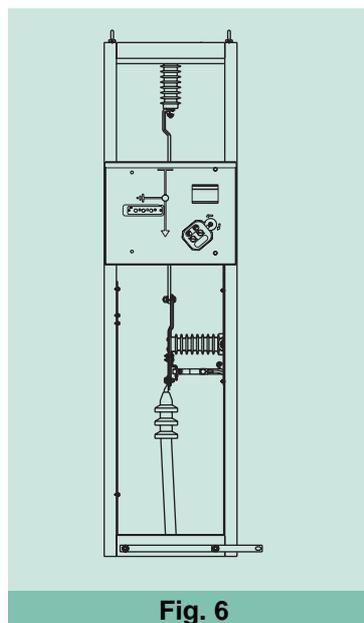
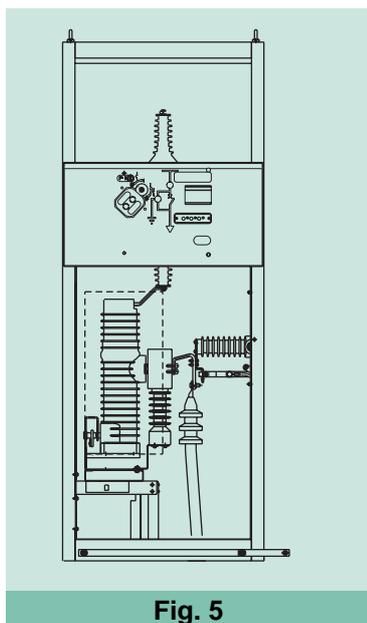
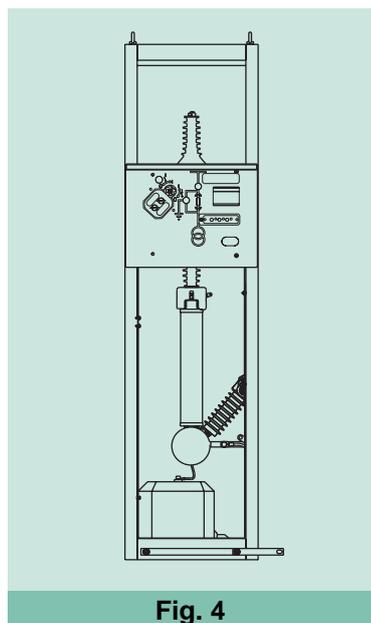
- **SHS2/I:** sezionatore di linea a tre posizioni con comando manuale a manovra dipendente. È normalmente impiegato per realizzare scomparti arrivo/partenza (Fig. 3).
- **SHS2/IF:** sezionatore di linea a tre posizioni con telaio portafusibili e sezionatore di terra a valle del telaio portafusibili, entrambi con comando manuale a manovra dipendente. È normalmente impiegato per realizzare scomparti misura (Fig. 4).
- **SHS2/IB:** sezionatore di linea a tre posizioni e sezionatore di terra distanziato, interbloccati, entrambi con comando manuale a manovra dipendente. È normalmente impiegato per realizzare scomparti arrivo/partenza con interruttore fisso (Fig. 5).

Tipo	U [kV]	In [A]	Icw [kA]
SHS2/I 24.04.12	24	400	12,5
SHS2/I 24.04.16	24	400	16
SHS2/I 24.06.16	24	630	16
SHS2/I 24.06.20	24	630	20
<hr/>			
SHS2/IF 24.04.12	24	400	12,5
SHS2/IF 24.04.16	24	400	16
SHS2/IF 24.06.16	24	630	16
SHS2/IF 24.06.20	24	630	20
<hr/>			
SHS2/IB 24.04.12	24	400	12,5
SHS2/IB 24.04.16	24	400	16
SHS2/IB 24.06.16	24	630	16
SHS2/IB 24.06.20	24	630	20

Sezionatori di terra

- **SHS2/ES:** sezionatore di terra con comando manuale a manovra dipendente. È normalmente impiegato per realizzare scomparti arrivo/partenza (Fig. 6).

Tipo	U [kV]	In [A]	Icw [kA]
SHS2/ES 24.12	24	--	12,5
SHS2/ES 24.16	24	--	16
SHS2/ES 24.20	24	--	20



TIPOLOGIE DISPONIBILI

Interruttori di manovra-sezionatori omologati Enel

- **Mix-L:** interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando manuale a superamento del punto morto.
È normalmente impiegato per realizzare scomparti tipo **1L** a DY803/1 e DY 803/116.
- **Mix-T:** interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando manuale ad accumulo di energia, telaio portafusibili, dispositivo di sgancio per intervento fusibili, sezionatore di terra a valle del telaio portafusibili.
È normalmente impiegato per realizzare scomparti tipo **1T** a DY803/2 e DY 803/216.
- **Mix-U:** interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando manuale a superamento del punto morto e sezionatore di terra distanziato.
È normalmente impiegato per realizzare scomparti tipo **1UT** a DY803/3 e DY 803/316.
- **Mix-Lm:** interruttore di manovra-sezionatore a tre posizioni con comando motorizzato a superamento del punto morto.
È normalmente impiegato per realizzare scomparti tipo **1LE** a DY803/4 e DY 803/416.

Interruttori di manovra-sezionatori omologati ENEL

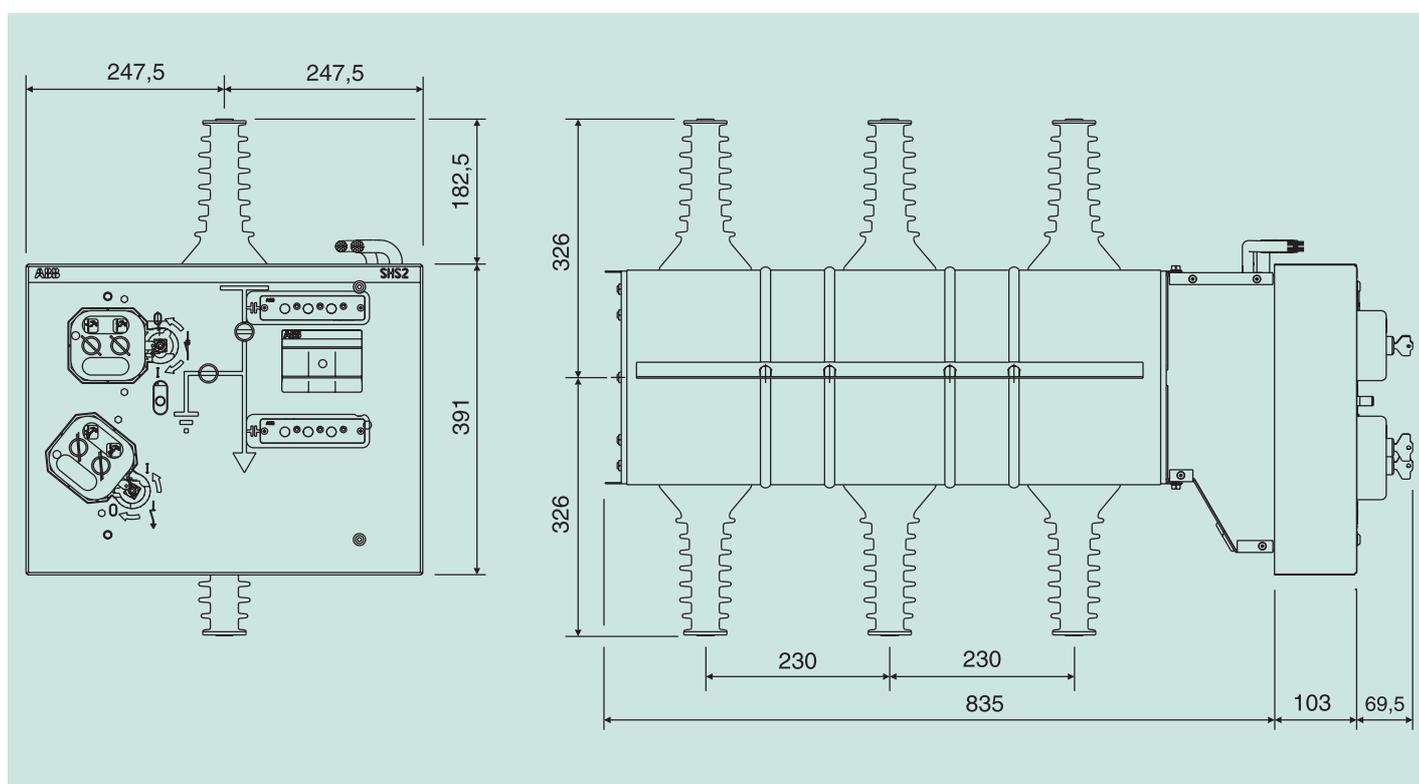
Tipo	Tabella unif. scomparto	U [kV]	In [A]	Icw [kA]
Mix-L 24.04.12	DY 803/1	24	400	12,5
Mix-L 24.04.16	DY 803/116	24	400	16
Mix-T 24.04.12	DY 803/2	24	400	12,5
Mix-T 24.04.16	DY 803/216	24	400	16
Mix-U 24.04.12	DY 803/3	24	400	12,5
Mix-U 24.04.16	DY 803/316	24	400	16
Mix-Lm 24.04.12	DY 803/4	24	400	12,5
Mix-Lm 24.04.16	DY 803/416	24	400	16

DIMENSIONI DI INGOMBRO

Gli interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori SHS2 sono stati progettati con un interasse tra i poli pari a 230 mm.

A titolo di esempio, nella figura vengono riportate le dimensioni dell'interruttore di manovra-sezionatore tipo SHS2/T1.

Per informazioni dettagliate e altre tipologie di apparecchi contattateci.



APPLICAZIONI IN QUADRO

Gli interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori SHS2 hanno caratteristiche meccaniche, elettriche e lay-out ideali per la realizzazione di quadri di media tensione di tipo protetto destinati a cabine di distribuzione secondaria.

Possono essere impiegati in unità in versione standard oppure a tenuta d'arco interno. ABB è in grado di offrire tutti gli apparecchi e i componenti necessari per il completamento delle unità del quadro. Per ulteriori approfondimenti contattateci.

Interruttore di manovra-sezionatore SHS2.

Completo di telaio portafusibili e sezionatore di terra a valle dei fusibili.



Sezionatore SHS2.

Completo di sezionatore di terra a valle dell'interruttore.

Esempio di unità con interruttore di manovra-sezionatore e fusibili.



Dispositivi di protezione da quadro PR521.

Vengono forniti a bordo degli interruttori HD4/R e VD4/R abbinati a sensori di corrente di tipo dedicato.



Interruttore in gas HD4/R

Per la realizzazione di unità con interruttore, è disponibile l'interruttore di media tensione isolato in gas SF6 serie HD4/R con comando laterale destro e interasse poli 230 mm, intercambiabile con l'interruttore in vuoto VD4/R.

Fusibili



Sono disponibili fusibili a Norme DIN da abbinare agli apparecchi SHS2.

Unità a microprocessore REF 542 Plus

L'unità REF542 Plus realizza l'integrazione di tutte le funzioni secondarie relative ad una unità del quadro.



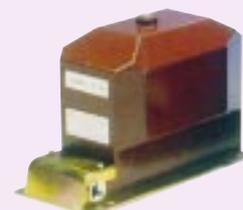
Dispositivi di protezione da quadro PR512

I PR512 sono dispositivi di tipo autoalimentato e assicurano la completa protezione dell'impianto senza alimentazione ausiliaria.

Trasformatori di tensione

I trasformatori di tensione sono di tipo isolato in resina.

Rispondono agli standard normativi IEC 60044-2. Le dimensioni sono normalmente in accordo allo Standard DIN 42600.



Trasformatori di corrente

I trasformatori di corrente sono di tipo isolato in resina.

Rispondono agli standard normativi IEC 60044-1. Le dimensioni sono normalmente in accordo allo standard DIN 42600.



Sono disponibili anche trasformatori di tipo toroidale da cavo.



Sensori combinati tensione-corrente

È disponibile una gamma di sensori che copre in modo ottimale le caratteristiche delle nuove generazioni di strumentazione ed in particolare dell'unità REF542 Plus.

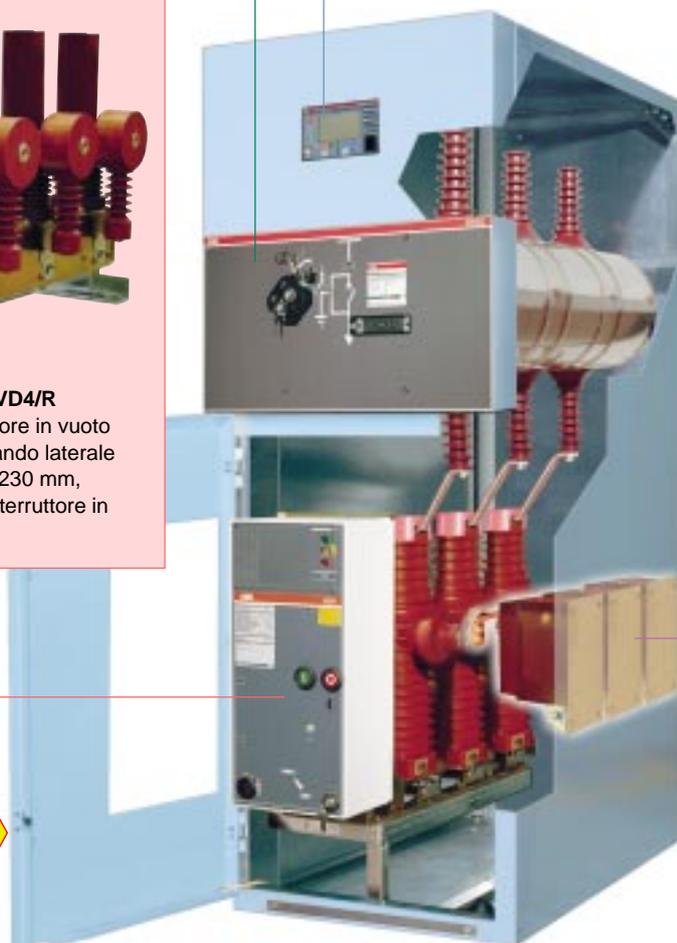
I sensori di corrente rispondono allo standard IEC 60044-8 (CDV), quelli di tensione allo standard IEC 60044-7. Le dimensioni sono in accordo allo standard DIN 42600.



Interruttore in vuoto VD4/R

ABB propone l'interruttore in vuoto serie VD4/R, con comando laterale destro e interasse poli 230 mm, intercambiabile con l'interruttore in gas HD4/R.

Esempio
di unità con
interruttore.



FUSIBILI

All'interruttore di manovra-sezionatore SHS2 possono essere collegati in serie, nella parte inferiore, tre fusibili per protezione trasformatori con caratteristiche dimensionali conformi alla Norma DIN 43625.

Il percussore del fusibile deve avere forza e corsa come a diagramma.

La scelta del fusibile in funzione della tensione e della potenza del trasformatore deve essere effettuata in conformità dei dati della tabella.



F = Forza del percussore.
S = Corsa del percussore.

Tabella di scelta dei fusibili per protezione trasformatori

Un rete	Potenza nominale del trasformatore (kVA)																	
	25	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
(kV)	Corrente termica nominale del fusibile I _n (A)																	
3	10	16	25	25	40	40	63	63	100	100	100	100	160	–	–	–	–	–
5	6	10	16	16	25	25	40	40	63	63	100	100	100	100	160	–	–	–
6	6	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	100	100	160	–	–
10	6	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	100	100	160	–	–
12	6	6	6	10	10	16	16	25	25	40	40	40	63	63	100	100	100	160
15	6	6	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	40	63	63	100	100	–
17,5	6	6	6	6	6	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	100	100
20	6	6	6	6	6	10	16	16	16	25	25	40	40	40	63	63	–	–
24	6	6	6	6	6	6	10	16	16	16	25	25	40	40	40	63	63	–



ABB Trasmissione & Distribuzione S.p.A.
Unità Operativa Sace T.M.S.

Via Friuli, 4

I-24044 Dalmine

Tel: +39 035 395111

Fax: +39 035 395874

E-mail: sacetms.tipm@it.abb.com

Internet://www.abb.com

Dati e immagini non sono impegnativi. Durante lo sviluppo tecnico del prodotto ci riserviamo il diritto di apportare modifiche.
1VCP000046 - Rev.A, it - Technical Catalogue - 2002.01 (649416/002 SHS2)

HD4/R - HD4/S - HD4/UniAir - HD4/UniMix - HD4/R-SEC - HD4/RE/SEC

Istruzioni per l'installazione e l'esercizio

I. Premessa	4
1. Imballaggio e trasporto	5
2. Controllo al ricevimento	6
3. Magazzinaggio	7
4. Movimentazione	8
5. Descrizione	9
5.1 Generalità	9
5.2 Configurazione base	9
5.3 Comandi	10
5.4 Interruttore fisso	11
5.5 Interruttori rimovibili	11
5.6 Dispositivo di controllo della pressione del gas (a richiesta)	12
5.7 Caratteristiche degli interruttori	13
6. Istruzioni per la manovra dell'interruttore	20
6.1 Indicazioni di sicurezza	20
6.2 Organi di manovra e segnalazione serie HD4/R	20
6.3 Istruzioni per la manovra dell'interruttore della serie HD4/R	20
6.4 Organi di manovra e segnalazione serie HD4/RE	21
6.5 Istruzioni per la manovra dell'interruttore della serie HD4/RE	21
7. Installazione	22
7.1 Generalità	22
7.2 Condizioni normali di installazione	22
7.3 Operazioni preliminari	22
7.4 Installazione interruttore fisso	22
7.5 Installazione interruttore rimovibile	22
7.6 Connessioni del circuito di potenza	22
7.7 Messa a terra	23
7.8 Collegamento dei circuiti ausiliari	23
7.9 Dimensioni di ingombro	24
8. Messa in servizio	36
8.1 Procedure generali	36
9. Controlli periodici	37
9.1 Generalità	37
9.2 Programma di controllo	37
9.3 Interventi per eventuali anomalie di funzionamento	37
10. Indicazioni per manipolare apparecchi contenenti gas SF ₆	39
11. Parti di ricambio e accessori	40
11.1 Elenco ricambi/Accessori	40
12. Qualità dei prodotti e protezione dell'ambiente	41



Interruttori serie HD4/R



Interruttori serie HD4/RE

Per la vostra sicurezza!

- Verificare che il locale di installazione (spazi, segregazioni e ambiente) sia idoneo per l'apparechiatura elettrica.
- Verificare che tutte le operazioni di installazione, messa in servizio e manutenzione siano effettuate da personale con una adeguata conoscenza dell'apparecchiatura.
- Verificare che durante le fasi di installazione, esercizio e manutenzione vengano rispettate le prescrizioni normative e di legge, per l'esecuzione degli impianti in accordo con le regole della buona tecnica e di sicurezza sul lavoro.
- Osservare scrupolosamente le informazioni riportate nel presente manuale di istruzione.
- Verificare che durante il servizio non vengano superate le prestazioni nominali dell'apparecchio.
- Verificare che il personale operante sull'apparecchiatura abbia a disposizione il presente manuale di istruzione e le informazioni necessarie ad un corretto intervento.
- Prestare particolare attenzione alle note indicate nel manuale dal seguente simbolo:



**Un comportamento responsabile salvaguarda la vostra e l'altrui sicurezza!
Per qualsiasi esigenza contattare il Servizio Assistenza ABB.**

I. Premessa

Questa pubblicazione contiene le informazioni necessarie per l'installazione e la messa in servizio degli interruttori di media tensione HD4/R, HD4/RE, HD4/S, HD4/UniAir, HD4/UniMix, HD4/R-SEC, HD4/RE-SEC.

Per il corretto impiego del prodotto se ne raccomanda una attenta lettura.

Per il corretto montaggio di accessori e/o ricambi fare riferimento ai relativi fogli kit.

Come tutti gli apparecchi di nostra costruzione, anche gli interruttori HD4/R, HD4/RE, HD4/S, HD4/UniAir, HD4/UniMix, HD4/R-SEC, HD4/RE-SEC sono progettati per differenti configurazioni di impianto.

Questi apparecchi consentono tuttavia ulteriori variazioni tecnico-costruttive (su richiesta del cliente) per adeguamenti a particolari esigenze impiantistiche.

Per questo motivo le informazioni di seguito riportate possono talvolta mancare delle istruzioni relative a configurazioni particolari.

È pertanto necessario fare sempre riferimento, oltre che a questo libretto, anche alla documentazione tecnica più aggiornata (schema circuitale, schemi topografici, disegni di montaggio e installazione, eventuali studi di coordinamento delle protezioni, ecc.) specialmente in relazione alle eventuali varianti richieste rispetto alle configurazioni normalizzate.



Tutte le operazioni inerenti l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione devono essere eseguite da personale che abbia una qualifica sufficiente e una conoscenza dettagliata dell'apparecchiatura.

Per gli interventi di manutenzione utilizzare solo parti di ricambio originali. Per ulteriori informazioni vedere anche il catalogo tecnico dell'interruttore e il catalogo ricambi.

1. Imballaggio e trasporto

L'interruttore viene spedito in apposito imballo in posizione aperto, con molle scariche e con pressione assoluta del polo corrispondente al valore di esercizio.

Ciascun apparecchio è protetto da involucro in plastica in modo da evitare infiltrazioni d'acqua durante le fasi di carico e scarico, e preservarlo dalla polvere durante l'immagazzinamento.

2. Controllo al ricevimento



Prima di eseguire qualsiasi operazione verificare sempre che le molle del comando siano scariche e l'apparecchio in posizione di aperto.

Al ricevimento controllare lo stato dell'apparecchio, l'integrità dell'imballaggio e la corrispondenza dei dati di targa (vedi fig. 1) con quelli specificati nella conferma d'ordine inviata da ABB e nella bolla di accompagnamento trasporto.

Accertare inoltre che nella fornitura siano compresi tutti i materiali descritti nella bolla di spedizione e la leva per la carica manuale delle molle del comando.

Se al disimballo venisse riscontrato qualche danno o irregolarità nella fornitura, avvertire ABB (direttamente, attraverso il

rappresentante o il fornitore) il più presto possibile e in ogni caso entro cinque giorni dal ricevimento.

L'apparecchio viene fornito con i soli accessori specificati in sede d'ordine e convalidati nella conferma d'ordine inviata da ABB.

I documenti di accompagnamento inseriti nell'imballo di spedizione sono:

- Manuale di istruzione (il presente documento)
- Attestazione di collaudo
- Cartellino di identificazione
- Copia fiscale dell'avviso di spedizione
- Schema elettrico.

Altri documenti che precedono l'invio dell'apparecchio sono:

- Conferma d'ordine
- Originale dell'avviso di spedizione
- Eventuali disegni o documenti riferiti a configurazioni/condizioni particolari.

ABB	
1	INTERRUTTORE IEC 62271-100
	HD4/R CEI 17-1
3	CLASSIFICAZIONE PR.YEAR
	SN 1VC1XX00000000
M	MASSA kg
Ur	TENSIONE kV
Up	TENSIONE TENUTA A IMPULSO ATMOSF. kV
Ud	TENUTA IS A FREQUENZA INDUSTRIALE kV
fr	FREQUENZA Hz
Ir	CORRENTE TERMICA A
	CON VENTILAZIONE FORZATA (ABB DESIGN) A
Ik	CORRENTE DI BREVE DURATA kA
tk	TEMPO DI BREVE DURATA s
Isc	POTERE DI INTERRUZIONE kA
4	POTERE DI STABILIMENTO (VAL. PICCO) kA
	ALLA TENSIONE DI COMPONENTE UNIDIREZIONALE < = %
Ic	CORRENTE DI INTERRUZIONE DI CAVI A VUOTO A
P _{rm}	PRESSIONE ASSOLUTA SF6 A 20° C MPa
m	MASSA GAS SF6 PER INTERRUTTORE Kg
	SEQUENZA OPERAZIONI
	SCHEMA ELETTRICO (....)
	FIG... FIG...
	
COMANDO	
5	-MC 220 V 50Hz
	-MO1 220 V 50Hz
	-MO2 220 V 50Hz
	-MO3
	-RL1 220 V 50Hz
	-RL2 220 V 50Hz
	-MU 220 V 50Hz
	-EL1 220 V 50Hz
	-MS 220 V 50Hz
	-MT 220 V 50Hz
	-KI 220 V 50Hz
Made by ABB, Italy	

Legenda

- A Targa caratteristiche dell'interruttore
- B Targa caratteristiche del comando
- 1 Tipo di apparecchio
- 2 Simboli di rispondenza alle Norme
- 3 Numero di matricola
- 4 Caratteristiche dell'interruttore
- 5 Caratteristiche degli ausiliari di comando

Figura 1

3. Magazzinaggio

Nel caso sia previsto un periodo di magazzinaggio, le nostre officine (su richiesta) provvedono ad un imballaggio adeguato alle condizioni specificate.

Al ricevimento l'apparecchio deve essere accuratamente disimballato e controllato come descritto al Controllo al ricevimento (cap. 2).

Qualora non sia possibile l'immediata installazione, deve essere ripristinato l'imballo utilizzando il materiale originale.

Inserire nell'imballo apposite sostanze igroscopiche nella quantità di almeno un sacchetto standard per apparecchio.

Qualora non sia più disponibile l'imballo originale e non sia possibile l'immediata installazione provvedere al magazzinaggio in ambiente coperto, ben ventilato, con atmosfera asciutta, non polverosa, non corrosiva, lontano da materiali facilmente infiammabili e con temperatura compresa tra $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

In ogni caso evitare urti accidentali o sistemazioni che sollecitano la struttura dell'apparecchio.

4. Movimentazione

Prima di eseguire qualsiasi operazione verificare sempre che le molle del comando siano scariche e l'apparecchio sia in posizione aperto.

Durante la movimentazione porre la massima attenzione a non sollecitare le parti isolanti e i terminali dell'interruttore.



Gli apparecchi non devono essere movimentati inserendo dispositivi di sollevamento direttamente sotto l'apparecchio stesso. Nel caso in cui fosse necessario utilizzare questa tecnica, porre l'interruttore sopra un pallet o un robusto piano di supporto.

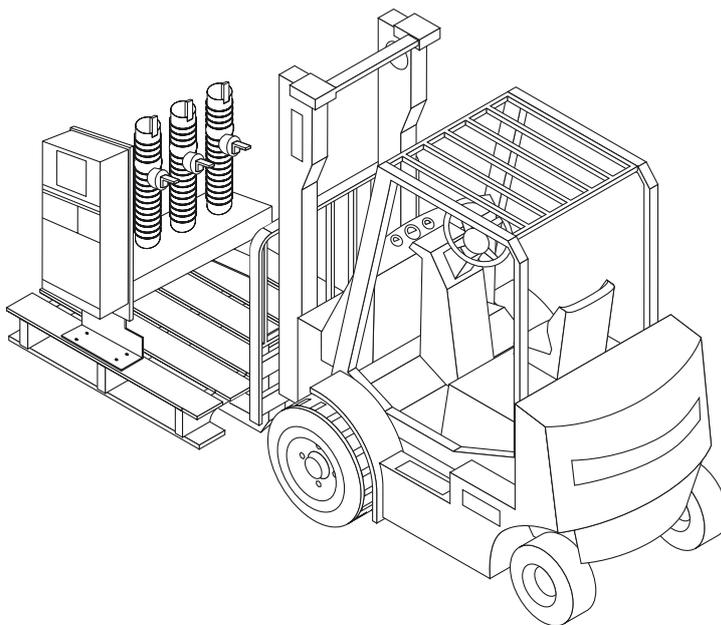


Figura 2

5. Descrizione

5.1 Generalità

Gli interruttori della serie HD4/R sono apparecchi realizzati con tecnica di costruzione a poli separati. Sono apparecchi isolati in esafluoruro di zolfo per interno e sono sistemi a pressione sigillata per la vita operativa (Norme IEC 62271-100 e CEI-EN 62271-100).

Per le prestazioni elettriche fare riferimento al catalogo tecnico. Sono disponibili le seguenti versioni:

- Fissa con comando laterale destro (fino a 36 kV)
- Rimovibile per quadri UniSwitch, UniAir, UniMix e UniSec.

A richiesta (escluso 36 kV), a seconda della versione, sono equipaggiabili con due o tre sensori di corrente e con dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, serie PR521 o REF601 (per HD4/R-SEC, HD4/RE-SEC solo REF601).

Su un robusto telaio di supporto sono montati i tre poli, il comando e gli eventuali accessori a richiesta.

Per interruttori da 36 kV e per interruttori per quadri UniSwitch, UniAir, UniMix e UniSec, il telaio metallico è predisposto con ruote.

Ogni polo è costituito da un involucro in resina epossidica nel quale sono alloggiato, immerse in gas SF₆, tutte le parti attive, il cinematismo dei contatti mobili, i terminali di media tensione e le camere d'arco.

Norme di riferimento

- IEC 62271-100
- CEI-EN 62271-100 (fasc. 7642).

5.2 Configurazione base

Le esecuzioni base codificate degli interruttori sono sempre tripolari e composte come segue (fig. 3 e 4):

- 1 pulsante di chiusura
- 2 pulsante di apertura
- 3 segnalatore meccanico interruttore aperto/chiuso
- 4 comando manuale
- 5 segnalatore meccanico molle di chiusura
- 6 contamanovre

ed inoltre:

morsettiera per interruttore fisso (connettore per interruttore rimovibile), cablaggio base per il collegamento degli accessori elettrici.

N.B. La versione base è sempre corredata di sganciatore di apertura, gruppo di 5 contatti ausiliari aperto/chiuso, blocco a chiave e manovella carica molle (manovella carica molle solo per serie HD4/R).



Interruttori serie HD4/RE

Figura 3



Interruttori serie HD4/R

Figura 4

5.3 Comandi

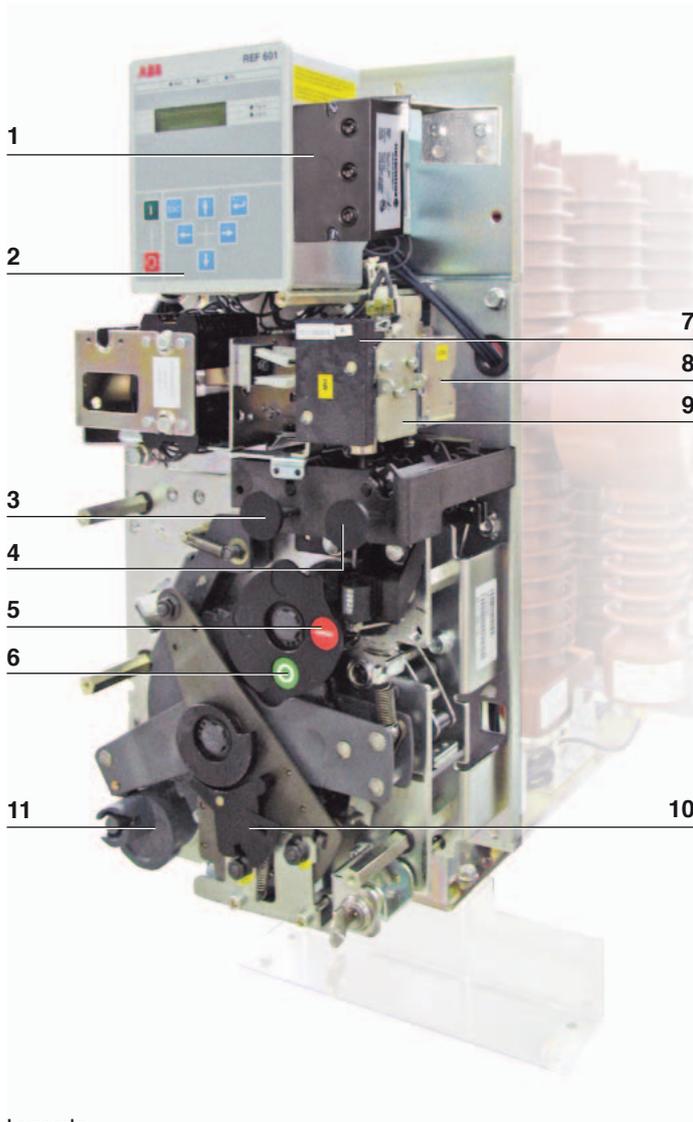
5.3.1 Comando per interruttori serie HD4/R

Negli interruttori HD4/R fissi o rimovibili è impiegato il comando ESH ad energia accumulata a mezzo molle precaricate.

Nel comando ESH la carica delle molle di chiusura si effettua a mano, mediante apposita leva asportabile.

Le molle di apertura si caricano automaticamente durante la manovra di chiusura.

Mediante l'aggiunta di un motoriduttore la carica delle molle di chiusura avviene automaticamente dopo ogni manovra di chiusura. Gli sganciatori di chiusura, di apertura e di minima tensione consentono la manovra a distanza.



Legenda

- 1 Dispositivo di segnalazione della pressione del gas SF₆ (a richiesta - solo per interruttori con pressostato)
- 2 Relè di sovracorrente PR521 o REF 601 (a richiesta)
- 3 Pulsante di chiusura
- 4 Pulsante di apertura
- 5 Segnalatore interruttore chiuso
- 6 Segnalatore interruttore aperto
- 7 Sganciatore di minima tensione
- 8 Sganciatore di apertura supplementare
- 9 Sganciatore di apertura
- 10 Segnalatore molle di chiusura cariche (giallo) / scariche (bianco)
- 11 Mozzo per la carica manuale delle molle del comando

Figura 5

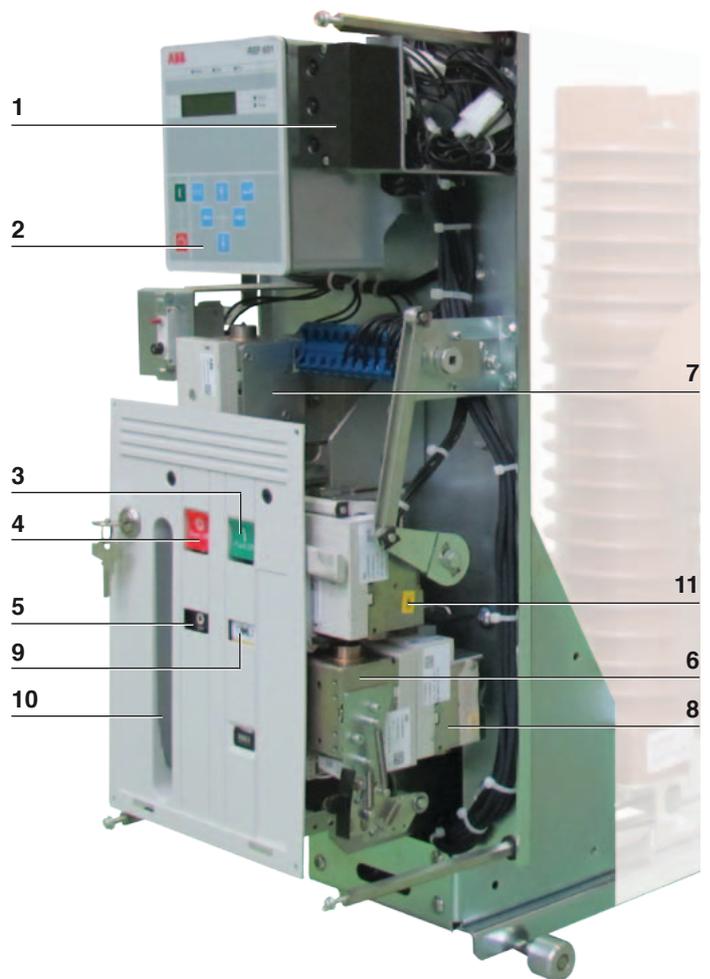
5.3.2 Comando per interruttori serie HD4/RE

Negli interruttori HD4/RE fissi o rimovibili è impiegato il comando EL ad energia accumulata a mezzo molle precaricate.

Nel comando EL la carica delle molle di chiusura si effettua a mano, mediante apposita leva.

Le molle di apertura si caricano automaticamente durante la manovra di chiusura.

Mediante l'aggiunta di un motoriduttore la carica delle molle di chiusura avviene automaticamente dopo ogni manovra di chiusura. Gli sganciatori di chiusura, di apertura e di minima tensione consentono la manovra a distanza.



Legenda

- 1 Dispositivo di segnalazione della pressione del gas SF₆ (a richiesta - solo per interruttori con pressostato)
- 2 Relè di sovracorrente PR521 o REF 601 (a richiesta)
- 3 Pulsante di chiusura
- 4 Pulsante di apertura
- 5 Segnalatore interruttore aperto / chiuso
- 6 Sganciatore di minima tensione
- 7 Sganciatore di apertura supplementare
- 8 Sganciatore di apertura
- 9 Segnalatore molle di chiusura cariche (giallo) / scariche (bianco)
- 10 Leva per la carica manuale delle molle del comando
- 11 Sganciatore di chiusura

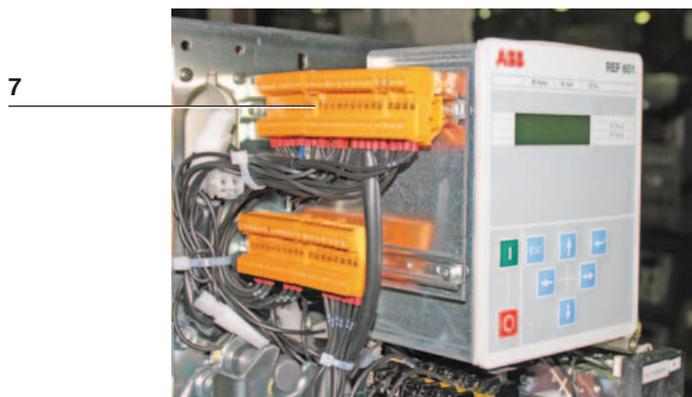
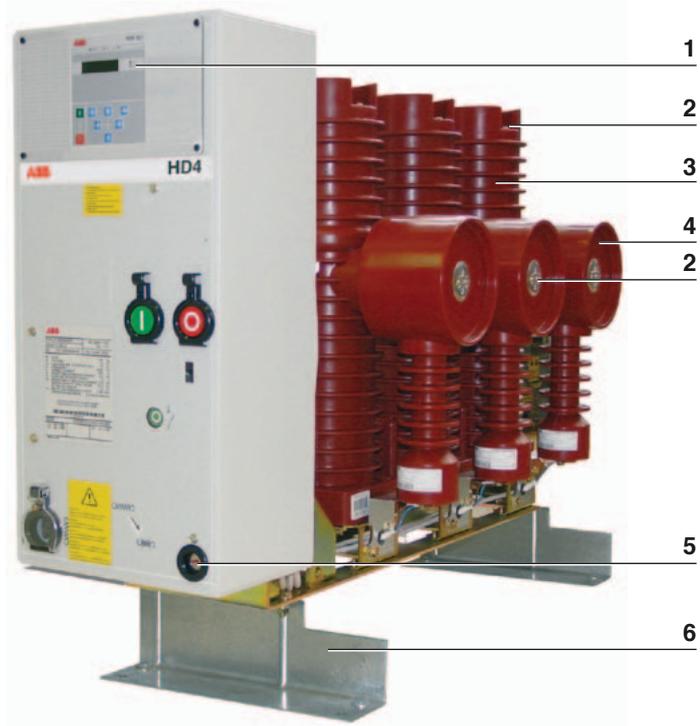
Figura 6

5.4 Interruttore fisso

L'interruttore fisso (vedi fig. 7) corrisponde all'esecuzione base già descritta al par. 5.2. Nella parte inferiore della struttura sono presenti due supporti opportunamente forati per consentire il fissaggio dell'interruttore.

Per i collegamenti elettrici dei circuiti ausiliari, all'interno della protezione frontale, è predisposta la morsettiera (7).

La vite di messa a terra del telaio è posta sul fianco dell'interruttore.



Legenda

- 1 Relè di sovralimentazione PR521 o REF 601 (a richiesta)
- 2 Terminali di media tensione
- 3 Polo interruttore
- 4 Sensori di corrente (se previsti)
- 5 Blocco a chiave
- 6 Staffe di fissaggio
- 7 Morsettiera di appoggio del circuito di comando dell'interruttore

Figura 7

5.5 Interruttori rimovibili

Gli interruttori rimovibili (vedere fig. 8 e 9) sono disponibili per quadri UniSwitch, UniAir, UniMix e UniSec.

Sono sostanzialmente derivati da un interruttore fisso a cui vengono applicate le ruote, i contatti di sezionamento e la leva di blocco.

Nei Quadri UniSwitch vengono utilizzati gli interruttori HD4/S. Nei quadri UniAir, unità tipo P1/E vengono utilizzati gli interruttori in versione rimovibile HD4/UniAir mentre nelle unità tipo P1E/2R vengono impiegati interruttori rimovibili HD4/UniAir 2R. Nei Quadri UniMix vengono utilizzati interruttori in versione fissa tipo HD4/UniMix-F dotati di slitta di scorrimento bullonabile dopo l'inserimento nel quadro. Sono pure dotati di cofano predisposto con cornice in versione IP30 e in versione rinforzata per arco interno.

Nei quadri UniSec sono utilizzati gli interruttori HD4/R-Sec ed HD4/RE-Sec.

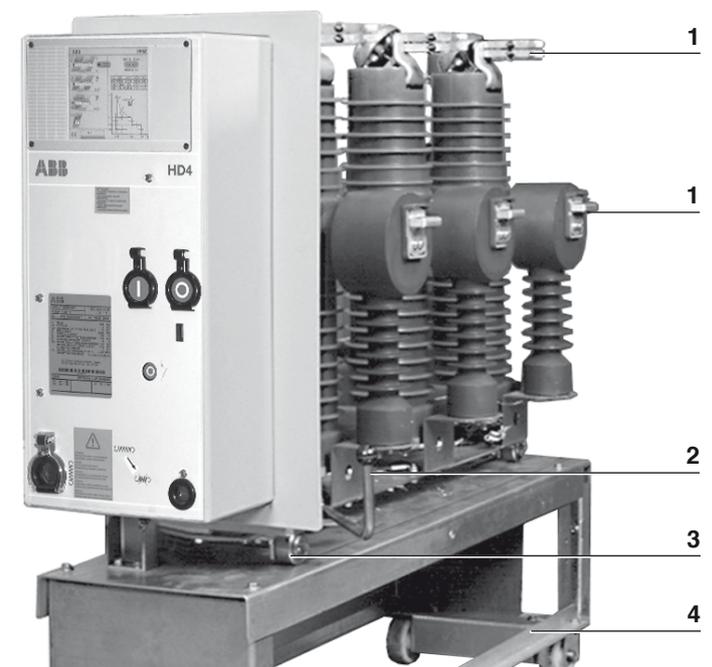
L'estrazione degli interruttori può avvenire solamente in condizioni di sicurezza ovvero con sezionatori di isolamento aperti e sezionatori di terra chiusi.

Per agevolare l'estrazione degli interruttori è disponibile un apposito carrello estrazione interruttore.

L'interruttore asportabile HD4/UniAir è dotato di leva di blocco che ne impedisce l'estrazione ad interruttore chiuso e può assumere le seguenti posizioni:

- Inserito:** Circuiti principali e circuiti ausiliari inseriti
Estratto: Circuiti principali e circuiti ausiliari disinseriti.
 Interruttore completamente estratto dalla cella

HD4/UniAir



Legenda

- 1 Contatti di sezionamento
- 2 Leva di sblocco
- 3 Ruote
- 4 Carrello (a richiesta)

Figura 8

L'interruttore asportabile HD4/UniAir 2R può assumere le seguenti posizioni:

- Inserito:** Circuiti principali e circuiti ausiliari inseriti
- Sezionato:** Circuiti principali disinseriti - circuiti ausiliari inseriti (posizione di prova)
Circuiti principali disinseriti - circuiti ausiliari disinseriti (totalmente sezionato)
- Estratto:** Circuiti principali e circuiti ausiliari disinseriti. Interruttore completamente estratto dalla cella.

5.6 Dispositivo di controllo della pressione del gas (a richiesta)

Il dispositivo di segnalazione dello stato del gas SF₆ viene fornito a richiesta sempre con due soglie di intervento (bassa pressione e pressione insufficiente).

Le configurazioni possibili sono le seguenti:

- 1) con contatti per la segnalazione a distanza (pressione normale, bassa e insufficiente);
- 2) come al punto 1 più blocco della chiusura dell'interruttore e, a scelta, l'apertura automatica o il blocco dell'apertura;
- 3) come al punto 2 più tre lampade per la segnalazione locale dello stato del gas.

HD4/S



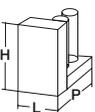
Legenda

- 1 Contatti di sezionamento
- 2 Ruote
- 3 Connettore

Figura 9

5.7 Caratteristiche degli interruttori

5.7.1 Caratteristiche generali interruttori fissi della serie HD4/R con comando laterale destro (12 - 17,5 - 24 - 36 kV)

Interruttore		HD4/R 12			HD4/R 17			HD4/R 24			HD4/R 36			
Norme	IEC 62271-100	•			•			•			•			
	CEI EN 62271-100 (fascicolo 7642)	•			•			•			•			
Tensione nominale	Ur [kV]	12			17,5			24			36			
Tensione nominale di isolamento	Us [kV]	12			17,5			24			36			
Tensione di tenuta a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28			38			50			70			
Tensione di tenuta ad impulso	Up [kV]	75			95			125			170			
Frequenza nominale	fr [Hz]	50-60			50-60			50-60			50-60			
Corrente termica nominale (40 °C)	Ir [A]	630	800	1250	630	800	1250	630	800	1250	630	800	1250	
Potere di interruzione nominale (corrente nominale simmetrica di corto circuito)	Isc [kA]	12,5	-	-	12,5	-	-	12,5	-	-	12,5	12,5	12,5	
		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	-	-
		25	25	25	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-
Corrente nominale ammissibile di breve durata (1 s)	Ik [kA]	12,5	-	-	12,5	-	-	12,5	-	-	12,5	12,5	12,5	
		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
		20 ⁽⁶⁾	20	20	20 ⁽⁶⁾	20	20	20 ⁽⁶⁾	20	20	-	-	-	
		25	25	25	-	-	25	-	-	-	-	-	-	
Potere di stabilimento	Ip [kA]	31,5	-	-	31,5	-	-	31,5	-	-	31,5	31,5	31,5	
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
		50	50	50	50	50	50	50	50	50	-	-	-	
		63	63	63	-	-	63	-	-	-	-	-	-	
Sequenza operazioni	[O - 0,3s - CO - 15s - CO]	•			•			•			•			
Durata di apertura	[ms]	45			45			45			45			
Durata d'arco	[ms]	10...15			10...15			10...15			10...15			
Durata totale di interruzione	[ms]	55...60			55...60			55...60			55...60			
Durata di chiusura	[ms]	80			80			80			80			
Dimensioni di ingombro (massime)		H [mm]	764,5			764,5			764,5			810		
		L [mm]	321			321			321			409		
		P [mm]	1049 ⁽¹⁾ / 1189 ⁽²⁾			1049 ⁽¹⁾ / 1189 ⁽²⁾			1049 ⁽¹⁾ / 1189 ⁽²⁾			1348		
		Interasse poli [mm]	230 / 300			230 / 300			230 / 300			350		
Peso ⁽³⁾	[kg]	103 ⁽¹⁾ - 105 ⁽²⁾			103 ⁽¹⁾ - 105 ⁽²⁾			103 ⁽¹⁾ - 105 ⁽²⁾			110			
Pressione assoluta del gas (valore nominale di servizio)	[kPa]	380			380			380			380			
Applicazione dispositivo di protezione PR521	In [A]	40-80-250-1250 ⁽⁴⁾			40-80-250-1250 ⁽⁴⁾			40-80-250-1250 ⁽⁴⁾			-			
Applicazione dispositivo di protezione REF 601		● ⁽⁵⁾			● ⁽⁵⁾			● ⁽⁵⁾			-			
Tavola normalizzata dimensioni		TN 7237 ⁽¹⁾			TN 7237 ⁽¹⁾			TN 7237 ⁽¹⁾			TN 7238			
		TN 7234 ⁽²⁾			TN 7234 ⁽²⁾			TN 7234 ⁽²⁾			-			
Schema elettrico	senza dispositivo di protezione a bordo	1VCD400017			1VCD400017			1VCD400017			1VCD400017			
	con PR521	1VCD400017			1VCD400017			1VCD400017			-			
	con REF 601	1VCD400114			1VCD400114			1VCD400114			-			
Temperatura di funzionamento	[°C]	- 5 ... + 40			- 5 ... + 40			- 5 ... + 40			- 5 ... + 40			
Tropicalizzazione	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•			•			•			•			
Compatibilità elettromagnetica	IEC 62271-1	•			•			•			•			

⁽¹⁾ interasse poli 230 mm

⁽²⁾ interasse poli 300 mm

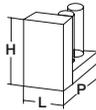
⁽³⁾ per interruttore con a bordo PR521 / REF 601 e 3 sensori di corrente, aumentare di 20 kg il peso indicato (15 kg solo con 2 sensori amperometrici)

⁽⁴⁾ corrente nominale dei sensori di corrente (il dispositivo PR521 ed i sensori di corrente sono a richiesta); a 24 kV con interasse poli 230 mm si possono avere solo 2 sensori amperometrici per PR521 (installati sui poli laterali dell'interruttore)

⁽⁵⁾ il dispositivo REF 601 ed i sensori di corrente sono a richiesta; la corrente nominale del REF 601 è da impostare nel relè compatibilmente con la corrente nominale dell'interruttore; la corrente nominale impostabile con CEI 0-16 è 80 A oppure 250 A; con REF 601 versione CEI 0-16, l'interruttore viene sempre fornito corredato di 3 sensori di fase (bobine di Rogowsky) a bordo interruttore, di 1 TA toroidale 40/1 A a nucleo chiuso e sganciatore minima tensione -MU per l'apertura comandata dal relè

5.7.2 Caratteristiche generali interruttori fissi della serie HD4/RE con comando laterale destro (12 - 17,5 - 24 kV)

Interruttore		HD4/RE 12	HD4/RE 17	HD4/RE 24
Norme	IEC 62271-100	•	•	•
	CEI EN 62271-100 (fascicolo 7642)	•	•	•
Tensione nominale	Ur [kV]	12	17,5	24
Tensione nominale di isolamento	Us [kV]	12	17,5	24
Tensione di tenuta a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28	38	50
Tensione di tenuta ad impulso	Up [kV]	75	95	125
Frequenza nominale	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60
Corrente termica nominale (40 °C)	Ir [A]	630	630	630
Potere di interruzione nominale (corrente nominale simmetrica di corto circuito)	Isc [kA]	12,5	12,5	12,5
		16	16	16
Corrente nominale ammissibile di breve durata (1 s)	Ik [kA]	12,5	12,5	12,5
		16	16	16
Potere di stabilimento	Ip [kA]	31,5	31,5	31,5
		40	40	40
Sequenza operazioni	[O - 0,3s - CO - 15s - CO]	•	•	•
Durata di apertura	[ms]	77	77	77
Durata d'arco	[ms]	10...15	10...15	10...15
Durata totale di interruzione	[ms]	87...92	87...92	87...92
Durata di chiusura	[ms]	50	50	50
Dimensioni di ingombro (massime)	H [mm]	764,5	764,5	764,5
	L [mm]	321	321	321
	P [mm]	1049 ⁽¹⁾	1049 ⁽¹⁾	1049 ⁽¹⁾
	Interasse poli [mm]	230	230	230
Peso ⁽²⁾	[kg]	74	74	74
Pressione assoluta del gas (valore nominale di servizio)	[kPa]	380	380	380
Applicazione dispositivo di protezione PR521	In [A]		applicazione non disponibile	
Applicazione dispositivo di protezione REF 601		• ⁽³⁾	• ⁽³⁾	• ⁽³⁾
Tavola normalizzata dimensioni			1VCD000207	
Schema elettrico	senza dispositivo di protezione a bordo		1VCD400150	
	con REF 601		1VCD400150	
Temperatura di funzionamento	[°C]	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40
Tropicalizzazione	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•	•	•
Compatibilità elettromagnetica	IEC 62271-1	•	•	•

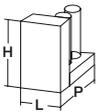


⁽¹⁾ interasse poli 230 mm

⁽²⁾ per interruttore con a bordo REF 601 e 3 sensori di corrente, aumentare di 20 kg il peso indicato (15 kg solo con 2 sensori amperometrici)

⁽³⁾ il dispositivo REF 601 ed i sensori di corrente sono a richiesta; la corrente nominale del REF 601 è da impostare nel relè compatibilmente con la corrente nominale dell'interruttore; la corrente nominale impostabile con CEI 0-16 è 80 A oppure 250 A; con REF 601 versione CEI 0-16, l'interruttore viene sempre fornito corredato di 3 sensori di fase (bobine di Rogowsky) a bordo interruttore, di 1 TA toroidale 40/1 A a nucleo chiuso e sganciatore minima tensione -MU per l'apertura comandata dal relè

5.7.3 Caratteristiche generali interruttori fissi con comando laterale destro per quadro ABB tipo UniSwitch (12 - 17,5 - 24 kV)

Interruttore		HD4/S 12			HD4/S 17			HD4/S 24			
Norme	IEC 62271-100	•			•			•			
	CEI EN 62271-100 (fascicolo 7642)	•			•			•			
Tensione nominale	Ur [kV]	12			17,5			24			
Tensione nominale di isolamento	Us [kV]	12			17,5			24			
Tensione di tenuta a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28			38			50			
Tensione di tenuta ad impulso	Up [kV]	75			95			125			
Frequenza nominale	fr [Hz]	50-60			50-60			50-60			
Corrente termica nominale (40 °C)	Ir [A]	630	800	1250	630	800	1250	630	800	1250	
Potere di interruzione nominale (corrente nominale simmetrica di corto circuito)	Isc [kA]	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
		16	16	16	16	16	16	16	16	16	
		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
		25	25	25	-	-	-	-	-	-	
Corrente nominale ammissibile di breve durata (3 s)	Ik [kA]	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
		16	16	16	16	16	16	16	16	16	
		20 ⁽⁶⁾	20	20	20 ⁽⁶⁾	20	20	20	20	20	
		25 ⁽⁶⁾	25 ⁽⁶⁾	25 ⁽⁶⁾	-	-	-	-	-	-	
Potere di stabilimento	Ip [kA]	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	
		50	50	50	50	50	50	50	50	50	
		63	63	63	-	-	-	-	-	-	
Sequenza operazioni	[O - 0,3s - CO - 15s - CO]	•			•			•			
Durata di apertura	[ms]	45			45			45			
Durata d'arco	[ms]	10...15			10...15			10...15			
Durata totale di interruzione	[ms]	55...60			55...60			55...60			
Durata di chiusura	[ms]	80			80			80			
Dimensioni di ingombro (massime)		H [mm]	710			710			710		
		L [mm]	286,5			286,5			286,5		
		P [mm]	1009			1009			1009		
		Interasse poli [mm]	210			210			210		
Peso ⁽¹⁾	[kg]	90			90			90			
Pressione assoluta del gas (valore nominale di servizio)	[kPa]	380			380			380			
Applicazione dispositivo di protezione PR521	In [A]	40 - 80 - 250 - 1250 ⁽²⁾			40 - 80 - 250 - 1250 ⁽²⁾			-			
Applicazione dispositivo di protezione REF 601		• ⁽³⁾			• ⁽³⁾			-			
Applicazione dispositivo di protezione PR512		vedi nota ⁽⁴⁾			vedi nota ⁽⁴⁾			-			
Tavola normalizzata dimensioni		TN 7236			TN 7236			TN 7236			
Schema elettrico	senza dispositivo di protezione a bordo	1VCD400018			1VCD400018			1VCD400018			
	con PR521	1VCD400018			1VCD400018			-			
	con REF 601	1VCD400116			1VCD400116			-			
Temperatura di funzionamento	[°C]	- 5 ... + 40			- 5 ... + 40			- 5 ... + 40			
Tropicalizzazione	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•			•			•			
Compatibilità elettromagnetica	IEC 62271-1	•			•			•			

⁽¹⁾ per interruttore con a bordo PR521 / PR512 / REF 601 e 3 sensori di corrente, aumentare di 20 kg il peso indicato (15 kg solo con 2 sensori amperometrici)

⁽²⁾ corrente nominale dei sensori di corrente (il dispositivo PR521 ed i sensori di corrente sono a richiesta)

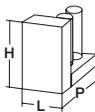
⁽³⁾ il dispositivo REF 601 ed i sensori di corrente sono a richiesta; la corrente nominale del REF 601 è da impostare nel relè compatibilmente con la corrente nominale dell'interruttore; la corrente nominale impostabile con CEI 0-16 è 80 A oppure 250 A; con REF 601 versione CEI 0-16, l'interruttore viene sempre fornito corredato di 3 sensori di fase (bobine di Rogowsky) a bordo interruttore, di 1 TA toroidale 40/1 A a nucleo chiuso e sganciatore minima tensione -MU per l'apertura comandata dal relè

⁽⁴⁾ esecuzione speciale con curve "β = 1" o "β = 1, RI" per mercato belga: chiedere ad ABB per disponibilità, tempi di consegna e schema elettrico

⁽⁵⁾ a 12 e 17,5 kV e alla corrente nominale 630 A, la corrente nominale ammissibile di breve durata è 20 kA per 1 secondo

⁽⁶⁾ a 12 kV e con potere di interruzione 25 kA, la corrente nominale ammissibile di breve durata è 25 kA per 2 secondi

5.7.4 Caratteristiche generali interruttori fissi con comando laterale destro per quadro ABB tipo UniMix (12 - 17,5 - 24 kV)

Interruttore		HD4/UniMix 12	HD4/UniMix 17	HD4/UniMix 24	
Norme	IEC 62271-100	●	●	●	
	CEI EN 62271-100 (fascicolo 7642)	●	●	●	
Tensione nominale	Ur [kV]	12	17,5	24	
Tensione nominale di isolamento	Us [kV]	12	17,5	24	
Tensione di tenuta a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28	38	50	
Tensione di tenuta ad impulso	Up [kV]	75	95	125	
Frequenza nominale	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60	
Corrente termica nominale (40 °C)	Ir [A]	630	630	630	
Potere di interruzione nominale (corrente nominale simmetrica di corto circuito)	Isc [kA]	12,5	12,5	12,5	
		16	16	16	
		20	20	20	
		25 ⁽⁵⁾	-	-	
Corrente nominale ammissibile di breve durata (3 s)	Ik [kA]	12,5	12,5	12,5	
		16	16	16	
		20	20	20	
		25	-	-	
Potere di stabilimento	Ip [kA]	31,5	31,5	31,5	
		40	40	40	
		50	50	50	
		63	-	-	
Sequenza operazioni	[O - 0,3s - CO - 15s - CO]	●	●	●	
Durata di apertura	[ms]	45	45	45	
Durata d'arco	[ms]	10...15	10...15	10...15	
Durata totale di interruzione	[ms]	55...60	55...60	55...60	
Durata di chiusura	[ms]	80	80	80	
Dimensioni di ingombro (massime)		H [mm]	734,5	734,5	734,5
		L [mm]	393,5	393,5	393,5
		P [mm]	1049	1049	1049
		Interasse poli [mm]	230	230	230
		Peso ⁽¹⁾	[kg]	103	103
Pressione assoluta del gas (valore nominale di servizio)	[kPa]	380	380	380	
Applicazione dispositivo di protezione PR521	In [A]	40 - 80 - 250 - 1250 ⁽²⁾	40 - 80 - 250 - 1250 ⁽²⁾	40 - 80 - 250 - 1250 ⁽²⁾	
Applicazione dispositivo di protezione REF 601		● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	
Tavola normalizzata dimensioni		TN 7366 ⁽⁴⁾	TN 7366 ⁽⁴⁾	TN 7366 ⁽⁴⁾	
		1VCD003396 ⁽⁵⁾	1VCD003396 ⁽⁵⁾	1VCD003396 ⁽⁵⁾	
Schema elettrico	senza relè a bordo / con PR521	1VCD400017 ⁽⁴⁾	1VCD400017 ⁽⁴⁾	1VCD400017 ⁽⁴⁾	
		1VCD400018 ⁽⁵⁾	1VCD400018 ⁽⁵⁾	1VCD400018 ⁽⁵⁾	
	con REF 601	1VCD400114 ⁽⁴⁾	1VCD400114 ⁽⁴⁾	1VCD400114 ⁽⁴⁾	
		1VCD400116 ⁽⁵⁾	1VCD400116 ⁽⁵⁾	1VCD400116 ⁽⁵⁾	
Temperatura di funzionamento	[°C]	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40	
Tropicalizzazione	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	●	●	●	
Compatibilità elettromagnetica	IEC 62271-1	●	●	●	

⁽¹⁾ per interruttore con a bordo PR521 / REF 601 e 3 sensori di corrente, aumentare di 20 kg il peso indicato (15 kg solo con 2 sensori amperometrici)

⁽²⁾ corrente nominale dei sensori di corrente (il dispositivo PR521 ed i sensori di corrente sono a richiesta)

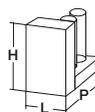
⁽³⁾ il dispositivo REF 601 ed i sensori di corrente sono a richiesta; la corrente nominale del REF 601 è da impostare nel relè compatibilmente con la corrente nominale dell'interruttore; la corrente nominale impostabile con CEI 0-16 è 80 A oppure 250 A; con REF 601 versione CEI 0-16, l'interruttore viene sempre fornito corredato di 3 sensori di fase (bobine di Rogowsky) a bordo interruttore, di 1 TA toroidale 40/1 A a nucleo chiuso e sganciatore minima tensione -MU per l'apertura comandata dal relè

⁽⁴⁾ HD4/UniMix-F per Unità P1/F (interruttore fisso senza ruote e cablato a morsettiera)

⁽⁵⁾ HD4/UniMix-R per Unità P1/F (interruttore fisso con ruote e penzolo con spina)

⁽⁶⁾ a 12 e 17,5 kV e alla corrente nominale 630 A, la corrente nominale ammissibile di breve durata è 20 kA per 1 secondo

5.7.5 Caratteristiche generali interruttori fissi con comando laterale destro per quadro ABB tipo UniAir (12 - 17,5 - 24 kV)

Interruttore		HD4/UniAir 12	HD4/UniAir 17	HD4/UniAir 24	
Norme	IEC 62271-100	•	•	•	
	CEI EN 62271-100 (fascicolo 7642)	•	•	•	
Tensione nominale	Ur [kV]	12	17,5	24	
Tensione nominale di isolamento	Us [kV]	12	17,5	24	
Tensione di tenuta a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28	38	50	
Tensione di tenuta ad impulso	Up [kV]	75	95	125	
Frequenza nominale	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60	
Corrente termica nominale (40 °C)	Ir [A]	630 800 1250	630 800 1250	630 800 1250	
Potere di interruzione nominale (corrente nominale simmetrica di corto circuito)	Isc [kA]	12,5 - - -	12,5 - - -	12,5 - - -	
		16 16 16	16 16 16	16 16 16	
		20 20 20	20 20 20	20 20 20	
		25 25 25	- - -	- - -	
Corrente nominale ammissibile di breve durata (3 s)	Ik [kA]	12,5 - - -	12,5 - - -	12,5 - - -	
		16 16 16	16 16 16	16 16 16	
		20 ⁽⁶⁾ 20 20	20 ⁽⁶⁾ 20 20	20 20 20	
		25 25 25	- - -	- - -	
Potere di stabilimento	Ip [kA]	31,5 - - -	31,5 - - -	31,5 - - -	
		40 40 40	40 40 40	40 40 40	
		50 50 50	50 50 50	50 50 50	
		63 63 63	- - -	- - -	
Sequenza operazioni	[O - 0,3s - CO - 15s - CO]	•	•	•	
Durata di apertura	[ms]	45	45	45	
Durata d'arco	[ms]	10...15	10...15	10...15	
Durata totale di interruzione	[ms]	55...60	55...60	55...60	
Durata di chiusura	[ms]	80	80	80	
Dimensioni di ingombro (massime)		H [mm]	748 ⁽⁴⁾ - 735 ⁽⁵⁾ - 704,5 ⁽⁷⁾	748 ⁽⁴⁾ - 735 ⁽⁵⁾ - 704,5 ⁽⁷⁾	748 ⁽⁴⁾ - 735 ⁽⁵⁾ - 704,5 ⁽⁷⁾
		L [mm]	374 ⁽⁴⁾ - 464 ⁽⁵⁾ - 286,5 ⁽⁷⁾	374 ⁽⁴⁾ - 464 ⁽⁵⁾ - 286,5 ⁽⁷⁾	374 ⁽⁴⁾ - 464 ⁽⁵⁾ - 286,5 ⁽⁷⁾
		P [mm]	1189	1189	1189
		Interasse poli [mm]	300	300	300
Peso ⁽¹⁾	[kg]	108 ⁽⁴⁾ - 110 ⁽⁵⁾ - 103 ⁽⁷⁾	108 ⁽⁴⁾ - 110 ⁽⁵⁾ - 103 ⁽⁷⁾	108 ⁽⁴⁾ - 110 ⁽⁵⁾ - 103 ⁽⁷⁾	
Pressione assoluta del gas (valore nominale di servizio)	[kPa]	380	380	380	
Applicazione dispositivo di protezione PR521	In [A]	40 - 80 - 250 - 1250 ⁽²⁾	40 - 80 - 250 - 1250 ⁽²⁾	40 - 80 - 250 - 1250 ⁽²⁾	
Applicazione dispositivo di protezione REF 601		• ⁽³⁾	• ⁽³⁾	• ⁽³⁾	
Tavola normalizzata dimensioni		TN 7235 ⁽⁴⁾	1VCD000102 ⁽⁴⁾	1VCD000102 ⁽⁴⁾	
		TN 7274 ⁽⁵⁾	1VCD000103 ⁽⁵⁾	1VCD000103 ⁽⁵⁾	
		TN 7273 ⁽⁶⁾	1VCD000104 ⁽⁶⁾	1VCD000104 ⁽⁶⁾	
		TN 7275 ⁽⁷⁾	1VCD000104 ⁽⁶⁾	1VCD000104 ⁽⁶⁾	
Schema elettrico	senza relè a bordo / con PR521	1VCD400018 ⁽⁴⁾ - 5 ⁽⁵⁾ - 6 ⁽⁶⁾	1VCD400018 ⁽⁴⁾ - 5 ⁽⁵⁾ - 6 ⁽⁶⁾	1VCD400018 ⁽⁴⁾ - 5 ⁽⁵⁾ - 6 ⁽⁶⁾	
		1VCD400017 ⁽⁷⁾	1VCD400017 ⁽⁷⁾	1VCD400017 ⁽⁷⁾	
	con REF 601	1VCD400116 ⁽⁴⁾ - 5 ⁽⁵⁾ - 6 ⁽⁶⁾	1VCD400116 ⁽⁴⁾ - 5 ⁽⁵⁾ - 6 ⁽⁶⁾	1VCD400116 ⁽⁴⁾ - 5 ⁽⁵⁾ - 6 ⁽⁶⁾	
		1VCD400114 ⁽⁷⁾	1VCD400114 ⁽⁷⁾	1VCD400114 ⁽⁷⁾	
Temperatura di funzionamento	[°C]	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40	
Tropicalizzazione	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•	•	•	
Compatibilità elettromagnetica	IEC 62271-1	•	•	•	

⁽¹⁾ per interruttore con a bordo PR521 / REF 601 e 3 sensori di corrente, aumentare di 20 kg il peso indicato (15 kg solo con 2 sensori amperometrici)

⁽²⁾ corrente nominale dei sensori di corrente (il dispositivo PR521 ed i sensori di corrente sono a richiesta)

⁽³⁾ il dispositivo REF 601 ed i sensori di corrente sono a richiesta; la corrente nominale del REF 601 è da impostare nel relè compatibilmente con la corrente nominale dell'interruttore; la corrente nominale impostabile con CEI 0-16 è 80 A oppure 250 A; con REF 601 versione CEI 0-16, l'interruttore viene sempre fornito corredato di 3 sensori di fase (bobine di Rogowsky) a bordo interruttore, di 1 TA toroidale 40/1 A a nucleo chiuso e sganciatore minima tensione -MU per l'apertura comandata dal relè

⁽⁴⁾ HD4/UniAir per Unità P1/E (unità con interruttore rimovibile)

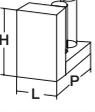
⁽⁵⁾ HD4/UniAir-2R per Unità P1E/2R (unità con interruttore sezionabile a monte e a valle)

⁽⁶⁾ HD4/UniAir-A per Unità P1/A (unità con interruttore fisso "rovesciata")

⁽⁷⁾ HD4/UniAir-F per Unità P1/F (unità con interruttore fisso senza ruote e cablato a morsetteria); i tipi disponibili a 12-17,5-24 kV, sono solo 630 A, 12,5 e 16 kA

⁽⁸⁾ a 12 e 17,5 kV e alla corrente nominale 630 A, la corrente nominale ammissibile di breve durata è 20 kA per 1 secondo

5.7.6 Caratteristiche generali interruttori fissi della serie HD4/R con comando laterale destro per quadro ABB UniSec (12 - 17,5 - 24 kV)

Interruttore		HD4/R-SEC 12	HD4/R-SEC 17	HD4/R-SEC 24		
Norme	IEC 62271-100	•	•	•		
	CEI EN 62271-100 (fascicolo 7642)	•	•	•		
Tensione nominale	Ur [kV]	12	17,5	24		
Tensione nominale di isolamento	Us [kV]	12	17,5	24		
Tensione di tenuta a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28	38	50		
Tensione di tenuta ad impulso	Up [kV]	75	95	125		
Frequenza nominale	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60		
Corrente termica nominale (40 °C)	Ir [A]	630	800	630		
Potere di interruzione nominale (corrente nominale simmetrica di corto circuito)	Isc [kA]	12,5	12,5	12,5	–	12,5
		16	16	16	16	16
		20	20	20 ⁽⁵⁾	20 ⁽⁵⁾	20
		25	25	–	–	–
Corrente nominale ammissibile di breve durata (3 s)	Ik [kA]	12,5	12,5	12,5	–	12,5
		16	16	16	16	16
		20 ⁽³⁾	20	20 ⁽⁵⁾	20 ⁽⁵⁾	20
		25 ⁽⁴⁾	25 ⁽⁴⁾	–	–	–
Potere di stabilimento	Ip [kA]	31,5	31,5	31,5	–	31,5
		40	40	40	40	40
		50	50	50	50	50
		63	63	–	–	–
Sequenza operazioni	[O - 0,3s - CO - 15s - CO]	•	•	•		
Durata di apertura	[ms]	45	45	45		
Durata d'arco	[ms]	10...15	10...15	10...15		
Durata totale di interruzione	[ms]	55...60	55...60	55...60		
Durata di chiusura	[ms]	80	80	80		
Dimensioni di ingombro (massime)		H [mm]	740	740	740	
		L [mm]	315	315	315	
		P [mm]	1049	1049	1049	
		Interasse poli [mm]	230	230	230	
		Peso ⁽¹⁾	[kg]	103	103	103
Pressione assoluta del gas (valore nominale di servizio)	[kPa]	380	380	380		
Applicazione dispositivo di protezione PR521	In [A]	applicazione non disponibile				
Applicazione dispositivo di protezione REF 601		• ⁽²⁾	• ⁽²⁾	• ⁽²⁾		
Tavola normalizzata dimensioni		1VCD003536	1VCD003536	1VCD003536		
Schema elettrico	con / senza REF 601	1VCD400119	1VCD400119	1VCD400119		
Temperatura di funzionamento	[°C]	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40		
Tropicalizzazione	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•	•	•		
Compatibilità elettromagnetica	IEC 62271-1	•	•	•		

⁽¹⁾ per interruttore con a bordo REF 601 e 3 sensori di corrente, aumentare di 20 kg il peso indicato (15 kg solo con 2 sensori amperometrici)

⁽²⁾ il dispositivo REF601 ed i sensori di corrente sono a richiesta; la corrente nominale del REF 601 è da impostare nel relè compatibilmente con la corrente nominale dell'interruttore; la corrente nominale impostabile con CEI 0-16 è 80 A oppure 250 A; con REF 601 versione CEI 0-16, l'interruttore viene sempre fornito corredato di 3 sensori di fase (bobine di Rogowsky) a bordo interruttore, di 1 TA toroidale 40/1 A a nucleo chiuso e sganciatore minima tensione -MU per l'apertura comandata dal relè

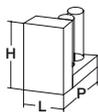
⁽³⁾ a 12 e 17,5 kV e alla corrente nominale 630 A, la corrente nominale ammissibile di breve durata è 20 kA per 1 secondo

⁽⁴⁾ a 12 kV la corrente nominale ammissibile di breve durata è 25 kA per 2 secondi

⁽⁵⁾ a 17,5 kV il potere di interruzione è 21 kA e la corrente nominale ammissibile di breve durata è 21 kA per 3 secondi

5.7.7 Caratteristiche generali interruttori fissi della serie HD4/RE con comando laterale destro per quadro ABB UniSec (12 - 17,5 - 24 kV)

Interruttore		HD4/RE-SEC 12	HD4/RE-SEC 17	HD4/RE-SEC 24
Norme	IEC 62271-100	•	•	•
	CEI EN 62271-100 (fascicolo 7642)	•	•	•
Tensione nominale	Ur [kV]	12	17,5	24
Tensione nominale di isolamento	Us [kV]	12	17,5	24
Tensione di tenuta a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28	38	50
Tensione di tenuta ad impulso	Up [kV]	75	95	125
Frequenza nominale	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60
Corrente termica nominale (40 °C)	Ir [A]	630	630	630
Potere di interruzione nominale (corrente nominale simmetrica di corto circuito)	Isc [kA]	12,5	12,5	12,5
		16	16	16
Corrente nominale ammissibile di breve durata (3 s)	Ik [kA]	12,5	12,5	12,5
		16	16	16
Potere di stabilimento	Ip [kA]	31,5	31,5	31,5
		40	40	40
Sequenza operazioni	[O - 0,3s - CO - 15s - CO]	•	•	•
Durata di apertura	[ms]	77	77	77
Durata d'arco	[ms]	10...15	10...15	10...15
Durata totale di interruzione	[ms]	87...92	87...92	87...92
Durata di chiusura	[ms]	50	50	50
Dimensioni di ingombro (massime)	H [mm]	740	740	740
	L [mm]	315	315	315
	P [mm]	1049	1049	1049
	Interasse poli [mm]	230	230	230
Peso ⁽¹⁾	[kg]	74	74	74
Pressione assoluta del gas (valore nominale di servizio)	[kPa]	380	380	380
Applicazione dispositivo di protezione PR521	In [A]	applicazione non disponibile		
Applicazione dispositivo di protezione REF 601		• ⁽²⁾	• ⁽²⁾	• ⁽²⁾
Tavola normalizzata dimensioni		1VCD000196	1VCD000196	1VCD000196
Schema elettrico	con / senza REF 601	1VCD400150	1VCD400150	1VCD400150
Temperatura di funzionamento	[°C]	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40	- 5 ... + 40
Tropicalizzazione	IEC: 60068-2-30, 60721-2-1	•	•	•
Compatibilità elettromagnetica	IEC 62271-1	•	•	•



⁽¹⁾ per interruttore con a bordo REF 601 e 3 sensori di corrente, aumentare di 20 kg il peso indicato (15 kg solo con 2 sensori amperometrici)

⁽²⁾ il dispositivo REF601 ed i sensori di corrente sono a richiesta; la corrente nominale del REF 601 è da impostare nel relè compatibile con la corrente nominale dell'interruttore; la corrente nominale impostabile con CEI 0-16 è 80 A oppure 250 A; con REF 601 versione CEI 0-16, l'interruttore viene sempre fornito corredato di 3 sensori di fase (bobine di Rogowsky) a bordo interruttore, di 1 TA toroidale 40/1 A a nucleo chiuso e sganciatore minima tensione -MU per l'apertura comandata dal relè

6. Istruzioni per la manovra dell'interruttore

6.1 Indicazioni di sicurezza



Gli interruttori HD4/... garantiscono un grado di protezione minimo IP2X se installati nelle seguenti condizioni:

- versione fissa, dietro rete di protezione
- versione asportabile, installati in quadro.

In tali condizioni l'operatore è assolutamente garantito dall'accidentale contatto con parti in movimento. Qualora vengano effettuate manovre meccaniche sull'interruttore al di fuori del quadro o con reti di protezioni rimosse, prestare la massima attenzione alle parti in movimento.

Se le manovre risultassero impedito non forzare gli interblocchi meccanici e verificare la correttezza della sequenza delle manovre.

L'inserimento e l'estrazione dell'interruttore nei quadri deve essere graduale per evitare urti che possono deformare gli interblocchi meccanici ed i contatti di sezionamento.

6.2 Organi di manovra e segnalazione serie HD4/R



Legenda

- 1 Sganciatore PR521 o REF 601 (se previsto)
- 2 Segnalatore stato del gas (se previsto)
- 3 Pulsante di apertura
- 4 Pulsante di chiusura
- 5 Contamanovre (se previsto)
- 6 Segnalatore interruttore aperto/chiuso
- 7 Segnalatore molle di chiusura cariche/scariche
- 8 Albero per la carica manuale delle mole di chiusura
- 9 Blocco a chiave

Figura 10

6.3 Istruzioni per la manovra dell'interruttore della serie HD4/R

La manovra dell'interruttore può essere manuale o elettrica (vedere fig. 10).

6.3.1 Carica delle molle di chiusura nei comandi con carica manuale

Far coincidere la posizione dell'innesto della manovella (in dotazione) con il mozzo (8) sull'albero di carica, **inserirla a fondo sull'albero e ruotare in senso orario** fino alla segnalazione di molle cariche (gialla) nella finestrella (7).

Lo sforzo normalmente applicabile alla leva di carica in dotazione è 130 N. In ogni caso lo sforzo massimo applicato non deve superare 170 N.

6.3.2 Carica automatica delle molle di chiusura

Il comando, se collegato all'alimentazione elettrica, provvede automaticamente alla carica delle molle segnalando la fine dell'operazione con la comparsa del segnalatore giallo nella finestrella (7).

Al fine di evitare eccessivi assorbimenti nell'alimentazione ausiliaria, in caso di impianto con più comandi motorizzati, è consigliabile caricare un comando per volta.

Alla prima messa in servizio si consiglia di caricare manualmente le molle di chiusura per evitare che più comandi inizino contemporaneamente la carica sovraccaricando l'alimentazione ausiliaria.

6.3.3 Carica manuale nei comandi con carica automatica

All'atto dell'inserimento della manovella viene svincolato il movimento automatico di carica: si può quindi procedere alla carica come indicato nel par. 6.3.1.

Alla fine della carica estrarre la manovella.

N.B. Se durante l'operazione di carica manuale, il motore si mettesse in moto, continuare comunque l'operazione fino a completarla manualmente: alla fine della carica il motore si arresta. Non estrarre né inserire la manovella se il motore è in movimento. Se il motore si è arrestato per intervento dell'interruttore di protezione, completare la carica manualmente prima di richiudere l'interruttore stesso.

6.3.4 Manovra di chiusura

Controllare che le molle del comando siano cariche segnale giallo nella finestrella (7).

Premere il pulsante di chiusura (4). La chiusura viene evidenziata dalla comparsa della lettera "I" in campo rosso nella finestrella (6).

In presenza di sganciatore di chiusura la manovra può essere realizzata a distanza.

N.B. Il pulsante di chiusura non è disponibile per interruttori in versione asportabile (HAD/UniAir) sprovvisti di sganciatore di protezione PR521.

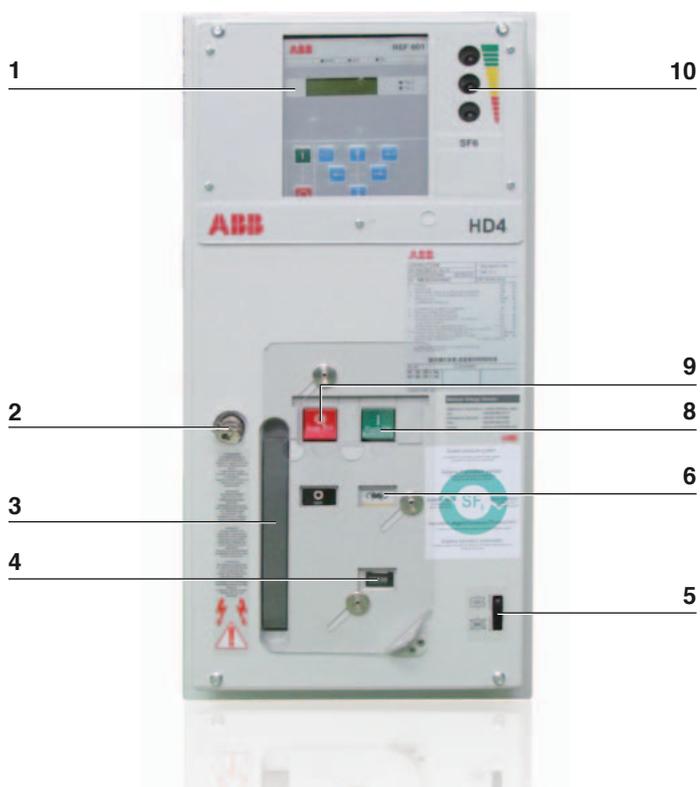
6.3.5 Manovra di apertura

Premere il pulsante di apertura (3).

L'apertura viene evidenziata dalla comparsa della lettera "O" in campo verde nella finestrella (6).

In presenza di sganciatore di apertura la manovra può essere eseguita a distanza.

6.4 Organi di manovra e segnalazione serie HD4/RE



Legenda

- 1 Relè REF601
- 2 Blocco a chiave
- 3 Leva di carica delle molle di chiusura
- 4 Contamanovre
- 5 Sede dell'esclusore meccanico dello sganciatore di minima tensione
- 6 Segnalatore meccanico molle di chiusura cariche/scariche
- 7 Segnalatore meccanico interruttore aperto/chiuso
- 8 Pulsante di chiusura
- 9 Pulsante di apertura
- 10 Segnalatore stato del gas

Figura 11



6.5 Istruzioni per la manovra dell'interruttore della serie HD4/RE

La manovra dell'interruttore può essere manuale o elettrica.

a) Carica manuale delle molle di chiusura (fig. 11)

Azionare ripetutamente la leva di carica (3) (massimo angolo di rotazione della leva circa 90°) fino alla comparsa del segnalatore giallo (6).

Sforzo massimo normalmente applicabile alla leva: ≤ 150 N.

b) Manovra elettrica di carica molle

A richiesta l'interruttore può essere dotato dei seguenti accessori per la manovra elettrica:

- motoriduttore per la carica automatica delle molle di chiusura
- sganciatore di chiusura.

Il motoriduttore se alimentato, ricarica automaticamente le molle dopo ogni operazione di chiusura fino alla comparsa del segnalatore giallo (8).

In caso di mancanza di tensione durante la carica, il motoriduttore si ferma e riprende automaticamente la ricarica delle molle al ritorno della tensione.

È sempre comunque possibile completare l'operazione di ricarica manualmente.

In caso di impianto con più interruttori con comando a motore, per evitare eccessivi assorbimenti è consigliabile, in fase di avviamento, caricare un comando alla volta.

c) Chiusura dell'interruttore

L'operazione può essere eseguita solo a molle di chiusura completamente cariche.

Per la chiusura manuale premere il pulsante (8 - fig. 11).

In presenza di sganciatore di chiusura l'operazione può essere eseguita anche a distanza mediante apposito circuito di controllo. L'avvenuta chiusura è segnalata dal segnalatore (7 - fig. 11).

d) Apertura dell'interruttore

Per l'apertura manuale premere il pulsante (9 - fig. 11).

In presenza di sganciatore di apertura l'operazione può essere eseguita anche a distanza mediante apposito circuito di controllo. L'avvenuta apertura è segnalata dal segnalatore (7 - fig. 11).

7. Installazione

7.1 Generalità



Una corretta installazione è di primaria importanza. Le istruzioni del costruttore devono essere attentamente studiate e seguite. È buona norma l'utilizzo dei guanti per la manipolazione dei pezzi durante l'installazione. Tutte le operazioni inerenti l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato.

7.2 Condizioni normali di installazione

Temperatura massima dell'aria ambiente	+ 40 °C
Temperatura minima dell'aria ambiente	- 5 °C
Umidità relativa	% ≤ 95
Altitudine	≤ 1000 m

Deve essere possibile areare il locale di installazione. Per altre caratteristiche dell'ambiente di installazione attenersi a quanto indicato dalle norme di prodotto (IEC 62271-100). Per particolari esigenze di installazione contattare ABB. Le zone interessate dal passaggio di conduttori di potenza o di conduttori dei circuiti ausiliari devono essere protette contro l'accesso di eventuali animali che potrebbero causare danni o disservizi.

7.3 Operazioni preliminari

- Pulire le parti isolanti con strofinacci puliti e asciutti.
- Verificare che i terminali superiori e inferiori siano puliti ed esenti da qualsiasi deformazione provocata da urti ricevuti durante il trasporto o durante la permanenza a magazzino.

7.4 Installazione interruttore fisso

L'interruttore può essere montato direttamente a pavimento o su telai di supporto a cura del cliente (vedere fig. 13). I punti di appoggio del telaio o del carrello (se previsto) devono essere sullo stesso piano per evitare distorsioni nella struttura dell'interruttore.

Un grado di protezione minimo (IP2X) deve essere garantito dal fronte verso le parti in tensione.

Il fissaggio può essere eseguito nei seguenti modi:

- mediante appositi tasselli ad espansione con foro filettato M8 in caso di fissaggio su pavimentazioni in cemento
- mediante bulloni M8 in caso di fissaggio su strutture metalliche oppure su pavimentazione in cemento nella quale sono annegati appositi profilati in acciaio.

In ogni caso il piano di fissaggio deve essere ben livellato e tutti i punti di appoggio devono essere sullo stesso piano orizzontale.

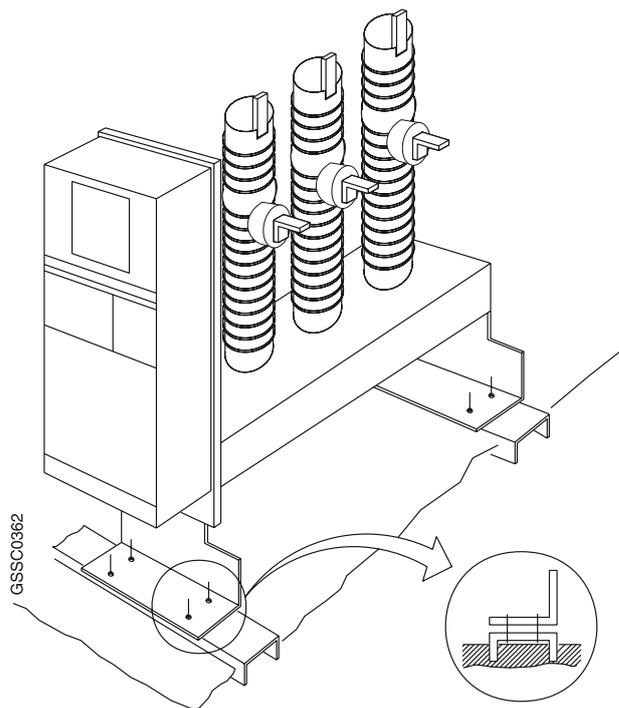


Figura 12

7.5 Installazione interruttore rimovibile

Gli interruttori rimovibili sono destinati all'impiego in quadri Uni-Switch o UniAir. Normalmente non sono richieste operazioni di montaggio particolari.

Consultare comunque la documentazione relativa al quadro.

7.6 Connessioni del circuito di potenza

7.6.1 Avvertenze generali

- Controllare che i terminali dell'interruttore siano puliti ed esenti da qualsiasi deformazione provocata da urti ricevuti durante il trasporto o durante la permanenza a magazzino.
- Scegliere la sezione dei conduttori in base alla corrente di esercizio e alla corrente di corto circuito dell'impianto.
- Predisporre appositi isolatori di supporto, in prossimità dei terminali dell'interruttore fisso o dei monoblocchi degli scomparti, dimensionati in base agli sforzi elettrodinamici derivanti dalla corrente di corto circuito dell'impianto.



**I terminali dell'interruttore sono sempre argentati; per la loro pulizia utilizzare esclusivamente stracci asciutti, eventualmente imbevuti in adatto solvente.
N.B. Non utilizzare lima o tela smeriglio!**

7.6.2 Dimensioni massime delle connessioni

Per gli interruttori HD4/R ed HD4/RE in esecuzione fissa le connessioni devono essere sagomate ed installate conformemente a quanto indicato nelle figure 14, 15, 16 e 25 rispettando le quote indicate.

7.6.3 Trattamento superficiale delle connessioni

Le connessioni possono essere realizzate in rame nudo o alluminio nudo; tuttavia è sempre consigliabile l'argentatura delle superfici di contatto.

Il trattamento superficiale deve avere uno spessore costante e uniforme.

7.6.4 Montaggio delle connessioni

- Controllare che le superfici di contatto delle connessioni siano perfettamente piane, non presentino sbavature, tracce di ossidazione o deformazioni derivanti dalla foratura o da colpi ricevuti.
- A seconda del materiale conduttore utilizzato e del trattamento superficiale adottato, eseguire sulla superficie di contatto del conduttore le operazioni riportate nella seguente tabella.

Rame nudo	Pulire con lima fine o con tela smeriglio Ricoprire le superfici di contatto con grasso 5RX Moly
Rame o alluminio argentato	Pulire con panno ruvido e asciutto Solo in caso di tracce di ossidazione molto tenaci, pulire con tela smeriglio a grana finissima avendo cura di non asportare lo strato superficiale Se necessario ripristinare il trattamento superficiale
Alluminio nudo	Pulire con spazzola metallica o tela smeriglio Ricoprire subito le superfici di contatto con grasso neutro Inserire, tra la connessione in alluminio e il terminale in rame, il bimetallo rame-alluminio con superfici ravvinate (lato rame in contatto con il terminale; lato alluminio in contatto con la connessione)

Procedure di montaggio

- Mettere in contatto le connessioni con i terminali dell'interruttore.
- Interporre fra la testa del bullone e la connessione una rondella elastica e una piana.
- Le rosette piane devono essere di diametro appropriato per ripartire su una superficie ampia la pressione di serraggio.
- Serrare il bullone facendo attenzione a non sollecitare le parti isolanti (vedi tabella coppie di serraggio).
- Accertare che le connessioni non esercitino sforzi sui terminali.
- Nel caso di connessioni in cavo attenersi alle istruzioni del costruttore per l'esecuzione delle terminazioni.

Tabella coppie di serraggio

Vite	Coppia di serraggio
M6	10 Nm
M8	30 Nm
M10	40 Nm
M12	70 Nm

7.7 Messa a terra

- Per interruttore in esecuzione fissa eseguire la messa a terra mediante l'apposita vite contrassegnata con il relativo simbolo. Pulire e sgrassare la zona circostante la vite per un diametro di circa 30 mm. Utilizzare un conduttore (sbarra o corda) con sezione rispondente alle Norme vigenti.
- A montaggio ultimato ricoprire con grasso di vaselina la giunzione.



Figura 13

7.8 Collegamento dei circuiti ausiliari

La sezione minima dei fili utilizzati per i circuiti ausiliari non deve essere inferiore a quella utilizzata per i cablaggi interni. Devono inoltre essere isolati per 3 kV di prova.

7.8.1 Interruttore in esecuzione fissa

L'allacciamento dei circuiti ausiliari dell'interruttore deve essere eseguito mediante la morsettieria montata nel comando dell'interruttore.

All'esterno dell'interruttore i fili devono essere inseriti in tubi o canalette metalliche opportunamente messe a terra.



Prima di asportare il cofano del comando per accedere alla morsettieria, verificare che l'interruttore sia aperto e con molle di chiusura scariche.

7.8.2 Interruttore asportabile

I circuiti ausiliari dell'interruttore estraibile o asportabile sono completamente cablati in fabbrica fino al connettore. Per le connessioni esterne fare riferimento allo schema elettrico del quadro.

TN 7238

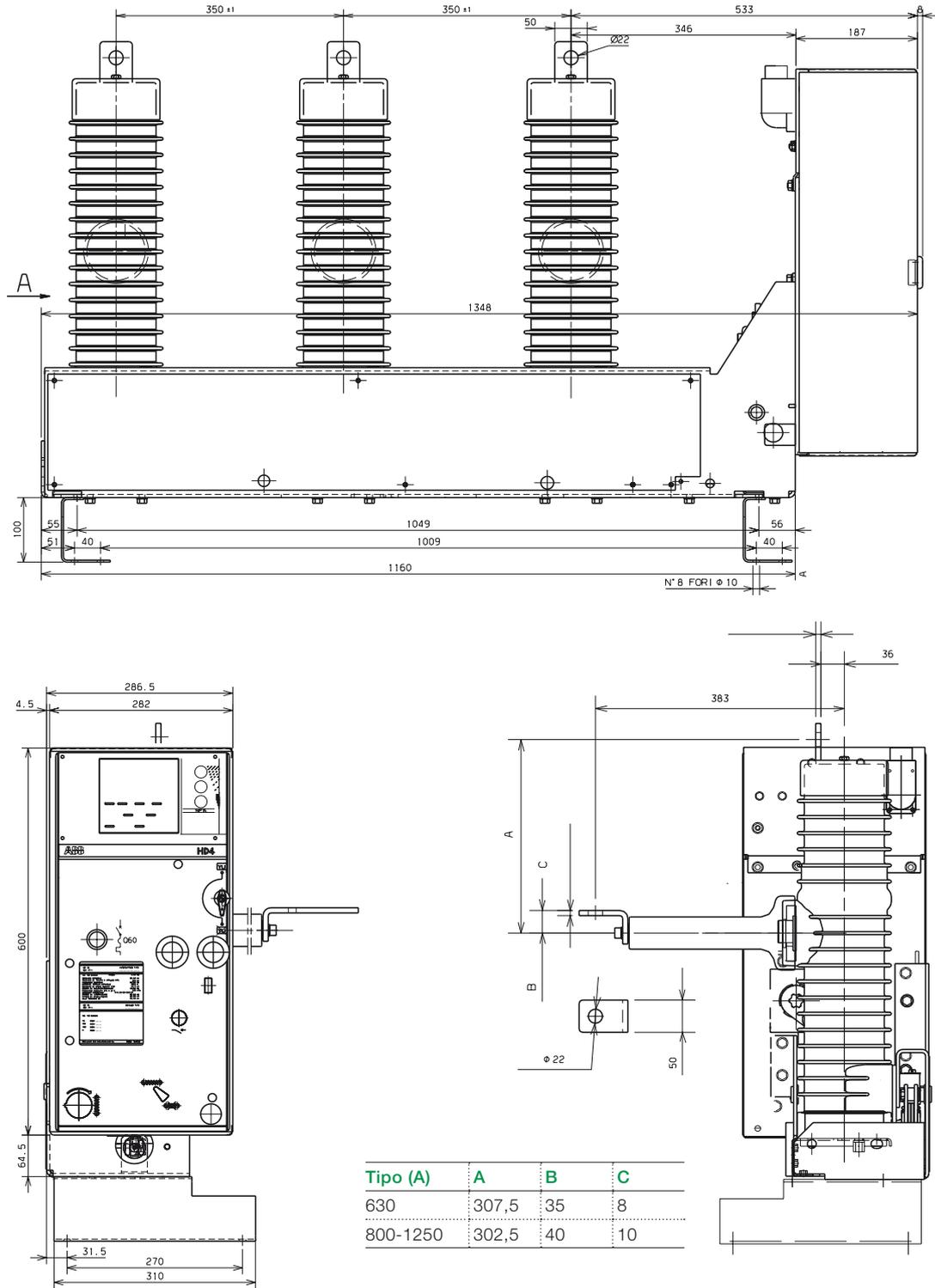


Figura 16

7.9.4 HD4/S asportabile, 12 ... 24 kV, 630 ... 1250 A

TN 7236

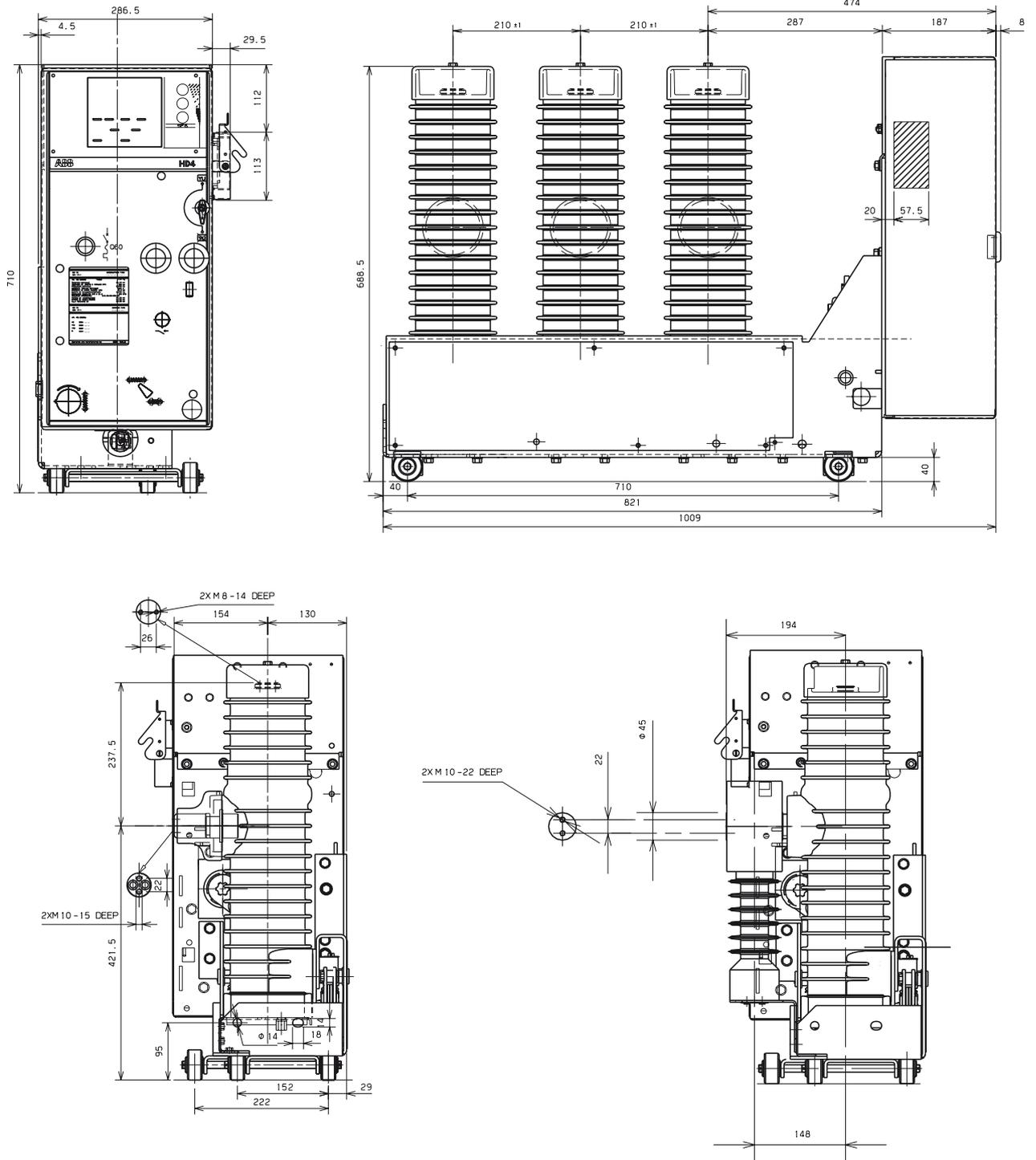


Figura 17

TN 7235

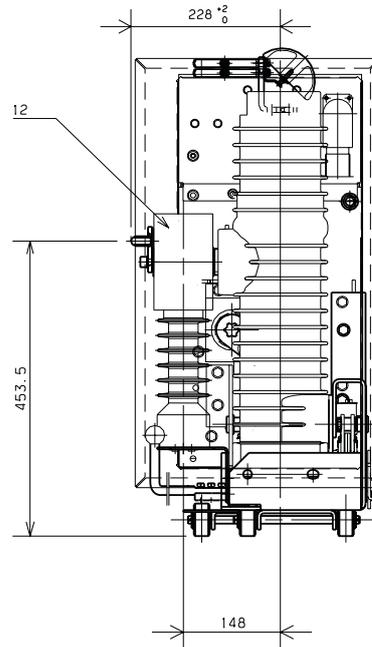
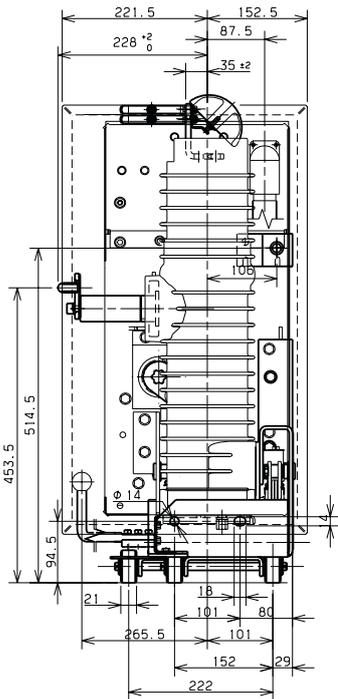
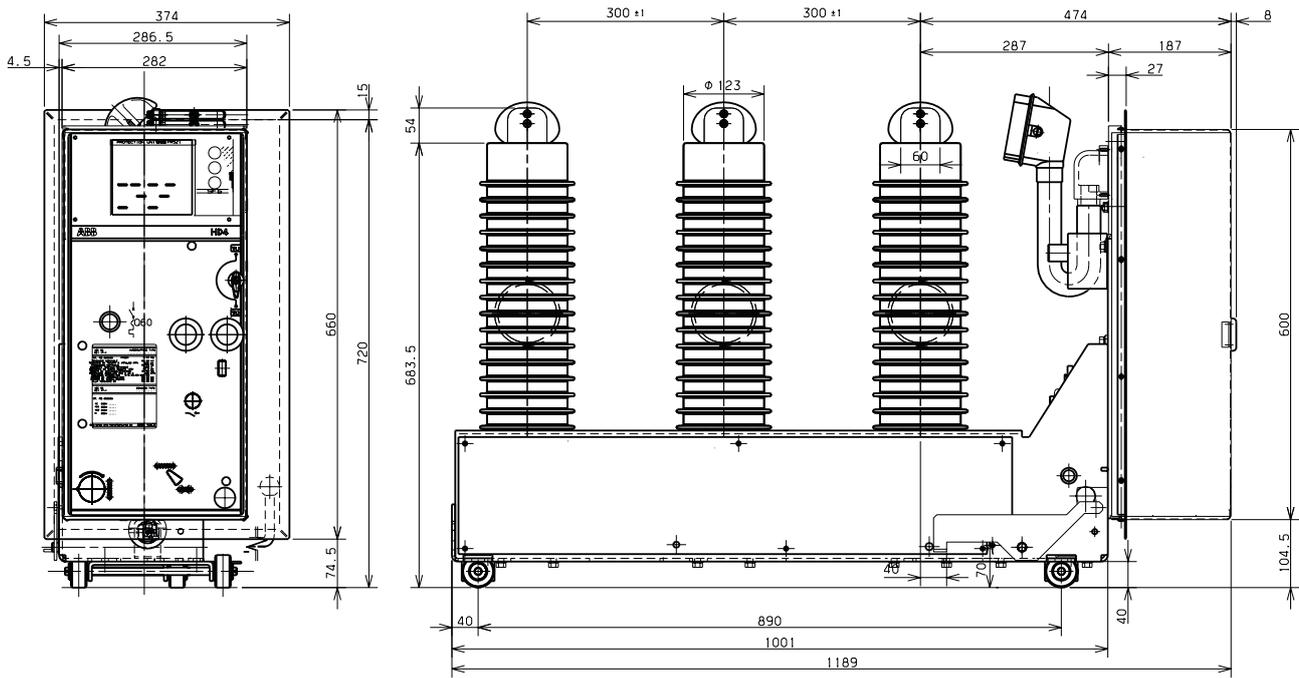


Figura 18

TN 7275

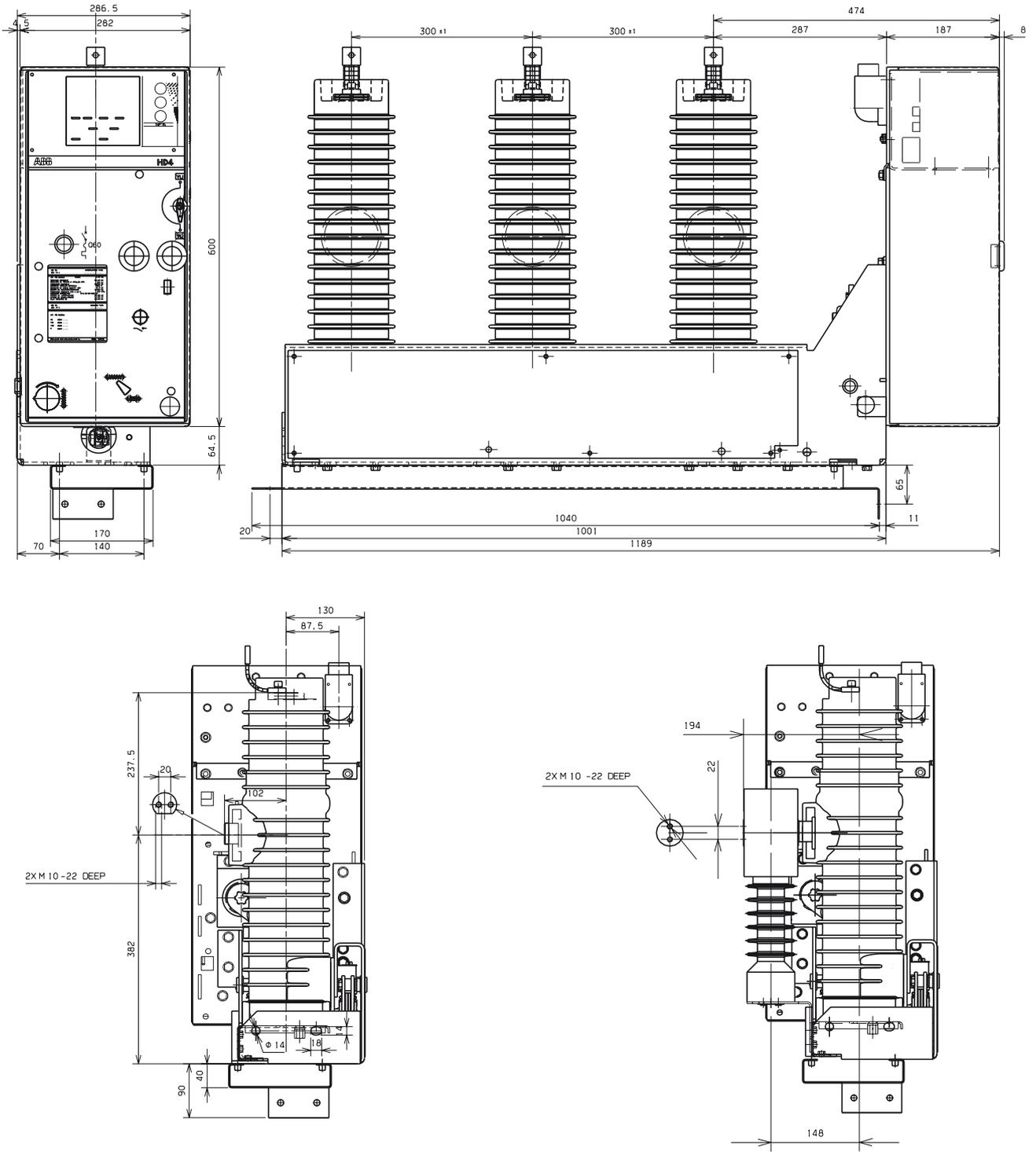


Figura 19

TN 7274

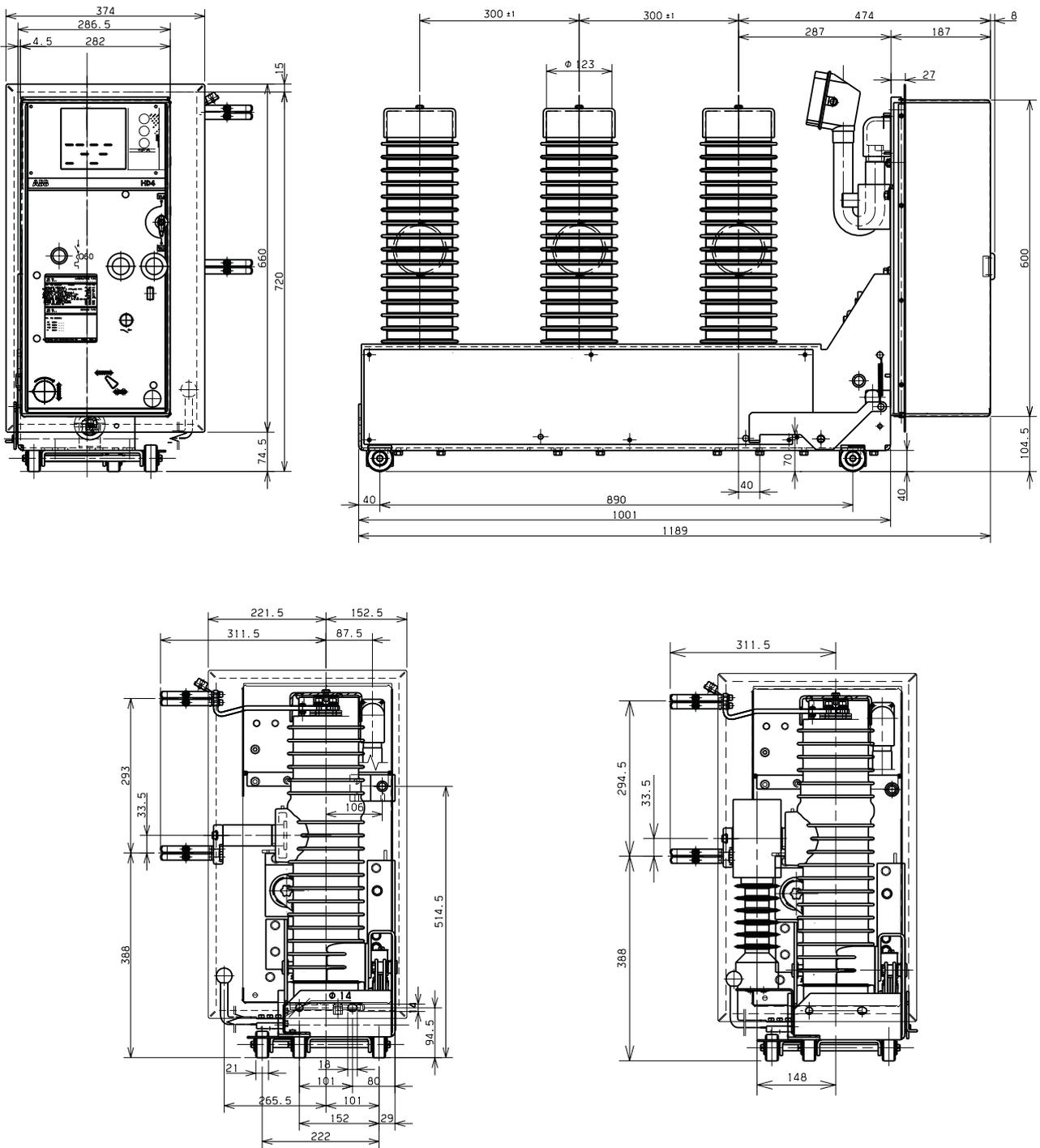


Figura 20

TN 7273

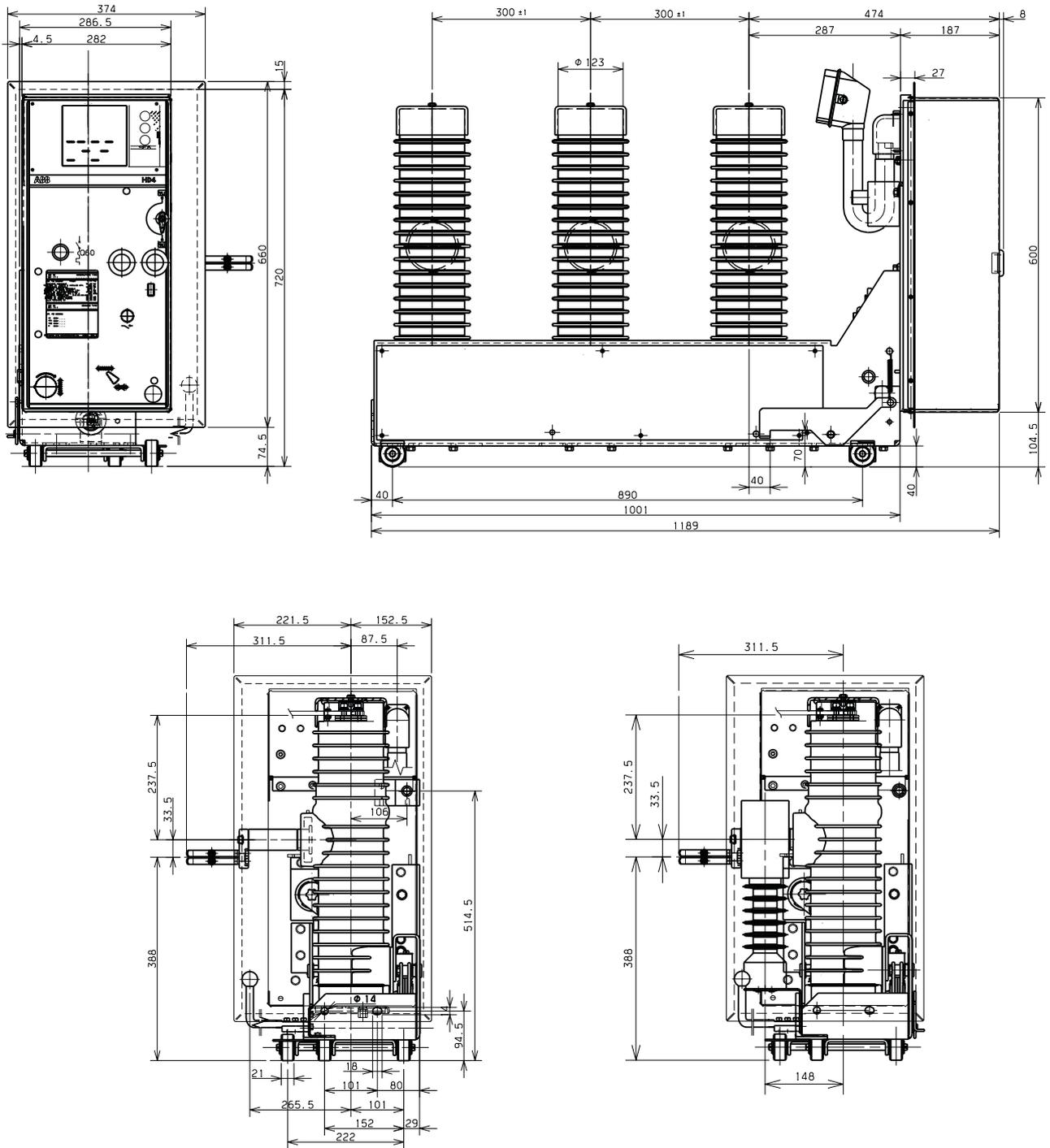


Figura 21

1VCD003536

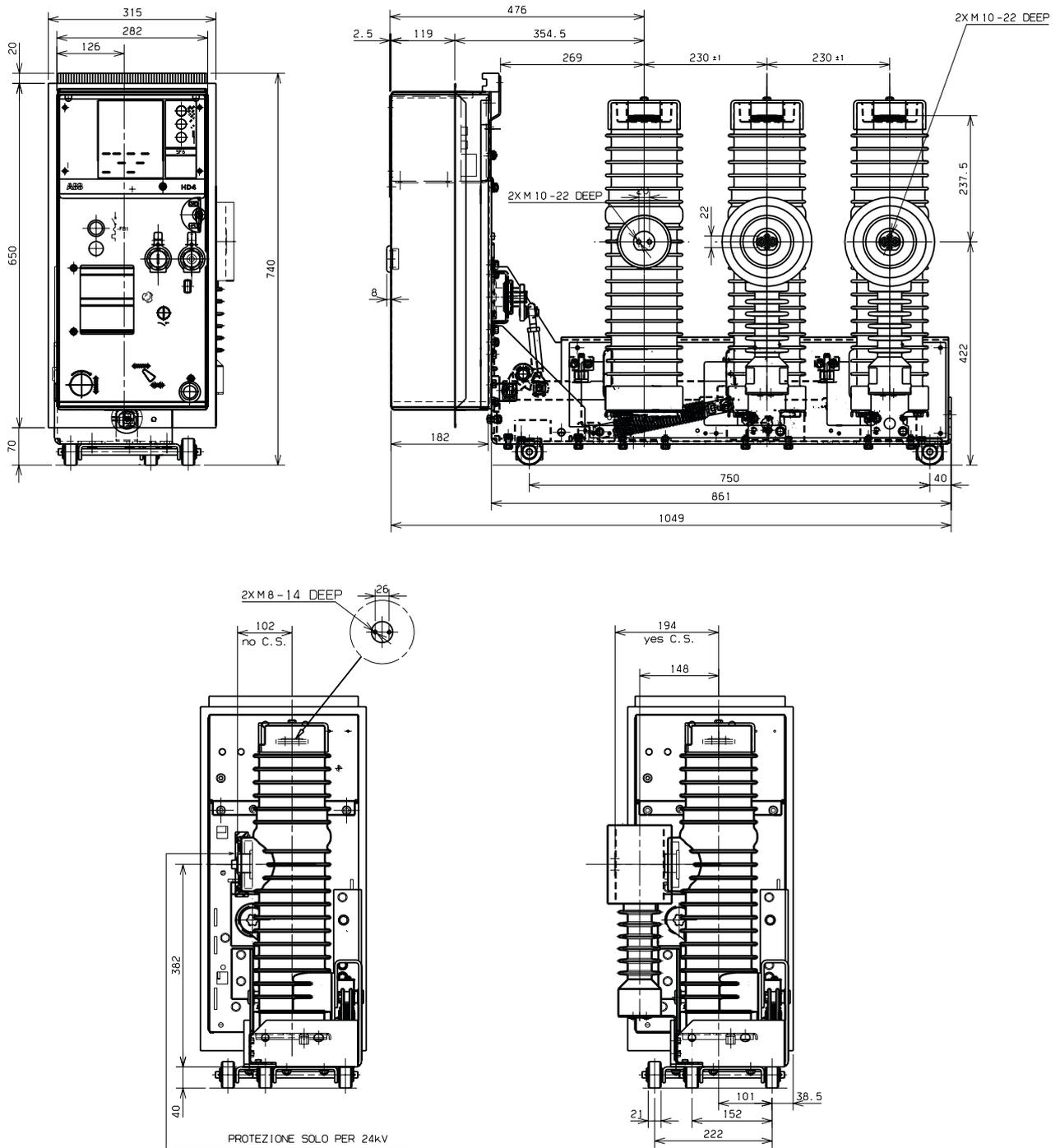


Figura 23

7.9.11 HD4/RE-SEC fisso, 12 ... 24 kV, 630 A

1VCD000196

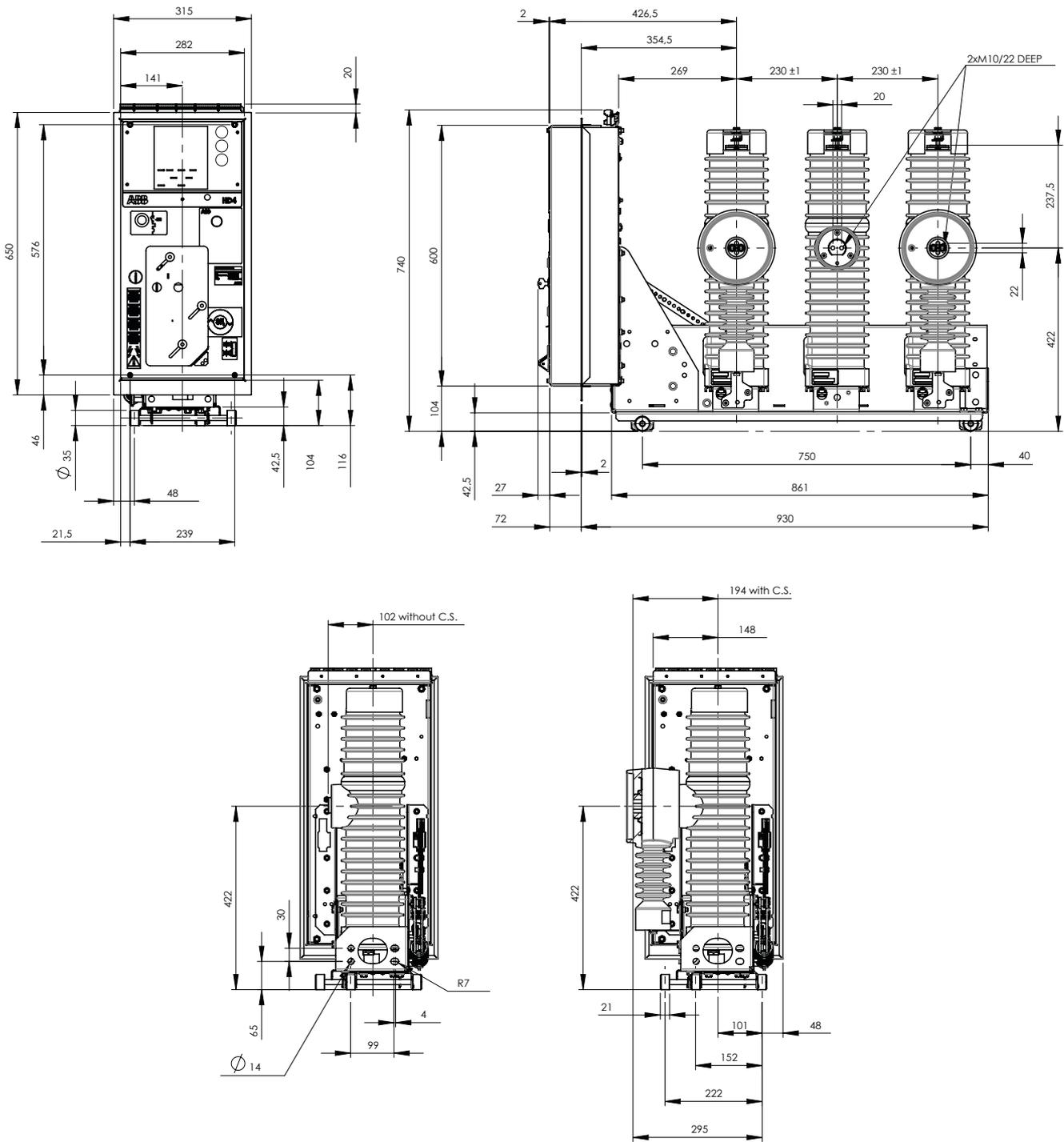


Figura 24

8. Messa in servizio

8.1 Procedure generali



Tutte le operazioni inerenti la messa in servizio devono essere eseguite da personale ABB o da personale del cliente qualificato. Se le manovre risultassero impedito, non forzare gli interblocchi meccanici e verificare la correttezza della sequenza delle manovre. Gli sforzi di manovra applicabili sono riportati nel paragrafo 6.3. Per accedere all'interno del comando scaricare le molle di chiusura (chiudere e aprire l'interruttore). Prima di eseguire prove di isolamento sull'interruttore, scollegare il relè PR521 (se previsto).

Prima di mettere in servizio l'interruttore eseguire le seguenti operazioni:

- verificare il serraggio delle connessioni di potenza ai terminali dell'interruttore;
- stabilire la taratura dello sganciatore di massima corrente primario elettronico (se previsto);
- controllare che il valore della tensione di alimentazione dei circuiti ausiliari sia compreso tra l'85% e il 110% della tensione nominale delle applicazioni elettriche;
- verificare che tra gli organi mobili non siano penetrati corpi estranei quali residui di imballaggio;
- verificare che nel luogo di installazione sia assicurato un sufficiente ricambio d'aria per evitare sovratemperature;
- eseguire inoltre i controlli riportati nella seguente tabella:

	Oggetto dell'ispezione	Procedura	Controllo positivo
1	Resistenza di isolamento.	Circuito di media tensione Con megger da 2500 V misurare la resistenza di isolamento tra fase e fase e tra fasi e massa del circuito.	La resistenza di isolamento dovrebbe essere almeno 50 MΩ e comunque costante nel tempo.
		Circuiti ausiliari Con megger da 500 V (se le apparecchiature installate lo consentono), misurare la resistenza di isolamento tra i circuiti ausiliari e massa.	La resistenza di isolamento dovrebbe essere di alcuni MΩ e comunque costante nel tempo.
2	Circuiti ausiliari.	Verificare che i collegamenti al circuito di controllo siano corretti: procedere alla relativa alimentazione.	Manovre e segnalazioni regolari.
3	Comando manuale.	Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura (vedere cap. 6). N.B. Alimentare lo sganciatore di minima tensione e il magnete di blocco sul comando alla relativa tensione nominale (se previsti).	Le manovre e le relative segnalazioni avvengono regolarmente.
4	Comando a motore (se previsto).	Alimentare il motoriduttore di carica molle alla relativa tensione nominale.	Le molle si caricano regolarmente. Le segnalazioni sono regolari. A molle cariche il motoriduttore si ferma.
		Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura. N.B. Alimentare lo sganciatore di minima tensione e il magnete di blocco sul comando alla relativa tensione nominale (se previsti).	Il motoriduttore ricarica le molle dopo ogni manovra di chiusura.
5	Sganciatore di minima tensione (se previsto).	Alimentare lo sganciatore di minima tensione alla relativa tensione nominale ed eseguire la manovra di chiusura dell'interruttore.	L'interruttore chiude regolarmente. Le segnalazioni sono regolari.
		Togliere tensione allo sganciatore.	L'interruttore apre. La segnalazione commuta.
6	Sganciatore di apertura e sganciatore di apertura supplementare (se previsto).	Chiudere l'interruttore. Alimentare lo sganciatore di apertura alla relativa tensione nominale.	L'interruttore apre regolarmente. Le segnalazioni sono regolari.
7	Sganciatore di chiusura (se previsto).	Aprire l'interruttore. Alimentare lo sganciatore di chiusura alla relativa tensione nominale.	L'interruttore chiude regolarmente. Le segnalazioni sono regolari.
8	Blocco a chiave.	Aprire l'interruttore. Ruotare la chiave ed estrarla dalla sede. Tentare la manovra di chiusura dell'interruttore.	Sia la chiusura manuale che elettrica non avvengono.
		Reinserire la chiave e ruotarla di 90°. Eseguire la manovra di chiusura.	Sia la chiusura elettrica che manuale avvengono regolarmente; in questa posizione la chiave non può essere estratta.
9	Contatti ausiliari nel comando.	Inserire i contatti ausiliari in opportuni circuiti di segnalazione. Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura.	Le segnalazioni avvengono regolarmente.

9. Controlli periodici



Prima di eseguire qualsiasi operazione verificare sempre che le molle del comando siano scariche e l'apparecchio in posizione di aperto.

9.1 Generalità

Durante il servizio normale gli interruttori 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 e il relativo fattore di potenza, l'ambiente di installazione.

Nel paragrafo seguente, a scopo precauzionale, è riportata la tabella del programma di controllo con gli intervalli periodici.

Per questi ultimi è consigliabile attenersi almeno per la prima verifica, a quanto specificato in tabella.

In base ai risultati ottenuti nelle verifiche periodiche, stabilire la scadenza ottimale delle operazioni successive.

9.2 Programma di controllo

	Operazione di verifica	Periodicità	Criterio
1	Eseguire cinque manovre meccaniche di chiusura e di apertura	1 anno	L'interruttore deve manovrare regolarmente senza fermarsi in posizioni intermedie
2	Esame a vista dei poli (parti in resina)	1 anno o 1.500 manovre	Le parti in resina devono essere esenti da accumuli di polvere, sporcizia, fessurazioni, scariche o tracce di scariche superficiali
3	Esame a vista del comando e della trasmissione	1 anno o 1.500 manovre	Gli elementi devono essere esenti da deformazioni. Viti, dadi, bulloni, ecc. devono essere serrati
4	Misura della resistenza di isolamento	5 anni o 1.500 manovre	Vedere par. 8.1 punto 1
5	Controllo della funzionalità degli interblocchi	5 anni o 1.500 manovre	Gli interblocchi previsti devono funzionare correttamente

Attenzione!

Dopo 10.000^(*) manovre o dopo 10 anni contattare il Servizio Assistenza ABB per un controllo completo dell'interruttore.

^(*) 2.000 manovre per la serie HD4/RE.

9.3 Interventi per eventuali anomalie di funzionamento

Sganciatore di apertura e/o di chiusura che resta eccitato					Anomalie	
Sganciatori di apertura e/o di chiusura e/o di minima tensione che non si eccitano sufficientemente						
Bobine di sganciatori interrotte o bruciate, avvolgimento del motoriduttore interrotto						
Interruttore che non si apre						
Interruttore che non si chiude						
Scariche superficiali						
					Possibili cause	Controlli e rimedi
•					Contatti di comando o consenso bloccati in chiusura	Verificare lo stato dei contatti in serie allo sganciatore
	•	•	•		Tensione di alimentazione dei circuiti ausiliari troppo bassa	Misurare la tensione: non deve essere inferiore all'85% della tensione nominale
	•	•			Tensione di alimentazione diversa da quella indicata sulla targa per questi sganciatori	Controllare la tensione di targa degli sganciatori
•	•	•	•	•	Circuito di manovra difettoso	Controllare collegamenti, fusibili, interblocchi, interruttori di protezione e contatti di consenso
	•	•	•		Viti di serraggio dei fili allentate	Controllare il serraggio delle viti che connettono i fili
•	•	•	•	•	Collegamenti elettrici errati nel circuito alimentazione	Controllare i collegamenti con lo schema funzionale relativo
	•	•	•		Bobine degli sganciatori interrotte	Sostituire le bobine
				•	Polvere conduttiva su parti isolanti	Pulire accuratamente; controllare la resistenza di isolamento con Megger da 2500 V (par. 8.1.)
	•	•	•		Comando bloccato	Manovrare a mano; se il guasto permane chiedere ad ABB
				•	Chiave non inserita nel blocco a chiave del comando	Inserire e ruotare la chiave
				•	Sganciatore di minima tensione non eccitato	Controllare il relativo circuito di alimentazione
				•	Sganciatore di apertura che rimane eccitato	Controllare il circuito di alimentazione e il relativo contatto in serie alla bobina dello sganciatore

9. Controlli periodici



La manutenzione deve essere eseguita da personale ABB o da personale del cliente qualificato (IEC 60694, CEI EN 60694 par. 10.4.2). Qualora la manutenzione fosse eseguita da personale del cliente, la responsabilità degli interventi è del cliente.

La sostituzione delle parti non comprese nella lista "Elenco ricambi/accessori" (par. 11.1) deve essere eseguita solo da personale ABB. In particolare:

- polo completo con passanti/connessioni
- comando
- gruppo molle di chiusura
- molla di apertura.

Nota

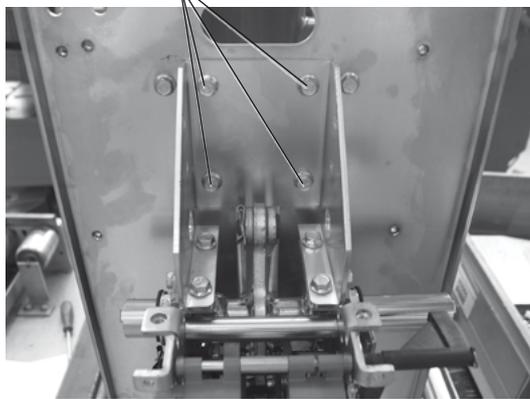
Isolare e mettere in sicurezza l'area di lavoro attenendosi alle regole di sicurezza specificate nelle norme IEC/DIN VDE.

Test funzionale

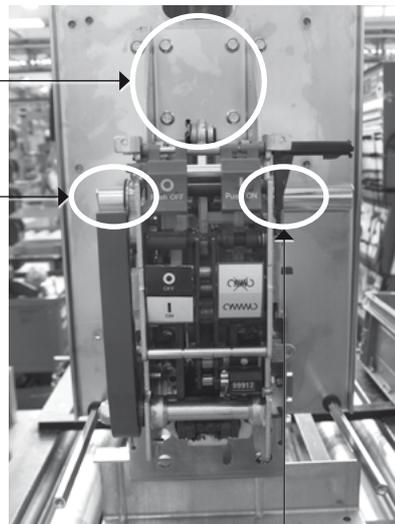
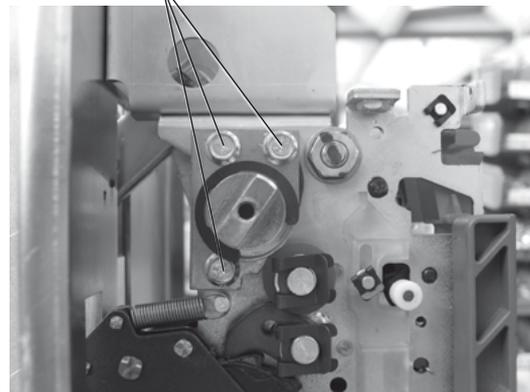
- Con interruttore non collegato al carico operare alcune manovre di apertura e chiusura.
- Se previsto, togliere l'alimentazione al motore carica molle. Scaricare le molle chiudendo e aprendo l'interruttore mediante i pulsanti di chiusura e apertura.
- Esaminare a vista le condizioni di lubrificazione dei contatti di sezionamento a pinza, delle superfici di scorrimento, ecc.
- Verificare il corretto funzionamento elettrico e meccanico dei vari dispositivi, con particolare riguardo agli interblocchi.
- Le viti e i dadi sono serrati in fabbrica e il corretto serraggio è contraddistinto da un segno colorato. Non sono previsti ulteriori serraggi nel corso della vita operativa dell'interruttore. Tuttavia, se a seguito di eventuali interventi, si rendesse necessario riserrare le viti o i dadi, si raccomanda di attenersi ai valori indicati in fig. 25.

Verifica serraggio delle viti

10 Nm



10 Nm



15 Nm

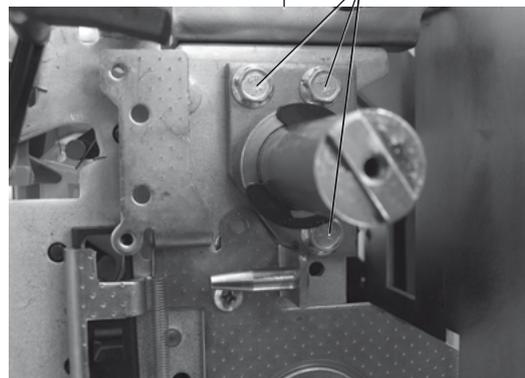


Figura 25

10. Indicazioni per manipolare apparecchi contenenti gas SF₆

Allo stato puro l'SF₆ è un gas inodore, incolore, non tossico, con una densità circa sei volte più elevata di quella dell'aria. Per questa ragione, anche se non causa effetti fisiologici specifici, può produrre gli effetti dovuti alla mancanza d'ossigeno in ambienti saturi di SF₆.

Durante la fase di interruzione dell'interruttore, si genera un arco elettrico che decompone una piccolissima quantità di SF₆. I prodotti della decomposizione rimangono all'interno dei poli e sono assorbiti da sostanze speciali che agiscono come setacci molecolari.

La probabilità di contatto con SF₆ decomposto è estremamente remota e la sua presenza in piccole quantità (1-3 ppm) è immediatamente rilevabile a causa del suo odore acre e sgradevole. In questo caso, il locale deve essere ventilato prima dell'ingresso delle persone.

Il forte assorbimento infrarosso del gas SF₆ e la sua lunga durata nell'ambiente, determinano un potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential - GWP) 22.200 volte più elevato dell'anidride carbonica - CO₂, secondo il Terzo Rapporto di Valutazione.

Il GWP (potenziale riscaldamento globale) di 1 kg di gas SF₆, riferito ad 1 kg di CO₂, viene calcolato su un periodo di 100 anni. Il suo contributo totale all'effetto globale dei gas serra, dovuto a tutte le applicazioni, ammonta complessivamente a circa l'0,2%. In ogni caso, il GWP del solo gas SF₆ non è sufficiente per misurare l'impatto ambientale delle apparecchiature elettriche di potenza basate sulla tecnologia del gas SF₆.

L'impatto ambientale di qualsiasi applicazione specifica dovrebbe essere valutato e/o paragonato utilizzando il metodo della Valutazione del Ciclo di Vita (Life Cycle Assessment) LCA

come definito dalle norme ISO 14040. L'Industria Elettrica utilizza il gas SF₆ in un ciclo chiuso, per esempio all'interno degli interruttori delle sottostazioni isolate in gas (GIS), in interruttori di media ed alta tensione isolati in gas (GCB), in linee ad alta tensione isolate in gas (GIL), in trasformatori di tensione isolati in gas (GVT). In Asia, quantitativi significativi di SF₆ sono conservati anche nei trasformatori di potenza isolati in gas (GIT).

L'Industria Elettrica è considerata l'utente più importante di gas SF₆ in tutto il mondo. Nonostante il fatto sia l'utilizzatore più importante di gas SF₆, l'Industria Elettrica contribuisce in modo limitato all'emissione globale di gas SF₆, ben al di sotto di altre industrie o utilizzatori con "applicazioni aperte" di questo gas.

In ogni caso, l'importanza del gas SF₆ come sorgente di GWP (potenziale riscaldamento globale) varia molto da regione a regione e da nazione a nazione, in base alle procedure impiegate per maneggiarlo, in base alla tenuta delle apparecchiature elettriche ed alla quantità di gas conservata nelle apparecchiature elettriche di potenza.

Per informazioni riguardanti la Valutazione del Ciclo di Vita degli apparecchi, vedere il documento 1VCP000264 o 1VCP000266). Per lo smaltimento del gas SF₆, contattare il Servizio di Assistenza ABB perché questa operazione deve essere effettuata solo da personale addestrato e qualificato. Le persone da contattare sono indicate sul sito <http://www.abb.com/ServiceGuide/alphabetical.aspx>.

A richiesta sono disponibili istruzioni specifiche per svuotare le apparecchiature del gas SF₆ (richiedere il documento interno 650551 o 1VCP000617).

La quantità di gas SF₆ contenuta in ogni apparecchio è indicata nella targa caratteristiche.

11. Parti di ricambio e accessori



Ogni operazione di montaggio di parti di ricambio/accessori deve essere eseguita da personale ABB o da personale del cliente qualificato, rispettando le istruzioni allegate ai ricambi e agli accessori stessi (IEC 60694, CEI EN 60694 par. 10.4.2).

Qualora il montaggio fosse eseguito da personale del cliente, la responsabilità degli interventi è del cliente. Prima di eseguire qualsiasi operazione verificare che l'interruttore sia aperto, molle scariche e fuori tensione (circuito di media tensione e circuiti ausiliari).

11.1 Elenco ricambi/Accessori

- Sganciatore di apertura
- Sganciatore di minima tensione
- Contatto di segnalazione sganciatore di minima tensione eccitato/diseccitato
- Ritardatore per sganciatore di minima tensione
- Esclusore meccanico per sganciatore di minima tensione
- Sganciatore di chiusura
- Motoriduttore carica molle con segnalazione elettrica molle cariche
- Interruttore termomagnetico di protezione del motoriduttore
- Contatto di segnalazione aperto/chiuso dell'interruttore di protezione del motoriduttore
- Contatto di segnalazione molle di chiusura cariche/scariche
- Contatti ausiliari dell'interruttore
- Solenoide di apertura
- Blocco a chiave in aperto
- Protezione per pulsante di apertura
- Protezione per pulsante di chiusura
- Manipolatore di apertura/chiusura
- Kit ricarica gas
- Bombola di gas SF₆ da 5 litri
- Dispositivo di controllo della pressione del gas SF₆
- Sensori amperometrici
- Sganciatori di protezione PR521
- Connettore completo di guaina
- Kit ruote
- Contamanovre.

12. Qualità dei prodotti e protezione dell'ambiente

Gli apparecchi sono prodotti in accordo ai requisiti delle norme internazionali relativamente ai sistemi di gestione qualità e gestione ambientale. In questi campi, il livello di eccellenza è provato dalla disponibilità dei certificati ISO 9001 e ISO 14001.

Fine vita dei prodotti

ABB è impegnata al rispetto dei requisiti e delle leggi per la protezione dell'ambiente in accordo a quanto prescritto dalle Norme ISO 14001.

ABB offre la propria competenza e collaborazione per facilitare il riciclaggio e lo smaltimento dei prodotti a fine vita. Per lo smaltimento dei prodotti, è sempre necessario agire in accordo alle normative locali vigenti.

Metodi di smaltimento

Lo smaltimento può essere eseguito con trattamento termico, in impianti di incenerimento o mediante stoccaggio in apposite aree.

Materiale	Metodo di smaltimento raccomandato
Metalli (Fe, Cu, Al, Ag, Zn, W, altro)	Separazione e riciclaggio
Termoplastici	Riciclaggio o smaltimento
Resina epossidica	Separazione delle parti metalliche, smaltimento delle parti in resina
Gomma	Smaltimento
Gas SF ₆	Recupero e riciclaggio o smaltimento
Legno per imballi	Riciclaggio o smaltimento
Fogli di alluminio per imballi	Riciclaggio o smaltimento

Per ulteriori informazioni contattare:

ABB S.p.A.

Power Products Division

Unità Operativa Sace-MV

Via Friuli, 4

I-24044 Dalmine

Tel: +39 035 6952 111

Fax: +39 035 6952 874

E-mail: info.mv@it.abb.com

www.abb.it

Dati e immagini non sono impegnativi. In funzione dello sviluppo tecnico e dei prodotti, ci riserviamo il diritto di modificare il contenuto di questo documento senza alcuna notifica.

© Copyright 2015 ABB.
All rights reserved.



Panorama of the Low Voltage Apparatus Automatic moulded-case and air circuit-breakers

Circuit-breakers and Low Voltage Apparatus



ABB SACE is a synonym of quality and innovation in the Low Voltage sector, with products which, by integrating perfectly, adapt to the various service and installation requirements, thereby satisfying all plant needs, from the small user up to large industrial power distribution plants.

ABB SACE's offer of low voltage circuit-breakers makes products of high quality, reliability and precision available, which guarantee high performances in any conditions, safe-to-use products and, when needed, easy replacement of any faulty parts.

The SACE Emax series of air circuit-breakers, now enriched by the new X1 size, covers all user needs from 630 up to 6300A. Emax X1 is put forward as the best solution for all those applications where dimensions are an important determining





factor in selecting the circuit-breaker, without however necessarily having to do without high rated current values. Rated current up to 1600A, high rated short-time withstand current for selective circuit-breakers and, for the current-limiting version, a short-circuit breaking capacity of 150kA at 415VAC.

The family of SACE Tmax moulded-case circuit-breakers is divided into eight sizes (T1-T8) with rated uninterrupted currents from 160 to 3200A. Perfect integration among the sizes, higher performances in circuit-breakers of even smaller dimensions, and a standardised range of accessories which considerably simplifies selection of the apparatus.

Thanks to the new Tmax T8, the SACE Tmax family is completed so as to respond to all installation and protection requirements, even the most specific ones.

In conformity with the group's commitment and its care paid to protection of the environment, ABB SACE has always paid attention to achieving sustainable and environmentally friendly development objectives.

All the company production sites have obtained ISO 9001 quality certification, and the majority also have ISO 14001 certifications of their environmental management system. The ABB SACE facilities have also obtained certification for integrated management of its Quality, Environment and Safety systems in conformity with the ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 Standards. From the safety viewpoint, once again ABB SACE is a guarantee of conformity with the electrical safety standards, in respect of the international regulations. Our products undergo the most severe tests of conformity with the standards and the necessary type tests in the ABB laboratories, accredited by the most important national and international Organisations (SINAL, LOVAG/ ACAE, SEMCO, UL, and CSA).

Ethics and Social Responsibility

The International SA8000 standard (Social Accountability 8000) or System of Social Responsibility is the most widespread and recognised standard at international level whereby it is guaranteed that the company is socially accountable and, in particular, is committed to respecting the rules of work ethics and working conditions.

Based on the so-called "requirements for social accountability", the SA8000 Standard sanctions the ethics of the whole production cycle of a company with regard to child labour, no forced labour, personnel workplace safety and health, freedom of association and the right to collective bargaining, equal opportunities, no discrimination, disciplinary procedures, remuneration and working hours, relationships with suppliers and integration in the community where the company carries out its activities.

In 2004 ABB SACE decided to implement the management system for Social Responsibility according to the SA8000 Standard at the site in Frosinone, which had already certified the integrated QAS (Quality, Environment and Safety) management system in accordance with the ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 Standards.

The initiative comes within the more general framework of activities of the ABB Group Function Sustainability Affairs, committed to implementation and pursuit of ABB's sustainability objectives throughout the world.

During the process for implementation of the SA8000 Standard, all the personnel of the sites involved took part in a cycle of debating and training meetings; the suppliers called on to recognise and uphold the principles sanctioned by the SA8000 Standard and by ABB SACE's policy for Social Responsibility, were also involved.

Once again ABB is to the fore to offer you a better service.

Tmax moulded-case circuit-breakers for distribution

Common data

Voltages		
Rated service voltage, Ue	[V]	690*
Rated impulse withstand voltage, Uimp	[kV]	8-12***
Rated insulation voltage, Ui	[V]	800...1000**
Test voltages at power frequency for 1 min.	[V]	3000...3500
Number of poles		3-4



Type of circuit-breaker			Tmax T1 1p		Tmax T1			Tmax T2		
Frame			160		160			160		
Rated ultimate short-circuit breaking capacity, Icu			B	B	C	N	N	S	H	L
	(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	25 ⁽¹⁾	25	40	50	65	85	100	120
	(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	–	16	25	36	36	50	70	85
	(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	–	10	15	22	30	45	55	75
	(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	–	8	10	15	25	30	36	50
	(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	–	3	4	6	6	7	8	10
	(DC) 250 V-2 poles in series	[kA]	25 (at 125 V)	16	25	36	36	50	70	85
	(DC) 250 V-3 poles in series	[kA]	–	20	30	40	40	55	85	100
	(DC) 500 V-2 poles in series	[kA]	–	–	–	–	–	–	–	–
	(DC) 500 V-3 poles in series	[kA]	–	16	25	36	36	50	70	85
	(DC) 750 V-3 poles in series	[kA]	–	–	–	–	–	–	–	–
	Rated service short-circuit breaking capacity, Ics (at 415 V)	[%Icu]	75%	100%	75%	75%	100%	100%	100%	75% ⁽³⁾
	Rated short-circuit making capacity, Icm (415 V)	[kA]	52.5 (at 220/230 V)	32	52.5	75.6	75.6	105	154	187
	Opening time (415 V)	[ms]	7	7	6	5	3	3	3	3
	Rated short-time withstand current for 1 s, Icw	[kA]								
	Category of use (IEC 60947-2, EN 60947-2)		A		A				A	
	Isolation behaviour		•		•				•	
	Reference Standard IEC 60947-2, EN 60947-2		•		•				•	
Release:										
	T fixed, M fixed (10xIn) TMF		•		–				–	
	T adj., M fixed (10xIn) TMD		–		•				•	
thermomagnetic	T adj., M adj. (5...10xIn) TMA		–		–				–	
	T adj., M fixed (3xIn) TMG		–		–				•	
	T adj., M adj. (2.5...5xIn) TMG		–		–				–	
magnetic only	M adjustable (6...12xIn) MA		–		–				• (MF up to In 12.5 A)	
	PR221DS (I-LS/I)		–		–				•	
	PR221MP/PR221GP		–		–				•	
	PR222DS/P (LSI-LSIG)		–		–				–	
	PR222 MP		–		–				–	
electronic	PR223DS/P		–		–				–	
	PR223EF		–		–				–	
	PR231/P (I-LS/I)		–		–				–	
	PR232/P (LSI)		–		–				–	
	PR331/P (LSIG)		–		–				–	
	PR332/P (LI-LSI-LSIG-LSIRc)		–		–				–	
	Interchangeability									
	Versions		F		F				F-P	
	Fixed (F)		FC Cu		FC Cu-EF-FC CuAl-HR				F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R	
Terminals	Plug-in (P)		–		–				F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R	
	Withdrawable (W)		–		–				–	
	Fixing on DIN rail		–		DIN EN 50022				DIN EN 50022	
	Mechanical life [No. operations /hourly oper.]		25000/240		25000/240				25000/240	
	Electrical life (at 415 V) [No. operations /hourly oper.]		8000/120		8000/120				8000/120	
		L [mm]	25.4 (1 pole)		76/102				90/120	
Basic fixed dimensions	3/4 poles	D [mm]	70		70				70	
		H [mm]	130		130				130	
	fixed	3/4 poles	[kg]	0.4 (1 pole)	0.9/1.2				1.1/1.5	
Weights	plug-in	3/4 poles	[kg]	–	–				1.5/1.9	
	Withdrawable	3/4 poles	[kg]	–	–				–	

* 240 V for T1 1p

** 500 V for T1 1p

*** only for T8

⁽¹⁾ Settings In=16 and In=20 with Icu =16 kA @ 220/230 V

⁽²⁾ Version with Icu =35 kA certified at 36 kA

⁽³⁾ 70 kA

⁽⁴⁾ 27 kA

Tmax moulded-case circuit-breakers for specific applications

			Tmax T1	Tmax T2	Tmax T3
Current-limiting					
				T2L	
Poles			-	3-4	-
Frame			-	160	-
Ue		[V]	-	690	-
Icu @ 380/415 V		[kA]	-	85	-
Icu @ 440 V		[kA]	-	75	-
Icu @ 690 V		[kA]	-	10	-
Ics/Icu		[%]	-	75% (70 kA)	-
Dimensions	L	[mm]	-	90/120	-
	D	[mm]	-	70	-
	H	[mm]	-	130	-

Advanced zone selectivity

Poles		[No]	-	-	-
Frame			-	-	-
Ue	(AC) 50-60 Hz	[V]	-	-	-
EFDZ Zone selectivity			-	-	-
ZS Zone selectivity			-	-	-

Motor protection

				T2	T3
Poles			-	3	3
Frame			-	160	250
Ue		[V]	-	690	690
Magnetic only release	M fixed		-	• (up to In 12.5)	-
Magnetic only release	M adjustable		-	• (from In 20)	•
Electronic release	PR221MP		-	•	-
Electronic release	PR221DS-I, IEC 60947-2		-	•	-
Electronic release	PR222MP, IEC 60947-4-1		-	-	-
Electronic release	PR231/P-I, IEC 60947-2		-	-	-

Cbs for use up to 1150 V AC and 1000 V DC

Poles			-	-	-
Frame			-	-	-
Icu @ 1000 V AC		[kA]	-	-	-
Icu @ 1150 V AC		[kA]	-	-	-
Icu @ 1000 V DC	4 poles in series	[kA]	-	-	-

Disconnectors according to IEC 60947-3 Standard

			T1D	-	T3D
Poles			3-4	-	3-4
Frame			160	-	250
Ie AC23		[A]	125	-	200
Ue	(AC) 50-60 Hz	[V]	690	-	690
	(DC)		500	-	500
Uimp		[kV]	8	-	8
Ui		[V]	800	-	800
Icm		[kA]	2.8	-	5.3
Icw		[kA]	2	-	3.6

UL/CSA (UL 489 and CSA C22.2)

			T1	T2	T3
Poles			1-3-4	3-4	3-4
Frame			100	100	225
Maximum Ampere Interrupting Capacity \cong 480 V		[kA]	22	35-65	25-35
Maximum Ampere Interrupting Capacity \cong 600 V/347 V AC		[kA]	10	-	10
Maximum Ampere Interrupting Capacity \cong 600 V		[kA]	-	-	-
Thermal-magnetic trip unit			•	•	•
Magnetic only			-	•	•
Microprocessor based trip unit			-	•	-
MCCB			•	•	•
MCP			-	•	•
MCS			•	-	•

Tmax T4	Tmax T5	Tmax T6	Tmax T7	Tmax T8
T4V	T5V	T6L	T7V	
3-4	3-4	3-4	3-4	-
250/320	400/630	630/800/1000	800/1000/1250	-
690	690	690	690	-
200	200	100	150	-
180	180	80	130	-
80	80	30	60	-
100%	100%	75%	100%	-
105/140	140/184	210/280	210/280	-
103.5	103.5	103.5	154 (manual) / 178 (motorizable)	-
205	205	268	268	-

T4	T5	T6	T7	
3-4	3-4	3-4	3-4	-
250/320	400/630	630/800/1000	800/1000/1250/1600	-
690	690	690	690	-
•	•	•	-	-
-	-	-	•	-

T4	T5	T6	T7	
3	3	3	3	-
250-320	400-630	800	800/1000/1250	-
690	690	690	-	-
-	-	-	-	-
•	-	-	-	-
-	-	-	-	-
•	•	•	-	-
•	•	•	-	-
-	-	-	•	-

T4	T5	T6		
3-4	3-4	3-4	-	-
250	400-630	630-800	-	-
20	20	12	-	-
12	12	-	-	-
40	40	40	-	-

T4D	T5D	T6D	T7D	T8
3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
320	400/630	630-800-1000	1000/1250/1600	2000/2500/3200
320	400/630	630-800-1000	1000/1250/1600	2000/2500/3200
690	690	690	690	690
750	750	750	750	-
8	8	8	8	12
800	800	1000	1000	1000
5.3	11	30	52.5	-
3.6	6	15	20	40

T4	T5	T6	T7	T8
3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
250	400-600	800	1000-1200	1600-2000-2500-3000
25-150	25-150	35-100	50-100	125
-	-	-	-	-
18-100	18-100	20-42	25-65	100
•	•	•	-	-
-	-	-	-	-
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	-	-
•	•	•	•	•

Main release characteristics

Combination of release - circuit-breaker

		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Thermomagnetic	In	160	160	250	250/320	400/630	630/800/1000	800/1600	2000/2500/3200
	Version	F	F-P	F-P	F-P-W	F-P-W	F-W	F-W	F
	MF	-	-	-	-	-	-	-	-
	MA	-	•	•	•	-	-	-	-
	TMF	•*	-	-	-	-	-	-	-
	TMD	•	•	•	•	-	-	-	-
	TMG	-	•	•	-	•	-	-	-
Electronic	TMA	-	-	-	•	•	•	-	-
	PR221DS	-	•	-	•	•	•	-	-
	PR221GP	-	•	-	-	-	-	-	-
	PR221MP	-	•	-	-	-	-	-	-
	PR222/P- /PD	-	-	-	•	•	•	-	-
	PR222 MP	-	-	-	•	•	•	-	-
	PR223DS	-	-	-	•	•	•	-	-
	PR223EF	-	-	-	•	•	•	-	-
	PR231/P	-	-	-	-	-	-	•	-
	PR232/P	-	-	-	-	-	-	•	•**
	PR331/P	-	-	-	-	-	-	•	•
	PR332/P	-	-	-	-	-	-	•	•

* only available for T1 1p

** dedicated version only for T8

Electronic releases

	PR221DS	PR221GP	PR221MP	PR222DS/P-DS/PD	PR222MP
					
Protections available	LSI/I	LSI	LI	LSI-LSIG	LIRU
Compatible circuit-breakers	T2-T4-T5-T6	T2	T2	T4-T5-T6	T4-T5-T6
Applications	Distribution/Motor protection	Generator protection	Motor protection	Distribution	Motor protection

Basic protections

L	(DS) I1=0.4-1 In (DS) t1=3-12 s (t1=3-6 s T2) t=k/2	(DS) I1=0.4-1 In (DS) t1=0.7-5.5 s t=k/2	(DS) I1=0.65-1 In (DS) t1=2.77-11.1 s t=k/2	(DS) (E) I1=0.4-1 In (DS) (E) t1=3-18 s t=k/2	(DS) (E) I1=0.4-1 In (DS) (E) t1=3-18 s t=k/2
S	(DS) I2=1-10 In (DS) t2=0.1-0.25 s t=k/2	(DS) I2=1-2.5 In (DS) t2=0.07-0.75 s t=k/2 or t=k	-	(DS) (E) I2=0.6-10 In (DS) (E) t2=0.05-0.5 s t=k/2 or t=k	-
I	(DS) I3=1-10 In t3=instantaneous	(DS) I3=4 I2-Fixed t3=instantaneous t=k	(DS) I3=2.5-17.5 In t3=instantaneous t=k	(DS) (E) I3=1.5-12 In t3=instantaneous t=k	(DS) (E) I3=6-13 In t3=instantaneous t=k
G	-	-	-	(DS) (E) I4=0.2-1 In (DS) (E) t4=0.1-0.8 s t=k/2	-
Rc	RC221 (T2)-RC222 (T2-T4-T5) RC223 (T4)-RCQ SACE (T6)	RC221-RC222	RC221-RC222	RC222 (T4-T5)-RC223 (T4) RCQ SACE (T6)	RC222 (T4-T5)-RC223 (T4) RCQ SACE (T6)
OT	-	-	-	-	-
U	-	-	-	-	(DS) (E) I6=0.4 I1 (DS) (E) t6=1-10 s

Advanced protections

UV	-	-	-	-	-
OV	-	-	-	-	-
RV	-	-	-	-	-
RP	-	-	-	-	-
UF	-	-	-	-	-
OF	-	-	-	-	-
S2	-	-	-	-	(DS) (E) I5=3-10 I1 (DS) (E) t5=1-10 s
Communication	-	-	-	Dialogue unit integrated with protocol Modbus-PR021/K remote signalling only on DS/PD	PR021/K remote signalling
Measurements	-	-	-	Basic-with PR010T or BT030 for DS/P standard for DS/PD	Basic-with PR010T
NOTES	-	-	Motor protection with powers up to 55kW	Setting (E) with PR010T or with BT030-Interface front of panel HMI030 on PD version	Setting (E) with PR010T

Thermomagnetic releases

	MF	MA	TMF	TMD	TMG	TMA
						
Compatible circuit-breakers:	T2	T2-T3-T4	T1_1p	T1-T2-T3-T4	T2-T3-T5	T4-T5-T6
Applications	Motor protection		Distribution	Distribution	Generator protection	Distribution
Basic protections						
L	-		I1=In	(M) I1=0.7-1 In	(M) I1=0.7-1 In	(M) I1=0.7-1 In
I	(M) I3=13 In (M) I3=(6-12 In T2 T3) (6-14 In T4)		I3=10 In	(M) I3=10 In	(M) I3=3 In (I3=2.5-5 In T5)	(M) I3=5-10 In
Rc	RC221 (T2-T3) RC222/RC223 (T4)		RC221	RC221 (T1-T2-T3)-RC222 (T1-T2-T3-T4-RC223 (T3-T4)	RC221 (T2-T3)-RC222 (T2-T3-T5)-RC223 (T3)	RC222 (T4-T5)-RC223 (T4) RCQ (T6)

KEY

L-Protection against overload
S-Selective protection against short-circuit
I- Instantaneous protection against short-circuit
G-Protection against earth faults
Rc-Protection against residual current
OT-Protection against overtemperature
U-Protection against phase unbalance
UV-Undervoltage protection

OV-Overvoltage protection
RV-Protection against residual voltage
RP-Protection against reverse active power
UF-Protection against under frequency
OF-Protection against over frequency
S2-Selective protection against short-circuit
D-Protection against directional short-circuit
R-Protection against rotor blocking

PR021K-Signalling unit

(M)-Manual setting
(DS)-Setting with Dip Switch
(E)-Electronic setting with external apparatus
(BT030 or PR010T) or remotely with communication
(ME)-Manual electronic setting on front of panel

Advanced Measurements
Currents (phase, Neutral, Earth)
Phase voltages (phase-phase, phase-neutral, residual)
Power (Active, Reactive, Apparent)
Power factor
Frequency and Peak Factor
Energy (Active, Reactive, Apparent)

t=k relation t=f(I)



t=k/I2 relation t=f(I)



PR010T-Test and Configuration Unit
PR___ D-M-Communication module mod-bus
PR___ V Measurement module
BT030-Wireless communication unit

RC___-External residual current release for moulded-case circuit-breakers
RCQ SACE-Panel residual current with toroid and opening coil

Basic Measurements
Phase, Neutral, Earth currents

Version
F- Fixed
P- Plug-in
W- Withdrawable

PR223DS	PR223EF	PR231/P	PR232/P	PR331/P	PR332/P
					
LSIG	LSIG	LS/I-I	LSI-LSIG	LI-LSI-LSIG	LSIG
T4-T5-T6	T4-T5-T6	T7	T7	T7-X1-T8	T7-X1-T8
Distribution	Zone selectivity	Distribution	Distribution	Distribution	Distribution
(E) I1=0.4-1 In (E) I1=3-18 s t=k/I2	(E) I1=0.18-1 In (E) I1=3-18 s	(DS) I1=0.4-1 In (DS) I1=3-12 s t=k/I2	(DS) (E) I1=0.4-1 In (DS) (E) I1=3-18 s t=k/I2	(DS) (E) I1=0.4-1 In (DS) (E) I1=3-144 s t=k/I2	(ME) (E) I1=0.4-1 In (ME) (E) I1=3-144 s t=k/I2
(E) I2=0.6-10 In (E) I2=0.05-0.5 s t=k/I2 or t=k	(E) I2=0.6-10 In (E) I2=0.05-0.5 s t=k/I2 or t=k	(DS) I2=1-10 In (DS) I2=0.1-0.25 s t=k/I2	(DS) (E) I2=0.6-10 In (DS) (E) I2=0.1-0.8 s t=k/I2 or t=k	(DS) (E) I2=0.6-10 In (DS) (E) I2=0.1-0.8 s t=k/I2 or t=k	(ME) (E) I2=0.6-10 In (ME) (E) I2=0.05-0.8 s t=k/I2 or t=k
(E) I3=1.5-12 In t3=instantaneous t=k	(E) I3=1.5-12 In t3=instantaneous t=k	(DS) I3=1-10 In t3=instantaneous t=k	(DS) (E) I3=1.5-12 In t3=instantaneous t=k	(DS) (E) I3=1.5-15 In t3=instantaneous t=k	(ME) (E) I3=1.5-15 In t3=instantaneous t=k
(E) I4=0.2-1 In	(E) I4=0.2-1 In	-	-	(DS) (E) I4=0.2-1 In (DS) (E) I4=0.1-0.8 s t=k/I2 or t=k	(ME) (E) I4=0.2-1 In (ME) (E) I4=0.1-0.8 s t=k/I2 or t=k
(E) I4=0.1-0.8 s t=k/I2	(E) I4=0.1-0.8 s t=k/I2	-	-	-	-
RC222 (T4-T5)-RC223 (T4) RCQ SACE (T6)	RC222 (T4-T5)-RC223 (T4) RCQ SACE (T6)	RCQ SACE	RCQ SACE	RCQ SACE	(ME) (E) IA=3-30 A (ME) (E) tA=0.06-0.8 s t=k T=85° C t=instantaneous t=k
-	-	-	-	-	(ME) (E) I6=0.02-0.9 I1 (ME) (E) t6=0.5-60 s t=k
-	-	-	-	-	(ME) (E) U8=0.5-0.95 Un (ME) (E) t8=0.1-5 s t=k (ME) (E) U9=1.05-1.2 Un (ME) (E) t9=0.1-5 s t=k (ME) (E) U10=0.1-0.4 Un (ME) (E) t10=0.5-30 s t=k (ME) (E) P11=-0.3/-0.1 Pn (ME) (E) t11=0.5-25 s t=k (ME) (E) f12=0.90-0.99 fn (ME) (E) t12=0.5-3 s t=k (ME) (E) f13=1.01-1.10 fn (ME) (E) t13=0.5-3 s t=k
-	-	-	-	-	-
Dialogue unit available with Modbus protocol -PR021/K remote signalling	Dialogue unit available with Modbus protocol - PR021/K remote signalling	-	-	PR021/K remote signalling	With PR330/D-M -protocol Modbus- BT030 communication wireless -PR021/K remote signalling
advanced with VM210	advanced with VM210	-	Basic-with PR010T or BT030	Basic-BT030	Basic included as standard-advanced with PR330/V
Setting (E) with PR010T or with BT030-HMI030 Interface front of panel	Setting (E) with PR010T or with BT030-Protection EF ultra-rapid trip- HMI030 Interface front of panel	-	Setting (E) with PR010T or with BT030	Setting (E) with PR010T or with BT030-Interface front of panel HMI030	Adv. Prot. PR330V-Setting (E) with PR010T or with BT030-Interface front of panel HMI030

Main release characteristics

Residual current releases		RC221	RC222		RC223
SIZES		T1-T2-T3	T1-T2-T3	T4 and T5	T3 and T4
	Version	3/4 Poles F	3/4 Poles-F, P, W-	4 Poles-F, P, W -	T3 4 Poles F, T4 250 4 Poles-F,P,W -
	Type	shape "L"	shape "L"	Underneath	Underneath
	Technology	With microprocessor	With microprocessor	With microprocessor	With microprocessor
	Action	Solenoid	Solenoid	Solenoid	Solenoid
	Primary operating voltage [V]	85...500	85...500	85...500	110...500
	Frequency of operation [Hz]	45...66	45...66	45...66	45...66
	Self-supply	•	•	•	•
	Field of test operation [V]	85...500	85...500	85...500	110...500
	Rated service current [A]	up to 250 A	up to 250 A	up to 500 A	up to 500 A
	Adjustable trip thresholds [A]	0.03-0.1-0.3-0.5-1-3	0.03- 0.05-0.1-0.3-0.5-1-3-5 -10	0.03- 0.05-0.1-0.3-0.5-1-3-5 -10	0.003-0.05-0.1-0.3-0.5-1
	Adjustable trip times [s]	instantaneous	instantaneous 0.1- 0.2- 0.3- 0.5- -2- 3	instantaneous 0.1- 0.2- 0.3- 0.5- -2- 3	instantaneous 0.1- 0.2- 0.3- 0.5- -2- 3
	Tolerance over trip times		± 20%	± 20%	± 20%
	Absorbed power	< 8 W at 400 V AC	< 10 W at 400 V AC	< 10 W at 400 V AC	< 10 W at 400 V AC
	Local trip indication	•	•	•	•
	OS with changeover contact for trip signalling	•	•	•	•
	Input for remote opening	-	•	•	•
	NO contact for signalling pre-alarm	-	•	•	•
	NO contact for signalling alarm	-	•	•	•
	Indication of pre-alarm from 25% I _{Δn} (tolerance ± 3%)	-	•	•	•
	Indication of alarm timing at 75% I _{Δn} (tolerance ± 3%)	-	•	•	•
	Type A for pulsating alternating current, AC direct current	•	•	•	•
	Type AE with remote release	-	•	•	•
	Type B for pulsating current and direct current	-	-	-	•
	Type S selective	-	•	•	•
	Button for insulation test	•	•	•	•
	Power supply from the top and bottom	•	•	•	•
	Assembly with three-pole circuit-breakers	•	•	-	-
	Assembly with four-pole circuit-breakers	•	•	•	•
	Conversion Kit of cb with residual current from fixed to plug-in	-	•	•	•

RCQ SACE

	Characteristics	All 3/4 poles
	Power supply voltage AC [V]/DC [V]	80...500/48...125
	Frequency of operation [Hz]	45...66
	Inrush power consumption	100 [VA]/100 [W]
	Service power consumption	6 [VA]/6 [W]
	Adjustment of trip threshold	
	1st range of Adjustments [A]	0.03-0.05-0.1-0.3-0.5
	2nd range of Adjustments [A]	1- 3-5-10-30
	Adjustment of trip times I _{Δn} [s]	instantaneous-0.1-0.2-0.3-0.5-0.7-1-2-3-5
	Adjustment of pre-alarm threshold [%] x I _{Δn}	25...75% x I _{Δn}
	Range of use of closed transformers	
	Toroidal transformer Ø 60 [mm]	[A] 0.03...30
	Toroidal transformer Ø 110 [mm]	[A] 0.03...30
	Toroidal transformer Ø 185 [mm]	[A] 0.1...30
	Range of use of openable transformers	
	Toroidal transformer Ø 60 [mm]	[A] 0.03...30
	Toroidal transformer Ø 110 [mm]	[A] 0.03...30
	Toroidal transformer Ø 185 [mm]	[A] 0.1...30
	Pre-threshold pre-alarm indication	Yellow flashing LED, 1 changeover contact N.O. 6A-250 V AC 50/60 Hz
	Signalling of residual relay trip	Magnetic indication and two changeover contacts (N.O. N.C. ; N.O.), 6A-250 V AC 50/60 Hz
	Remote opening control	N.O. contact Trip time 15 ms
	Connection to the toroidal transformer	By means of 4 twisted conductors. Maximum length: 5 m
	Dimensions L x H x D [mm]	96 x 96 x 131,5
	Drilling for assembly on door [mm]	92 x 92
	Degree of protection on the front	IP41
	Degree of protection on the rear	IP30

Communication/Signalling/Measurement

PR330/D-M



PR330/D-M

The PR330/D-M communication module is the solution for connecting the ABB moulded-case circuit-breakers to a Modbus network, for supervision and remote control of the circuit-breaker

SACE PR021/K



PR021/K

The SACE PR021/K is able to convert the digital signals provided by the PR222DS/PD, PR223DS, PR223EF, PR331, PR332, PR333 protection units into electric signals by means of normally open electrical contacts, and allow remote signalling of alarms and release trips.

VM210



The VM210 accessory, combined with the protection devices, provides different measurements of the electrical values of the plant. It is able to provide measurements relative to a maximum of 5 electronic releases. The connection distance between the module and the release is a maximum of 15 metres; for distances greater than 1 metre, it is necessary to use a shielded multi-pole connection cable.

HMI030



Can be used with all the protection releases fitted with dialogue, is designed to be installed on the front of the panel. It consists of a graphic display where all the measurements and alarms/events of the release are displayed. Thanks to its high precision, the device can replace traditional multi-meters without the need of current/voltage transformers. The HMI030 is connected directly to the protection release by means of a serial line and requires a 24 V DC power supply.

PR330/V



PR330/V

The internal PR330/V module can be added to the trip unit and allow the phase and neutral voltages to be measured and processed, transferring these data to the protection release itself, so that a series of protection functions and measurements can be implemented.

BT030



BT030

The BT030 is an device to be connected to the Test connector of PR222DS, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/Pand PR332/P. It allows Bluetooth communication between the protection release and a hand-held PC or a laptop with a Bluetooth port. T

PR010/T



The unit SACE PR010/T is an instrument able to carry out the Test, programming and parameter reading functions for the protection units which equip the circuit-breakers. For T4, T5, T6 and T7, the test, programming and parameter reading functions are available. It is possible to store the results of primary interest regarding the tests inside the unit itself and to send them to the PC. In both automatic and manual mode, the SACE PR010/T unit is able to test: – protection functions L, S, I, G – protection functions L, R, I, U (for PR222MP) – monitoring of correct operation of the microprocessor.

Emax air circuit-breakers for distribution

Common data

Voltages			
Rated service voltage	U _e	[M]	690 ~
Rated insulation voltage	U _i	[M]	1000
Rated impulse withstand voltage	U _{imp}	[kV]	12
Service temperature		[°C]	-25...+70
Storage temperature		[°C]	-40...+70
Frequency	f	[Hz]	50-60
Number of poles			3-4
Version			Fixed-Withdrawable



			X1			E1		
Levels of performance			[A]	B	N	L	B	N
Currents: rated uninterrupted current (at 40 °C)	I _u		[A]	630	630	630	800	800
			[A]	800	800	800	1000	1000
			[A]	1000	1000	1000	1250	1250
			[A]	1250	1250	1250	1600	1600
			[A]	1600	1600	-	-	-
Current carrying capacity of neutral pole for 4-pole cbs			[%I _u]	100	100	100	100	100
Rated ultimate short-circuit breaking capacity	I _{cu}	220/230/380/400/415 V~	[kA]	42	65	150	42	50
		440 V~	[kA]	42	65	130	42	50
		500/525 V~	[kA]	42	50	100	42	50
		660/690 V~	[kA]	42	50	60	42	50
Rated service short-circuit breaking capacity	I _{cs}	220/230/380/400/415 V~	[kA]	42	50	150	42	50
		440 V~	[kA]	42	50	130	42	50
		500/525 V~	[kA]	42	42	100	42	50
		660/690 V~	[kA]	42	42	45	42	50
Rated short/time withstand current	I _{cw}	(1s)	[kA]	42	42	15	42	50
		(3s)	[kA]	-	-	-	36	36
		I _{cm}	220/230/380/400/415 V~	[kA]	88.2	143	330	88.2
Rated making capacity in short-circuit (peak value)		440 V~	[kA]	88.2	143	286	88.2	105
		500/525 V~	[kA]	88.2	121	220	88.2	105
		660/690 V~	[kA]	88.2	121	132	88.2	105
Category of use	CEI EN 60947-2		B	B	A	B	B	
Isolation behaviour	CEI EN 60947-2		•	•	•	•	•	
Overcurrent protection								
Electronic releases for applications in AC			•	•	•	•	•	
Operating times								
Closing time (max)		[ms]	80	80	80	80	80	
Breaking time for I<I _{cw} (max) ⁽¹⁾		[ms]	70	70	70	70	70	
Breaking time for I>I _{cw} (max)		[ms]	30	30	12	30	30	
Overall dimensions								
Fixed: H =418 mm-D =302 mm	L (3/4 poles)	[mm]	H=268 mm-D=181 mm-L(3/4)=210/280			296/386		
Withdrawable: H =461 mm-D =396.5 mm	L (3/4 poles)	[mm]	H=343 mm-D=254 mm-L(3/4)=284/354			324/414		
Weights (circuit-breaker complete with releases and CT, accessories excluded)								
Fixed 3/4 poles		[kg]	11/14	11/14	11/14	45/54	45/54	
Withdrawable 3/4 poles (including the fixed part)		[kg]	32/42.6	32/42.6	32/42.6	70/82	70/82	

⁽¹⁾ without intentional delays ⁽²⁾ the performance at 600 V is 100 kA

			X1 B	X1 N	X1 L	E1 B-N		
Rated uninterrupted current (at 40 °C)	I _u	[A]	800	1250	1600	800	1000/ 1250	1600
Mechanical life with regular ordinary maintenance		[No. operations x 1000]	12.5	12.5	12.5	25	25	25
Frequency of operations		[Operations/hour]	60	60	60	60	60	60
Electrical life	(440 V ~)	[No. operations x 1000]	6	4	3	10	10	10
	(690 V ~)	[No. operations x 1000]	3	2	1	10	8	8
Frequency of operations		[Operations/hour]	30	30	30	30	30	30



	E2				E3				E4				E6	
	B	N	S	L	N	S	H	V	L	S	H	V	H	V
	1600	1000	800	1250	2500	1000	800	800	2000	4000	3200	3200	4000	3200
	2000	1250	1000	1600	3200	1250	1000	1250	2500	-	4000	4000	5000	4000
	-	1600	1250	-	-	1600	1250	1600	-	-	-	-	6300	5000
	-	2000	1600	-	-	2000	1600	2000	-	-	-	-	-	6300
	-	-	2000	-	-	2500	2000	2500	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	3200	2500	3200	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	3200	-	-	-	-	-	-	-
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50
	42	65	85	130	65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
	42	65	85	110	65	75	100	130	110	75	100	150	100	150
	42	55	65	85	65	75	85	100	85	75	100	130	100	130
	42	55	65	85	65	75	85	100	85	75	85	100	100	100
	42	65	85	130	65	75	85	100	130	75	100	125	100	125
	42	65	85	110	65	75	85	100	110	75	100	125	100	125
	42	55	65	65	65	75	85	85	65	75	100	130	100	100
	42	55	65	65	65	75	85	85	65	75	85	100	100	100
	42	55	65	10	65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
	42	42	42	-	65	65	65	65	-	75	75	75	85	85
	88.2	143	187	286	143	165	220	286	286	165	220	330	220	330
	88.2	143	187	242	143	165	220	286	286	165	220	330	220	330
	88.2	121	143	187	143	165	187	220	187	165	220	286	220	286
	88.2	121	143	187	143	165	187	220	187	165	187	220	220	220
	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	30	30	30	12	30	30	30	30	12	30	30	30	30	30
	296/386				404/530				566/656				782/908	
	324/414				432/558				594/684				810/936	
	50/61	50/61	50/61	52/63	66/80	66/80	66/80	66/80	72/83	97/117	97/117	97/117	140/160	140/160
	78/93	78/93	78/93	80/95	104/125	104/125	104/125	104/125	110/127	147/165	147/165	147/165	210/240	210/240

	E2 B-N-S				E2 L		E3 N-S-H-V						E3 L		E4 S-H-V		E6 H-V				
	800	1000	1600	2000	1250	1600	800	1000	1600	2000	2500	3200	3200	2000	2500	3200	4000	3200	4000	5000	6300
	25	25	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15	12	12	12	12
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	15	15	12	10	4	3	12	12	10	9	8	6	6	2	1,8	7	5	5	4	3	2
	15	15	10	8	3	2	12	12	10	9	7	5	5	1,5	1,3	7	4	5	4	2	1,5
	30	30	30	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10

Emax air circuit-breakers for specific applications

			X1	E1	E2		
Circuit-breakers with full section neutral conductor							
Poles	[No]		Standard version	Standard version		Standard version	
Current carrying capacity of the neutral of 4p circuit-breakers	[% I _n]						
I _u	(40 °C)	[A]					
U _e		[V~]					
I _{cu}	(220...415 V)	[kA]					
I _{cs}	(220...415 V)	[kA]					
I _{cw}	(1s)	[kA]					
	(3s)	[kA]					

Switch-disconnectors								
			X1B/MS	E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS
Poles	[No]		3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
I _u	(40 °C)	[A]	1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	1000-1250-1600-2000
U _e		[V~]	690	690	690	690	690	690
I _{cw}	(1s)	[kA]	42	42	50	42	55	65
	(3s)	[kA]		36	36	42	42	42
I _{cm}	(220...440 V)	[kA]	88.2	88.2	105	88.2	121	143

Circuit-breakers for applications up to 1150 V AC							
			X1B/E		E2B/E	E2N/E	
Poles	[No]		3-4		3-4	3-4	
I _u	(40 °C)	[A]	630-800-1000-1250-1600		1600-2000	1250-1600-2000	
U _e		[V~]	1000		1150	1150	
I _{cu}	(1000 V)	[kA]	20		20	30	
I _{cs}	(1000 V)	[kA]	20		20	30	
I _{cw}	(1s)	[kA]	20		20	30	

Switch-disconnectors for applications up to 1150 V AC							
			X1B/E MS		E2B/E MS	E2N/E MS	
Poles	[No]		3-4		3-4	3-4	
I _u	(40 °C)	[A]	1000-1250-1600		1600-2000	1250-1600-2000	
U _e		[V~]	1000		1150	1150	
I _{cw}	(1s)	[kA]	20		20	30	
I _{cm}	(1000 V)	[kA]	40		40	63	

Switch-disconnectors for applications up to 1000 V DC							
				E1B/E MS		E2N/E MS	
Poles	[No]			3-4		3-4	
I _u	(40 °C)	[A]		800-1250		1250-1600-2000	
U _e		[V-]		750 (3p) 1000 (4p)		750 (3p) 1000 (4p)	
I _{cw}	(1s)	[kA]		20		25	
I _{cm}	(750 V)	[kA]		42		52.5	
	(1000 V)	[kA]		42		52.5	

Isolating truck							
				E1 CS		E2 CS	
I _u	(40 °C)	[A]		1250		2000	

Earthing switch with making capacity							
				E1 MTP		E2 MTP	
I _u	(40 °C)	[A]		1250		2000	

Earthing truck							
				E1 MT		E2 MT	
I _u	(40 °C)	[A]		1250		2000	

(*) The performance at 1000 V is 50 kA

E3			E4			E6		
Standard version			E4S/f	E4H/f			E6H/f	
			4	4			4	
			100	100			100	
			4000	3200-4000			4000-5000-6300	
			690	690			690	
			80	100			100	
			80	100			100	
			80	85			100	
			75	75			100	
E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS	E4S/MS	E4H/MS	E4H/f MS	E6H/MS	E6H/f MS	
3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	4	3-4	4	
2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	4000-5000-6300	
690	690	690	690	690	690	690	690	
65	75	85	75	100	85	100	100	
65	65	65	75	75	75	85	85	
143	165	187	165	220	187	220	220	
E3H/E			E4H/E			E6H/E		
3-4			3-4			3-4		
1250-1600-2000-2500-3200			3200-4000			4000-5000-6300		
1150			1150			1150		
30(*)			65			65		
30(*)			65			65		
30(*)			65			65		
E3H/E MS			E4H/E MS			E6H/E MS		
3-4			3-4			3-4		
1250-1600-2000-2500-3200			3200-4000			4000-5000-6300		
1150			1150			1150		
50			65			65		
105			143			143		
E3H/E MS			E4H/E MS			E6H/E MS		
3-4			3-4			3-4		
1250-1600-2000-2500-3200			3200-4000			4000-5000-6300		
750 (3p) 1000 (4p)			750 (3p) 1000 (4p)			750 (3p) 1000 (4p)		
40			65			65		
105			143			143		
105			143			143		
E3 CS			E4 CS			E6 CS		
3200			4000			6300		
E3 MTP			E4 MTP			E6 MTP		
3200			4000			6300		
E3 MT			E4 MT			E6 MT		
3200			4000			6300		

Accessories for Emax air circuit-breakers

Circuit-breaker version

	Circuit-breakers			
	Circuit-breakers with full section neutral			
	Circuit-breakers for applications up to 1150 V AC			
	X1		E1-E6	
Fixed	Withdrawable	Fixed	Withdrawable	
Service releases				
Shunt opening/closing release and second shunt opening release	•	•	•	•
SOR test unit	•	•	•	•
Undervoltage release	•	•	•	•
Delay device for undervoltage release	•	•	•	•
Remote control				
Geared motor for automatic charging of the closing springs (M)	•	•	•	•
Electric signals				
Electric signalling overcurrent release tripping	•	•	•	•
Electric signalling overcurrent release tripping with remote control	•	•	•	•
Electric signalling of circuit-breaker open/closed ⁽¹⁾	•	•	•	•
Electric signalling of circuit-breaker open/closed, supplementary external			•	•
Electric signalling of circuit-breaker connected/racked-out/racked out for test		○		•
Signalling contact for closing springs charged	•	•	•	•
Signalling contact for the undervoltage release de-energised (C. Aux YU)			•	•
Signalling contact for "ready to close"	•	•		
Accessories for electronic releases				
Current transformer for the neutral conductor outside the circuit-breaker	•	•	•	•
Homopolar toroid for the earth earthing conductor of the mains supply (star centre of the transformer)	•	•	•	•
Homopolar toroid for residual current protection	•	•	•	•
Controls and locks				
Mechanical operation counter	•	•	•	•
Lock in open position: key	•	•	•	•
Lock in open position: padlocks	•	•	•	•
Circuit-breaker lock in connected/racked-out/racked out for test position		●		●
Accessories for lock in racked-out/racked out for test position		●		●
Accessory for shutter padlock lock				•
Mechanical lock on compartment door	•	•	•	•
Opening and closing pushbutton protection	•	•	•	•
IP54 door protection	•	•	•	•
Sliding contact locks	•	•	•	•
Interlock between circuit-breakers ⁽²⁾	•	•	•	•
Automatic network-generator transfer unit				
ATS021/ATS022 automatic network-generator transfer switch ⁽³⁾	•	•	•	•

KEY

- Optional accessory on circuit-breaker fixed or moving part
- Optional accessory on fixed part
- Optional accessory on moving part

⁽¹⁾ For the circuit-breaker the 4 auxiliary contacts for electric signalling of circuit-breaker open/closed are included in the normal supply

⁽²⁾ Incompatible with the versions with full section neutral E6/f

⁽³⁾ For E1-E6, incompatible with the range of circuit-breakers for applications up to 1150V AC. For X1, incompatible with the range of circuit-breakers for applications up to 1000V AC

Main characteristics of releases

Combination of release with circuit-breaker

	X1	E1	E2	E3	E4	E6
In	630/1600	800/1600	800/2000	800/3200	3200/4000	3200/6300
Version	F-W	F-W	F-W	F-W	F-W	F-W
Electronic	PR331/P	•	-	-	-	-
	PR332/P	•	-	-	-	-
	PR333/P	•	-	-	-	-
	PR121/P	-	•	•	•	•
	PR122/P	-	•	•	•	•
	PR123/P	-	•	•	•	•

Electronic releases

	PR331/P	PR332/P	PR333/P
			

Electronic releases	LI-LSI-LSIG	LSIG	LSIG
Compatible circuit-breakers	T7-X1	T7-X1	X1
Applications	Distribution	Distribution	Distribution
Basic protections			
L	(DS) (E) I1=0.4-1 In (DS) (E) t1=3-144 s t=k/2	(ME) (E) I1=0.4-1 In (ME) (E) t1=3-144 s t=k/2	(ME) (E) I1=0.4-1 In (ME) (E) t1=3-144 s t=k/2
S	(DS) (E) I2=0.6-10 In (DS) (E) t2=0.1-0.8 s t=k/2 or t=k	(ME) (E) I2=0.6-10 In (ME) (E) t2=0.05-0.8 s t=k/2 or t=k	(ME) (E) I2=0.6-10 In (ME) (E) t2=0.05-0.8 s t=k/2 or t=k
I	(DS) (E) I3=1.5-15 In t3= instantaneous t=k	(ME) (E) I3=1.5-15 In t3= instantaneous t=k	(ME) (E) I3=1.5-15 In t3= instantaneous t=k
G	(DS) (E) I4=0.2-1 In (DS) (E) t1=0.1-0.8 s t=k/2 or t=k	(ME) (E) I4=0.2-1 In (ME) (E) t4=0.1-0.8 s t=k/2 or t=k	(ME) (E) I4=0.2-1 In (ME) (E) t4=0.1-0.8 s t=k/2 or t=k
Rc	RCQ SACE -	(ME) (E) IΔ=3-30 A (ME) (E) tΔ=0.06-0.8 s t=k	(ME) (E) IΔ=3-30 A (ME) (E) tΔ=0.06-0.8 s t=k
OT	-	T=85 °C t = instantaneous t=k	T=85 °C t = instantaneous t=k
U	-	(ME) (E) I6=0.02-0.9 I1 (ME) (E) t6=0.5-60 s t=k	(ME) (E) I6=0.02-0.9 I1 (ME) (E) t6=0.5-60 s t=k
Advanced protections			
UV	-	(ME) (E) U8=0.5-0.95 Un (ME) (E) t8 =0.1-5 s t=k	(ME) (E) U8=0.5-0.95 Un (ME) (E) t8 =0.1-5 s t=k
OV	-	(ME) (E) U9=1.05-1.2 Un (ME) (E) t9 =0.1-5 s t=k	(ME) (E) U9=1.05-1.2 Un (ME) (E) t9 =0.1-5 s t=k
RV	-	(ME) (E) U10 =0.1-0.4 Un (ME) (E) t10 =0.5-30 s t=k	(ME) (E) U10 =0.1-0.4 Un (ME) (E) t10 =0.5-30 s t=k
RP	-	(ME) (E) P11 =-0.3/-0.1 Pn (ME) (E) t11 =0.5-25 s t=k	(ME) (E) P11 =-0.3/-0.1 Pn (ME) (E) t10 =0.5-25 s t=k
UF	-	(ME) (E) f12 =0.90-0.99 fn (ME) (E) t12 =0.5-3 s t=k	(ME) (E) f12 =0.90-0.99 fn (ME) (E) t10 =0.5-3 s t=k
OF	-	(ME) (E) f13 =1,01-1,10 fn (ME) (E) t13 =0.5-3 s t=k	(ME) (E) f13 =1.01-1.10 fn (ME) (E) t13 =0.5-3 s t=k
S2	-	-	(ME) (E) I2=0.6-10 In (ME) (E) t2=0.05-0.8 s t=k
D	-	-	(ME) (E) I7=0.6-10 In t=k
R	-	-	(ME) (E) t7=0.2-0.8 s t=k
Communication	PR021/K remote signalling	With PR330/D-M - Modbus protocol- BT030 communication wireless -PR021/K remote signalling	With PR330/D-M as standard-Modbus protocol
Measurements	Basic-BT030	Basic included as standard-advanced with PR330/V	advanced- harmonic analysis
NOTES	Setting (E) with PR010T or with BT030-Interface front of panel HMI030	Adv. Prot. PR330V-Setting (E) with PR010T or with BT030-Interface front of panel HMI030	-

PR121/P	PR122/P	PR123/P
		
LI-LSI-LSIG	LI-LSI-LSIG	LI-LSI-LSIG
E1-E2-E3-E4-E6	E1-E2-E3-E4-E6	E1-E2-E3-E4-E6
Distribution	Distribution	Distribution
(DS) (E) I1=0.4-1 In	(ME) (E) I1=0.4-1 In	(ME) (E) I1=0.4-1 In
(DS) (E) t1=3-144 s t=k/2	(ME) (E) t1=3-144 s t=k/2	(ME) (E) t1=3-144 s t=k/2
(DS) (E) I2=1-10 In	(ME) (E) I2=0.6-10 In	(ME) (E) I2=0.6-10 In
(DS) (E) t2=0.1-0.8 s t=k	(ME) (E) t2=0.5-0.8 s t=k/2 or t=k	(ME) (E) t2=0.05-0.8 s t=k/2 or t=k
(DS) (E) I3=1.5-15 In	(ME) (E) I3=1.5-15 In	(ME) (E) I3=1.5-15 In
t3= instantaneous t=k	t3= instantaneous t=k	t3= instantaneous t=k
(DS) (E) I4=0.2-1 In	(ME) (E) I4=0.1-1 In	(ME) (E) I4=0.1-1 In
(DS) (E) t4=0.1-0.8 s t=k	(ME) (E) t4=0.1-1 s t=k/2 or t=k	(ME) (E) t4=0.1-1 s t=k/2 or t=k
-	(ME) (E) IΔ=3-20 A	(ME) (E) IΔ=3-30 A
-	(ME) (E) tΔ=0.06-0.8s t=k	(ME) (E) tΔ=0.06-0.8 s t=k
-	T=85° C	T=85° C
-	t=instantaneous t=k	t=instantaneous t=k
-	(ME) (E) I6=5...90%	(ME) (E) I6=5...90%
-	(ME) (E) t6=0.5-60 s t=k	(ME) (E) t6=0.5-60 s t=k
-	(ME) (E) U8=0.5-0.95 Un	(ME) (E) U8=0.5-0.95 Un
-	(ME) (E) t8 =0.1-5 s t=k	(ME) (E) t8 =0.1-5 s t=k
-	(ME) (E) U9=1.05-1.2 Un	(ME) (E) U9=1.05-1.2 Un
-	(ME) (E) t9 =0.1-5 s t=k	(ME) (E) t9 =0.1-5 s t=k
-	(ME) (E) U10 =0.1-0.4 Un	(ME) (E) U10 =0.1-0.4 Un
-	(ME) (E) t10 =0.5-30 s t=k	(ME) (E) t10 =0.5-30 s t=k
-	(ME) (E) P11 =-0.3/-0.1 Pn	(ME) (E) P11 =-0.3/-0.1 Pn
-	(ME) (E) t10 =0.5-25 s t=k	(ME) (E) t10 =0.5-25 s t=k
-	(ME) (E) f12 =0.90-0.99 fn	(ME) (E) f12 =0.90-0.99 fn
-	(ME) (E) t10 =0.5-3 s t=k	(ME) (E) t10 =0.5-3 s t=k
-	(ME) (E) f13 =1.01-1.10 fn	(ME) (E) f13 =1.01-1.10 fn
-	(ME) (E) t13 =0.5-3 s t=k	(ME) (E) t13 =0.5-3 s t=k
-	-	(ME) (E) I2=0.6-10 In
-	-	(ME) (E) t2=0.05-0.8 s t=k
-	-	(ME) (E) I7=0.6-10 In
-	-	(ME) (E) t7=0.2-0.8 s t=k
-	-	-
PR021K Alarm signalling	With PR120/ D-M	With PR120/ D-M
-	Basic: included as standard-advanced with Accessory PR120/V	advanced- harmonic analysis
-	Adv. prot. PR120V-Diff. with homopolar toroid- Sett. (E) with PR010T, BT030-USB, PR120/D-BT	Residual with homopolar toroid-Setting (E) with PR010T, BT030-USB, PR120/D-BT

KEY

L-Protection against overload
S-Selective protection against short-circuit
I-Instantaneous protection against short-circuit
G-Protection against earth faults
Rc-Protection against residual current
OT-Protection against overtemperature
U-Protection against phase unbalance
UV-Undervoltage protection

t=k relation t=f(I)



t=k/2 relation t=f(I)



OV-Overvoltage protection
RV-Protection against residual voltage
RP-Protection against active power reversal
UF-Protection against under frequency
OF-Protection against over frequency
S2-Selective protection against short-circuit
D-Protection against directional short-circuit
R-Protection against rotor block

PR010T-Test and configuration unit
PR_ _ D-M-Communication module mod-bus
PR_ _ V Measurement module
BT030-Wireless communication unit

PR021K-Signalling unit

(M)-Manual setting
(DS)-Setting with Dip Switch
(E)-Electronic setting with external apparatus (BT030 or PR010T) or remotely with communication
(ME)-Electronic manual setting on front of panel

RC_ _-External residual current release for moulded-case circuit-breakers
RCQ SACE-Panel residual current with toroid and opening coil

Basic Measurements
Phase, Neutral, Earth currents

Advanced Measurements
Currents (phase, Neutral, Earth)
Phase voltages (between phases, phase-neutral, residual)
Power (Active, Reactive, Apparent)
Power factor
Frequency and Peak Factor
Energy (Active, Reactive, Apparent)

Version
F- Fixed
P- Plug-in
W- Withdrawable

Main characteristics of releases

RCQ SACE

	Characteristics		All 3/4 poles
	Power supply voltage	AC [V]/DC [V]	80...500/48...125
	Frequency of operation	[Hz]	45...66
	Absorbed power on inrush		100 [VA]/100 [W]
	Absorbed power running		6 [VA]/6 [W]
	Adjustment of trip threshold		
	1st range of Adjustments	[A]	0.03-0.05-0.1-0.3-0.5
	2nd range of Adjustments	[A]	1-3-5-10-30
	Adjustment of trip times I Δ n	[s]	instantaneous-0.1-0.2-0.3-0.5-0.7-1-2-3 5
	Adjustment of pre-alarm threshold	[%] x I Δ n	25...75% x I Δ n
	Range of use of closed transformers		
	Toroidal transformer Ø 60 [mm]	[A]	0.03...30
	Toroidal transformer Ø 110 [mm]	[A]	0.03...30
	Toroidal transformer Ø 185 [mm]	[A]	0.1...30
	Range of use of openable transformers		
	Toroidal transformer Ø 60 [mm]	[A]	0.03...30
	Toroidal transformer Ø 110 [mm]	[A]	0.03...30
	Toroidal transformer Ø 185 [mm]	[A]	0.1...30
	Pre-threshold pre-alarm indication		Yellow flashing LED 1 changeover contact N.O. 6A-250 V AC 50/60 Hz
	Signalling of residual current release trip		Magnetic indication and two changeover contacts (N.O. N.C. ; N.O.). 6A-250 V AC 50/60 Hz
Remote opening control		N.O. contact Trip time 15 ms	
Connection to the toroidal transformer		By means of 4 twisted conductors. Maximum length: 5 m	
Dimensions L x H x D	[mm]	96 x 96 x 131.5	
Drilling for assembly on door	[mm]	92 x 92	
Degree of protection on the front		IP41	
Degree of protection on the rear		IP30	

HOMOPOLAR TOROID FOR RESIDUAL CURRENT PROTECTION

	The PR332/P LSIRc, PR332/P LSIG (with PR330V) PR122/P LSIRc, PR122/P LSIG (with PR120/V) e PR123/P electronic trip units can be used with this accessory, which allows activation of the residual current protection. RC protection can be activated only when the dedicated rating plug for residual current protection and external toroidal transformer are present.
---	--

HOMOPOLAR SENSOR

	Homopolar sensor for main power supply earthing conductor (star centre of the transformer).
---	---

Communication/Signalling/M Measurement

PR330/D-M - PR120/D-M



PR330/D-M



PR120/D-M

The PR330/D-M (for Tmax) and PR120/D-M (for Emax) communication modules are the solution for connection the ABB circuit-breakers to a Modbus network, for remote supervision and control of the circuit-breaker.

SACE PR021/K -PR120/K



PR021/K



PR120/K

The SACE PR021/K and PR120/K (only for PR122 and PR123) signalling units are able to convert the digital signals supplied by the PR331, PR332, PR333, PR121, PR122 and PR123 protection units into electric signals by means of normally open electrical contacts, it allows remote signalling of the release alarms and trips.

HMI030



This can be used with all the protection releases fitted with dialogue, it is designed to be installed on the front of the panel. It consists of a graphic display where all the measurements and the release alarms/events are displayed. Thanks to its high level of precision, the device can replace the traditional multi-meters without the need of current/voltage transformers. L'HMI030 is connected directly to the protection release by means of a serial line and requires a 24 V DC power supply.

PR330/V -PR120/V



PR330/V



PR120/V

The internal PR330/V (for PR332/P) and PR120/V (for PR122/P) modules can be added to the releases and allow the phase voltages and neutral to be measured and processed, transferring these data to the protection release itself, so that a series of protection and measurement functions can be implemented.

BT030 - PR120/D-BT



BT030



PR120/D-BT

The BT030 is a device to be connected to the Test connector of PR222DS, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/P and PR332/P. It allows Bluetooth communication between the protection release and a hand-held PC or a laptop with a Bluetooth port. The BT030 can also be used with Emax circuit-breakers equipped with PR121/P, PR122/P and PR123/P. For the PR122 and 123, the PR120/D-BT Bluetooth communication module is available, which can be inserted inside the release.

PR010/T



The SACE PR010/T unit is an instrument able to carry out the Test, programming and parameter reading functions for the protection units which equip the circuit-breakers.

Contact us

ABB SACE

A division of ABB S.p.A.

L.V. Breakers

Via Baioni, 35

24123 Bergamo - Italy

Phone: +39 035 395 111

Fax: +39 035 395 306-433

www.abb.com

The data and illustrations are not binding.
We reserve the right to make changes in the
course of technical development of the product.

Copyright 2011 ABB.
All rights reserved.

1SDC001001BC207 - 2011.05

ARE4H1R(X) 12/20kV - 18/30kV IEC

Contatto
Vendita Cavi Mercato
nexans.cavi@nexans.com

CAVI 20 kV e 30 kV UNIPOLARI E TRIPOLARI A SPIRALE VISIBILE CON ISOLAMENTO XLPE E GUAINA DI PVC.

DESCRIZIONE

APPLICAZIONI

In reti di distribuzione energia MT per sistemi a 20 kV e 30 kV. Per installazioni fisse interne o esterne con posa in aria o direttamente o indirettamente interrata, anche in ambienti bagnati.

MARCATURA (a getto d'inchiostro)

Unipolari ARE4H1R

NEXANS B "ANNO" IEC 60502-2 ARE4H1R U₀/U kV 1x"S" "marcatatura metrica"

Tripolari a spirale visibile ARE4H1RX

NEXANS B "ANNO" IEC 60502-2 ARE4H1RX U₀/U kV 3x"S" FASE 1 "marcatatura metrica"

FASE 2 su fase 2

FASE 3 su fase 3

U₀/U = 12/20 o 18/30; S = sezione del conduttore in mm²; ANNO = anno di fabbricazione

NOTE

Portate dei cavi calcolate considerando:

- schermi metallici connessi tra loro e a terra ad entrambe le estremità;
- resistività del terreno 1,0 °C m/W;
- profondità di posa of 1,0 m;
- cavi unipolari in posa a trifoglio

Cavi tripolari a spirale visibile

- diametro circoscritto: moltiplicare il diametro esterno in tabella per 2.16
- peso del cavo: moltiplicare il peso in tabella per 3
- raggio minimo di piegatura: 21(xD)

Massima resistenza elettrica dello schermo in c.c. a 20°C: 3,0 ohm/km equivalenti a circa 6 mm²; possibilità di sezioni maggiori di 6 mm²



STANDARDS

Internazionale EN 60228;
EN 60332-1-2; IEC 60502-2



Fattore di curvatura durante l'installazione
14 (xD)



Temp. max di servizio del conduttore
90 °C



Minima temperatura d'installazione
0 °C



Ritardante la fiamma
EN 60332-1-2

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

Versione 2.0 Generato 04/06/20 www.nexans.it Pagina 1 / 5

CARATTERISTICHE

Caratteristiche di costruzione

Materiale del conduttore	Aluminum
Tipo di conduttore	Corda rotonda compatta classe 2
Materiale del semi-conduttore interno	Mescola semiconduttrice
Isolamento	XLPE
Materiale del semi-conduttore esterno	Mescola semiconduttrice
Schermo	Copper wires + copper tape
Guaina esterna	PVC compound
Colore guaina esterna	Rosso

Caratteristiche d'utilizzo

Massima forza di tiro durante la posa	50.0 N/mm ²
Fattore di curvatura durante l'installazione	14 (xD)
Temperatura massima di servizio del conduttore	90 °C
Max temperatura di sovraccarico	105 °C
Temperatura massima di cortocircuito del conduttore	250 °C
Temperatura d'installazione minima	0 °C
Ritardante la fiamma	EN 60332-1-2

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Nome	Diametro del conduttore [mm]	Diametro sull'isolante [mm]	Diametro esterno [mm]	Peso approssimativo [kg/km]
ARE4H1R(X) 12/20 kV 35 mm ²	7,0	19,4	25,2	648
ARE4H1R(X) 18/30 kV 35 mm ²	7,0	24,4	30,4	880
ARE4H1R(X) 12/20 kV 50 mm ²	8,2	20,6	26,4	715
ARE4H1R(X) 18/30 kV 50 mm ²	8,2	25,6	31,8	1000
ARE4H1R(X) 12/20 kV 70 mm ²	9,8	22,6	28,6	945
ARE4H1R(X) 18/30 kV 70 mm ²	9,8	27,2	33,4	1090
ARE4H1R(X) 12/20 kV 95 mm ²	11,5	24,3	30,5	1090
ARE4H1R(X) 18/30 kV 95 mm ²	11,5	28,9	35,3	1240
ARE4H1R(X) 12/20 kV 120 mm ²	13,1	25,9	32,1	1220
ARE4H1R(X) 18/30 kV 120 mm ²	13,1	30,5	36,9	1360
ARE4H1R(X) 12/20 kV 150 mm ²	14,3	27,1	33,5	1330
ARE4H1R(X) 18/30 kV 150 mm ²	14,3	31,7	38,3	1500
ARE4H1R(X) 18/30 kV 185 mm ²	16,0	33,4	40	1660
ARE4H1R(X) 12/20 kV 185 mm ²	16,1	28,9	35,3	1490
ARE4H1R(X) 12/20 kV 240 mm ²	18,5	31,3	38,1	1780
ARE4H1R(X) 18/30 kV 240 mm ²	18,5	35,9	42,7	1940
ARE4H1R(X) 12/20 kV 300 mm ²	20,7	33,5	40,3	2035
ARE4H1R(X) 18/30 kV 300 mm ²	20,7	38,1	45,1	2200
ARE4H1R(X) 12/20 kV 400 mm ²	23,5	35,9	42,7	2160
ARE4H1R(X) 18/30 kV 400 mm ²	23,5	40,9	48,1	2560
ARE4H1R(X) 12/20 kV 500 mm ²	26,5	38,9	45,9	2580
ARE4H1R(X) 18/30 kV 500 mm ²	26,5	43,9	51,3	3010
ARE4H1R(X) 12/20 kV 630 mm ²	30,0	42,8	50	3135

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

ARE4H1R(X) 12/20kV - 18/30kV IEC

Contatto
Vendita Cavi Mercato
nexans.cavi@nexans.com

Nome	Diametro del conduttore [mm]	Diametro sull'isolante [mm]	Diametro esterno [mm]	Peso approssimativo [kg/km]
ARE4H1R(X) 18/30 kV 630 mm ²	30,0	47,8	55,4	3600

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Nome	Corrente di corto circuito nel conduttore 1s [kA]	Portata di corrente in aria a 30°C [A]	Portata di corrente direttamente interrato a 20°C [A]	Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c. [Ohm/km]	Resistenza el. del cond. a 90°C in c.a. - trifoglio [Ohm/km]	Capacità nominale [µF / km]	Reattanza di fase a 50 Hz a trifoglio [Ohm/km]
ARE4H1R(X) 12/20 kV 35 mm ²	3,3	153	146	0,868	1,11	0,166	0,14
ARE4H1R(X) 18/30 kV 35 mm ²	3,3	157	146	0,868	1,11	0,13	0,152
ARE4H1R(X) 12/20 kV 50 mm ²	4,7	183	172	0,641	0,822	0,182	0,133
ARE4H1R(X) 18/30 kV 50 mm ²	4,7	187	172	0,641	0,822	0,142	0,144
ARE4H1R(X) 12/20 kV 70 mm ²	6,6	220	205	0,443	0,568	0,21	0,127
ARE4H1R(X) 18/30 kV 70 mm ²	6,6	233	210	0,443	0,568	0,157	0,136
ARE4H1R(X) 12/20 kV 95 mm ²	9	268	246	0,32	0,411	0,232	0,121
ARE4H1R(X) 18/30 kV 95 mm ²	9	282	251	0,32	0,411	0,172	0,13
ARE4H1R(X) 12/20 kV 120 mm ²	11,3	311	280	0,253	0,325	0,254	0,116
ARE4H1R(X) 18/30 kV 120 mm ²	11,3	326	286	0,253	0,325	0,187	0,124
ARE4H1R(X) 12/20 kV 150 mm ²	14,2	351	313	0,206	0,265	0,27	0,113
ARE4H1R(X) 18/30 kV 150 mm ²	14,2	368	319	0,206	0,265	0,198	0,121
ARE4H1R(X) 12/20 kV 185 mm ²	17,5	405	355	0,164	0,211	0,293	0,109

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

Versione 2.0 Generato 04/06/20 www.nexans.it Pagina 4 / 5



ARE4H1R(X) 12/20kV - 18/30kV IEC

Contatto
Vendita Cavi Mercato
nexans.cavi@nexans.com

Nome	Corrente di corto circuito nel conduttore 1s [kA]	Portata di corrente in aria a 30°C [A]	Portata di corrente direttamente interrato a 20°C [A]	Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c. [Ohm/km]	Resistenza el. del cond. a 90°C in c.a. - trifoglio [Ohm/km]	Capacità nominale [µF / km]	Reattanza di fase a 50 Hz a trifoglio [Ohm/km]
ARE4H1R(X) 18/30 kV 185 mm ²	17,5	422	361	0,164	0,211	0,213	0,117
ARE4H1R(X) 12/20 kV 240 mm ²	22,7	480	413	0,125	0,161	0,325	0,105
ARE4H1R(X) 18/30 kV 240 mm ²	22,7	499	419	0,125	0,161	0,235	0,112
ARE4H1R(X) 12/20 kV 300 mm ²	28,3	552	466	0,1	0,13	0,354	0,101
ARE4H1R(X) 18/30 kV 300 mm ²	28,3	572	472	0,1	0,129	0,255	0,108
ARE4H1R(X) 12/20 kV 400 mm ²	37,8	662	540	0,0778	0,102	0,38	0,097
ARE4H1R(X) 18/30 kV 400 mm ²	37,8	666	540	0,0778	0,101	0,28	0,104
ARE4H1R(X) 12/20 kV 500 mm ²	47,2	769	614	0,0605	0,08	0,418	0,094
ARE4H1R(X) 18/30 kV 500 mm ²	47,2	773	615	0,0605	0,08	0,306	0,101
ARE4H1R(X) 12/20 kV 630 mm ²	59,5	893	697	0,0469	0,063	0,468	0,091
ARE4H1R(X) 18/30 kV 630 mm ²	59,5	896	699	0,0469	0,063	0,341	0,098

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

ARG7H1R(X) 12/20kV - 18/30kV MEDIASTRIP G7

Contatto
Vendita Cavi Mercato
nexans.cavi@nexans.com

**CAVI 20 kV e 30 kV UNIPOLARI E TRIPOLARI A SPIRALE VISIBILE
CON ISOLAMENTO HEPR (G7) E GUAINA DI PVC.**

DESCRIZIONE

APPLICAZIONI

In reti di distribuzione energia MT per sistemi a 20 kV e 30 kV. Per installazioni fisse interne o esterne con posa in aria o direttamente o indirettamente interrata, anche in ambienti bagnati.

MARCATURA (a getto d'inchiostro)

Unipolari ARG7H1R

NEXANS B "ANNO" MEDIASTRIP G7 CEI 20-13 ARG7H1R U₀/U kV 1x"S" "marcatrice metrica"

Tripolari a spirale visibile ARG7H1RX

NEXANS B "ANNO" MEDIASTRIP G7 CEI 20-13 ARG7H1RX U₀/U kV 3x"S" FASE 1 "marcatrice metrica"

FASE 2 su fase 2

FASE 3 su fase 3

U₀/U = tensione fase-terra / tensione fase-fase

S = sezione del conduttore in mm²; ANNO anno di fabbricazione

NOTE

Portate dei cavi calcolate considerando:

- schermi metallici connessi tra loro e a terra ad entrambe le estremità;
- resistività del terreno 1,0 °C m/W;
- profondità di posa of 1,0 m;
- cavi unipolari in posa a trifoglio

Cavi tripolari a spirale visibile

- diametro circoscritto: moltiplicare il diametro esterno in tabelle per 2.16
- peso del cavo: moltiplicare il peso in tabella per 3
- raggio minimo di piegatura: 21(xD)

Massima resistenza elettrica dello schermo in c.c. a 20°C: 3,0 ohm/km equivalente a circa 6 mm²; possibilità di sezioni maggiori di 6 mm²



STANDARDS

Internazionale EN 60228;
EN 60332-1-2; IEC 60502-2

Nazionale CEI 20-13



Fattore di curvatura durante l'installazione
14 (xD)



Temp. max di servizio del conduttore
90 °C



Minima temperatura d'installazione
0 °C



Ritardante la fiamma
EN 60332-1-2

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

Versione 2.0 Generato 04/06/20 www.nexans.it Pagina 1 / 5

 Nexans

ARG7H1R(X) 12/20kV - 18/30kV MEDIASTRIP G7

Contatto
Vendita Cavi Mercato
nexans.cavi@nexans.com

CARATTERISTICHE

Caratteristiche di costruzione

Materiale del conduttore	Aluminum
Tipo di conduttore	Corda rotonda compatta classe 2
Materiale del semi-conduttore interno	Mescola semiconduttrice
Isolamento	HEPR(Cross-linked elastomeric)
Materiale del semi-conduttore esterno	Pelabile a freddo
Schermo	Copper wires + copper tape
Guaina esterna	PVC compound
Colore guaina esterna	Rosso

Caratteristiche d'utilizzo

Massima forza di tiro durante la posa	50.0 N/mm ²
Fattore di curvatura durante l'installazione	14 (xD)
Temperatura massima di servizio del conduttore	90 °C
Max temperatura di sovraccarico	130 °C
Temperatura massima di cortocircuito del conduttore	250 °C
Temperatura d'installazione minima	0 °C
Ritardante la fiamma	EN 60332-1-2

ARG7H1R(X) 12/20kV - 18/30kV MEDIASTRIP G7

Contatto
Vendita Cavi Mercato
nexans.cavi@nexans.com

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Nome	Diametro del conduttore [mm]	Diametro sull'isolante [mm]	Diametro esterno [mm]	Peso approssimativo [kg/km]
ARG7H1R(X) 12/20 kV 35 mm ²	7,0	19,8	27,1	758
ARG7H1R(X) 12/20 kV 50 mm ²	8,2	21,0	28,4	843
ARG7H1R(X) 18/30 kV 50 mm ²	8,2	26,2	34,2	1161
ARG7H1R(X) 12/20 kV 70 mm ²	9,8	22,6	30	945
ARG7H1R(X) 18/30 kV 70 mm ²	9,8	27,8	35,9	1290
ARG7H1R(X) 12/20 kV 95 mm ²	11,5	24,3	32	1090
ARG7H1R(X) 18/30 kV 95 mm ²	11,5	29,5	37,9	1457
ARG7H1R(X) 12/20 kV 120 mm ²	13,1	25,9	33,7	1220
ARG7H1R(X) 18/30 kV 120 mm ²	13,1	31,1	39,6	1603
ARG7H1R(X) 12/20 kV 150 mm ²	14,3	27,1	35,2	1330
ARG7H1R(X) 18/30 kV 150 mm ²	14,3	32,3	41,1	1751
ARG7H1R(X) 12/20 kV 185 mm ²	16,1	28,9	37	1490
ARG7H1R(X) 18/30 kV 185 mm ²	16,1	34,0	42,8	1926
ARG7H1R(X) 12/20 kV 240 mm ²	18,5	31,3	39,8	1780
ARG7H1R(X) 18/30 kV 240 mm ²	18,5	36,5	45,7	2227
ARG7H1R(X) 12/20 kV 300 mm ²	20,7	33,5	42,3	2035
ARG7H1R(X) 18/30 kV 300 mm ²	20,7	38,7	48,2	2506
ARG7H1R(X) 12/20 kV 400 mm ²	23,5	36,3	45,5	2380
ARG7H1R(X) 18/30 kV 400 mm ²	23,5	41,5	51,3	2894
ARG7H1R(X) 12/20 kV 500 mm ²	26,5	39,3	48,8	2830
ARG7H1R(X) 18/30 kV 500 mm ²	26,5	44,5	54,7	3378
ARG7H1R(X) 12/20 kV 630 mm ²	30,0	42,8	52,7	3390
ARG7H1R(X) 18/30 kV 630 mm ²	30,0	48,0	58,6	3979

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

Versione 2.0 Generato 04/06/20 www.nexans.it Pagina 3 / 5



ARG7H1R(X) 12/20kV - 18/30kV MEDIASTRIP G7

Contatto
Vendita Cavi Mercato
nexans.cavi@nexans.com

ELECTRICAL CHARACTERISTIC

Nome	Corrente di corto circuito nel conduttore 1s [kA]	Portata di corrente in aria a 30°C [A]	Portata di corrente direttamente interrato a 20°C [A]	Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c. [Ohm/km]	Resistenza el. del cond. a 90°C in c.a. - trifoglio [Ohm/km]	Capacità nominale [μ F / km]	Reattanza di fase a 50 Hz a trifoglio [Ohm/km]
ARG7H1R(X) 12/20 kV 35 mm ²	3,3	220	205	0,868	1,113	0,172	0,141
ARG7H1R(X) 18/30 kV 50 mm ²	4,7	178	166	0,641	0,822	0,147	0,146
ARG7H1R(X) 12/20 kV 50 mm ²	4,7	268	246	0,641	0,822	0,188	0,134
ARG7H1R(X) 12/20 kV 70 mm ²	6,6	220	205	0,443	0,568	0,21	0,127
ARG7H1R(X) 18/30 kV 70 mm ²	6,6	222	203	0,443	0,568	0,162	0,138
ARG7H1R(X) 12/20 kV 95 mm ²	9	268	246	0,32	0,411	0,232	0,121
ARG7H1R(X) 18/30 kV 95 mm ²	9	269	243	0,32	0,411	0,178	0,131
ARG7H1R(X) 12/20 kV 120 mm ²	11,3	311	280	0,253	0,325	0,254	0,116
ARG7H1R(X) 18/30 kV 120 mm ²	11,3	312	277	0,253	0,325	0,193	0,126
ARG7H1R(X) 12/20 kV 150 mm ²	14,2	351	313	0,206	0,265	0,27	0,113
ARG7H1R(X) 18/30 kV 150 mm ²	14,2	352	310	0,206	0,265	0,204	0,122
ARG7H1R(X) 18/30 kV 185 mm ²	17,5	405	352	0,164	0,211	0,22	0,118
ARG7H1R(X) 12/20 kV 185 mm ²	17,5	405	355	0,164	0,211	0,292	0,109
ARG7H1R(X) 18/30 kV 240 mm ²	22,7	479	409	0,125	0,161	0,243	0,113
ARG7H1R(X) 12/20 kV 240 mm ²	22,7	480	413	0,125	0,161	0,325	0,104

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

Versione 2.0 Generato 04/06/20 www.nexans.it Pagina 4 / 5



ARG7H1R(X) 12/20kV - 18/30kV MEDIASTRIP G7

Contatto
Vendita Cavi Mercato
nexans.cavi@nexans.com

Nome	Corrente di corto circuito nel conduttore 1s [kA]	Portata di corrente in aria a 30°C [A]	Portata di corrente direttamente interrato a 20°C [A]	Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c. [Ohm/km]	Resistenza el. del cond. a 90°C in c.a. - trifoglio [Ohm/km]	Capacità nominale [μ F / km]	Reattanza di fase a 50 Hz a trifoglio [Ohm/km]
ARG7H1R(X) 18/30 kV 300 mm ²	28,3	550	462	0,1	0,13	0,263	0,109
ARG7H1R(X) 12/20 kV 300 mm ²	28,3	552	466	0,1	0,13	0,354	0,101
ARG7H1R(X) 12/20 kV 400 mm ²	37,8	405	355	0,0778	0,102	0,391	0,098
ARG7H1R(X) 18/30 kV 400 mm ²	37,8	642	530	0,0778	0,102	0,288	0,105
ARG7H1R(X) 12/20 kV 500 mm ²	47,2	480	413	0,0605	0,08	0,43	0,095
ARG7H1R(X) 18/30 kV 500 mm ²	47,2	747	606	0,0605	0,08	0,315	0,102
ARG7H1R(X) 12/20 kV 630 mm ²	59,5	552	466	0,0469	0,063	0,475	0,092
ARG7H1R(X) 18/30 kV 630 mm ²	59,5	870	691	0,0469	0,063	0,347	0,098

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

FG16R16 0,6/1 kV G16 TOP

Cca - s3, d1, a3



In accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR
According to the requirements of the European Construction Product Regulation CPR

Norma di riferimento CEI UNEL 35318

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto

Isolante

Gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche

Colori delle anime

● nero

Rivestimento interno

Riempitivo/guainetta di materiale non igroscopico

Guaina

In PVC speciale di qualità R16, colore grigio

Marcatura

Stampigliatura ad inchiostro ogni 1 m:

PRYSMIAN (G) FG16R16 G16 TOP 0.6/1 kV 1x...

Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP anno

Marcatura metrica progressiva

Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea
Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11)

Applicazioni

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".

Adatti per alimentazione e trasporto di energia nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale.

Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

Standard

CEI UNEL 35318

Cable design

Core

Stranded flexible annealed bare copper conductor

Insulation

High module HEPR rubber G16 type with higher electrical, mechanical and thermal performances

Core identification

● black

Bedding

Filler/sheath non hygroscopic material

Sheath

Special PVC grey outer sheath, R16 type grey colour

Marking

Ink marking each meter interval on the outer sheath:

PRYSMIAN (G) FG16R16 G16 TOP 0.6/1 kV 1x...

Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP year

Progressive metric marking

Compliant with the requirements of European
Construction Product Regulation (CPR UE 305/11)

Applications

Cables suitable for electrical power systems in constructions and other civil engineering buildings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the European Construction Product Regulation (CPR).

For further details, please refer to CEI 20-67 standard "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".

For supply and feeding of power in industry, public applications and residential buildings. Suitable for fixed installation both indoor and outdoor, on cable trays, in pipe, conduits or similar systems.

Can be directly buried.

TEMPERATURA
FUNZIONAMENTO /
OPERATING
TEMPERATURE



TEMPERATURA
CORTOCIRCUITO /
SHORT-CIRCUIT
TEMPERATURE



UE 305/11
CPR



FLESSIBILE /
FLEXIBLE



Condizioni di posa / Laying conditions

TEMPERATURA
MIN. DI POSA 0°C /
MINIMUM
INSTALLATION
TEMPERATURE 0°C



TUBO
O CANALINA
IN ARIA /
DUCT OR
CABLE TRAY



CANALE
INTERRATO /
BURIED TROUGH



TUBO
INTERRATO /
BURIED DUCT



ARIA LIBERA /
OPEN AIR



INTERRATO CON
PROTEZIONE /
BURIED
WITH PROTECTION



FG16R16 0,6/1 kV G16TOP



FG16R16

sezione nominale	diametro indicativo conduttore	spessore medio isolante	diametro esterno massimo	peso indicativo del cavo	resistenza massima a 20 °C in c. c.	30 °C in aria	portata di corrente (A) con temperatura ambiente di				raggio minimo di curvatura	
<i>conductor cross-section</i>	<i>approximate conductor diameter</i>	<i>average insulation thickness</i>	<i>maximum outer diameter</i>	<i>approx. weight</i>	<i>maximum DC resistance at 20 °C</i>	<i>in open air at 30 °C</i>	<i>30 °C in tubo in aria</i>	<i>permissible current rating (A) in buried duct at 20 °C</i>				<i>minimum bending radius</i>
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Ω/km)			ρ=1°C m/W	ρ=1,5°C m/W	ρ=1°C m/W	ρ=1,5°C m/W	(mm)

1 conduttore / Single core - tab. CEI-UNEL 35318

1,5	1,5	0,7	8,2	79	13,3	24	20	22	21	35	32	74
2,5	2	0,7	8,7	94	7,98	33	28	29	27	45	39	78
4,0	2,5	0,7	9,3	112	4,95	45	37	37	35	58	51	84
6,0	3	0,7	9,9	139	3,30	58	48	47	44	73	64	89
10,0	3,9	0,7	10,9	188	1,91	80	66	63	59	97	85	98
16,0	5	0,7	11,4	227	1,21	107	88	82	77	125	110	103
25,0	6,4	0,9	13,2	331	0,780	135	117	108	100	160	141	119
35,0	7,7	0,9	14,6	425	0,554	169	144	132	121	191	169	131
50,0	9,2	1,0	16,4	579	0,386	207	175	166	150	226	199	148
70,0	11,0	1,1	17,3	784	0,272	268	222	204	184	277	244	156
95,0	12,5	1,1	24,4	989	0,206	328	269	242	217	331	292	220
120,0	14,2	1,2	22,4	1250	0,161	383	312	274	251	377	332	202
150,0	15,8	1,4	24,8	1540	0,129	444	355	324	287	420	370	223
185,0	17,5	1,6	27,2	1890	0,106	510	417	364	323	476	419	245
240,0	20,1	1,7	30,4	2410	0,0801	607	490	427	379	550	484	274
300,0	22,5	1,8	33,0	3030	0,0641	703	-	484	429	620	546	297

Note / Notes:

Le portate dei cavi unipolari sono state calcolate per tre cavi a trifoglio.
 Le portate dei cavi interrati sono state calcolate considerando una profondità di posa di 0,8 m.
 Current carrying capacities for single core cables are calculated assuming three cables laying in trefoil formation.
 Current carrying capacities for buried cables are calculated assuming a laying depth of 0,8 m.

FG21M21 PV3/20(1500V cc) (EX FG7M2)

CAVI UNIPOLARI FLESSIBILI CON TENSIONE NOMINALE 1500V c.c. PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI E SOLARI
CON ISOLANTI E GUAINA IN MESCOLO RETICOLATA A BASSO CONTENUTO DI ALOGENI TESTATO PER DURARE PIÙ DI 25 ANNI

SINGLE CORE FLEXIBLE CABLES, SUITED FOR PHOTOVOLTAIC AND SOLAR SYSTEM WITH CROSSLINKED
POLYMER INSULATION AND HALOGEN FREE SHEATH. TESTED FOR MORE 25 YEARS LONG LIFE.

IMQ CPT065 ed 2 / CEI 20-35 / 20-37P2
EN 60332-1-2 / EN 50267-1-2 / EN 50267-2-2-EN 60216

CEI
Conforme ai requisiti essenziali
della direttiva BT 2006/95/CE
Accordingly to the standards BT 2006/95/CE

		SOLAR ENERGY	
D	C		B
A	Conduttore a corda flessibile classe 5 di rame STAGNATO ricotto <i>Flexible conductor, class 5 CEI 20-29, annealed copper made</i>	C	Guaina in mescola reticolata tipo M21 <i>Rubber M21 outer sheath</i>
B	Isolante in gomma speciale HEPR G21 <i>HEPR G21 special rubber insulation</i>	D	Marcatura di identificazione <i>Identification marking</i>

TENSIONE NOMINALE U ₀ /U AC: <i>NOMINAL VOLTAGE U₀/U AC:</i>	0,6 / 1 kV
TENSIONE NOMINALE U ₀ /U DC: <i>NOMINAL VOLTAGE U₀/U DC:</i>	0,9 / 1,5 kV
TEMPERATURA AMBIENTE: <i>AMBIENT TEMPERATURE</i>	-40 / +90°C
TEMPERATURA MASSIMA DEL CONDUTTORE: <i>MAXIMUM CONDUCTOR TEMPERATURE:</i>	+120°C
TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO: <i>MAXIMUM SHORT CIRCUIT TEMPERATURE:</i>	+250°C

Condizioni di impiego più comuni:

Cavi indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari. Resistenti all'ozono secondo EN50396. Resistenti ai raggi UV secondo HD605/A1. Il cavo è testato per durare nel tempo secondo la EN 60216

Condizioni di posa:

Temperatura minima di installazione e maneggio: -40°C;
Massimo sforzo di tiro: 15N/mm²;
Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm):

Main features:

Cable suitable for the interconnection of the various elements of photovoltaic systems, suitable for fixed installations outside and inside, unprotected pipes within sight or cashed out, or similar closed system. Ozone-resistant according to EN50396. UV-resistant according to HD605/A1. The cable is tested for durability according to EN 60216 (indicated also in 2 Pfg 1169/08.2007)

Employment:

Minimum installation and use temperature: -40°C;
Maximum tensile load: 15N/mm²;
Minimum bending radius per D cable diameter in mm:

	D ≤ 8	8 < D ≤ 12	12 < D ≤ 20	D > 20
Curvatura accurata in prossimità del terminale - <i>Accurate bending close to the terminal</i>	2D	3D	4D	4D
Installazione fissa - <i>Fixed lay</i>	3D	3D	4D	4D

Imballo:

Matasse da 100 mt. in involucri termoretraibili o bobina con metrature da definire in fase di ordine

Colori:

Isolamento: Neutro.
Guaina: Nero, Rosso, Blu.

Marcatura ad inchiostro:

GENERAL CAVI - FG21M21 PV3 (1500V cc)

Packaging:

100mt. rings in thermo foil or drums with quantity to agree.

Colours:

Insulation: Light-Grey.
Sheath: Black, Red, Blue.

Ink marking:

GENERAL CAVI - FG21M21 PV3 (1500V cc)

Numero conduttori x sezione nominale	Diametro indicativo conduttore	Spessore minimo Isolante	Diametro esterno massimo	Resistenza elettrica max 20°C	Portate di corrente ammmissibile a 60°C
Cores number x section	Approx conductor diameter	Minimum insulation thickness	Maximum external diameter	Maximum electric resistance 20°C	Current carrying 60°C
(N° x mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(Ohm/km)	(A)
1 x 1.5	1.5	0.7	5.1	13.7	30
1 x 2.5	2.0	0.7	5.7	8.21	40
1 x 4	2.5	0.7	6.2	5.09	55
1 x 6	3.0	0.7	6.9	3.39	70
1 x 10	3.9	0.7	8.2	1.95	95
1 x 16	5.0	0.7	9.3	1.24	130
1 x 25	6.4	0.9	11.4	0.795	180
1 x 35	7.7	0.9	12.8	0.565	220
1 x 50	9.2	1.0	14.8	0.393	280
1 x 70	11.0	1.1	16.9	0.277	350
1 x 95	12.5	1.1	18.7	0.210	410
1 x 120	14.2	1.2	20.7	0.164	480

SCHEDA TECNICA TUBI PE CORRUGATI DOPPIA PARETE PER CAVIDOTTO

- VOCE DI CAPITOLATO -

Fornitura e posa in opera di tubazione in polietilene corrugato a doppia parete, realizzato per coestruzione continua delle due pareti, prodotto da azienda certificata secondo UNI EN ISO 9001:2000.

La tubazione dovrà essere di colore rosso all' esterno e nero all' interno; confezionata in rotoli da 50 metri, completa di manicotto di giunzione e filo zincato preinserito per traino cordino di tiro.

Dovrà inoltre essere rispondente alla norma CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46/V1) a Marchio IMQ e marcatura CE con classificazione di prodotto serie N e resistenza allo schiacciamento superiore a 450 N .

- CARATTERISTICHE GENERALI -

COSTRUZIONE: Tubo corrugato a doppia parete tipo normale di colore rosso esternamente e nero internamente.

IMPIEGO: Protezione cavi elettrici B.T. e M.T. (bassa e media tensione) e telefonici

RESISTENZA ALLO SCHIACCIMENTO: CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46;V1) con deformazione diametro interno pari al 5% **marchio IMQ** – marcatura CE.

COSTITUZIONE: stabilizzato ai raggi UV con garanzia 1 anno dalla data di produzione riportata sul tubo.

RAGGIO DI CURVATURA: 15 volte il diametro esterno

LIMITI D'IMPIEGO: -50 °C / +60 °C

IMBALLO: Rotoli da 50 metri (ø 200mm rotoli da 25 metri)

ACCESSORI: Manicotto di giunzione + trafile

INSTALLAZIONE: Sotterranea in trincea

- PROVE DI TIPO E CONFORMITA' -

1. PROVE DI TIPO

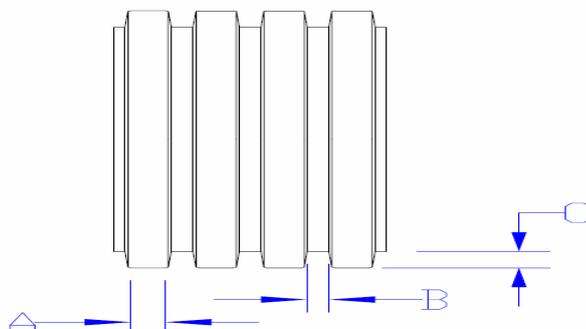
Prove fisiche :

- **Melt flow rate** : Rif. Norma ISO 1133 : Condizione 1T (Parametri di prova : 190°C / 5 Kg / 10 min.) sulla materia prima delle due pareti
- **Densità** : Rif. Norma ISO 1183 : (temperatura di prova : 23°C) sulle materia prima delle due pareti

2. PROVE DI CONFORMITA'

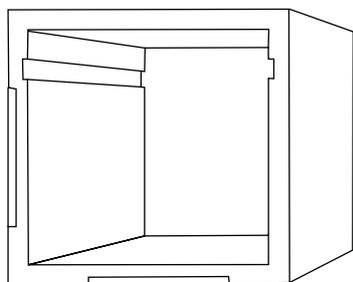
- **Controllo visivo** : Rif. Norma UNI ISO 4582 par. 3-4
- **Marcatura** : sul tubo è riportata ogni 3 metri la sigla longitudinale ad inchiostro corretta e leggibile
es.(IEMMEQU NF-USE Ø TPC DATA ORA/MIN. CE N 450 C UV EN 50086 -2-4 ITALCOR 0704)
- **Dimensionali** : diametro esterno medio (de), diametro interno minimo (dim)
- **Prova di schiacciamento** : Rif. Norma CEI EN 50086-2-4
- **Prova d'urto** : Rif. Norma CEI EN 50086-2-4

- CARATTERISTICHE DIMENSIONALI -

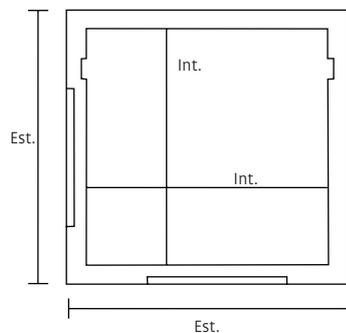


CODICE ARTICOLO	CR10040R4	CR10050R4	CR10063R4	CR10075R4	CR10090R4	CR10110R4	CR10125R4	CR10140R4	CR10160R4	CR10200R4
Diametro nominale (mm)	40	50	63	75	90	110	125	140	160	200
Diametro esterno minimo (mm)	40	50	63	75	90	110	125	140	160	200
Diametro esterno massimo (mm)	40.8	51	64.2	76.4	91.7	112	127.3	142.6	162.9	203.6
Diametro interno minimo (mm)	30	37	47	56	67	82	94	106	120	150
Diametro interno medio misurato (mm)	31.3	40	51.6	62	77	95	107	121	137	172
N° corrugazioni metro lineare	180	180	140	120	120	100	100	90	80	63
Materiale parete esterna	PE – HD									
Materiale parete interna	PE – LD	PE – HD	PE – LD	PE – HD	PE – LD					
A (mm)	3.53	3.46	4.63	5.46	5.19	5.92	6.32	7.67	11.90	12.10
B (mm)	1.96	2.18	2.38	2.99	2.70	3.10	3.31	4.09	3.18	3.50
C (mm)	3.34	3.40	4.80	5.64	5.62	6.53	8.15	8.83	10	11

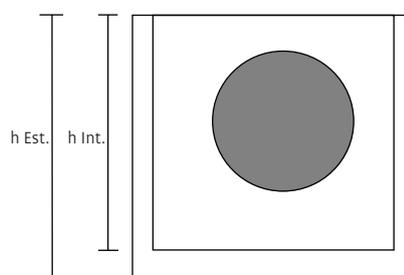
POZZETTO



PIANTA



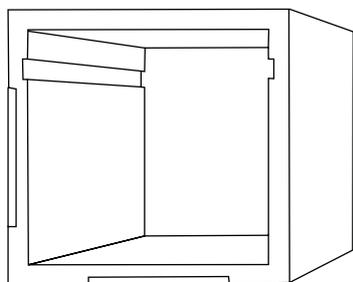
FIANCO



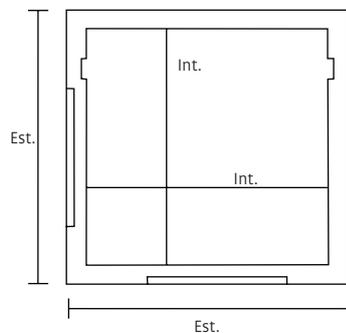
POZZETTI E PROLUNGHE SERIE EDILIZIA

MODELLO	TIPO	ALTEZZA Cm.	MISURE INTERNE	MISURE ESTERNE	SPESSORE Cm.	PESO Kg/Cad	NOTE
30 x 30	POZZETTO	29	30 x 30	36 x 36	3	50	
30 x 30	PROLUNGA	32	30 x 30	36 x 36	3	40	

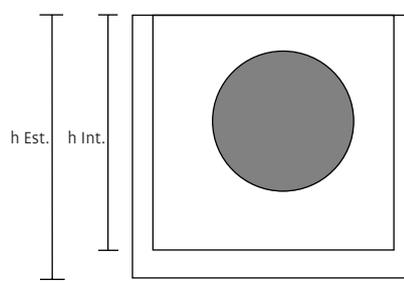
POZZETTO



PIANTA



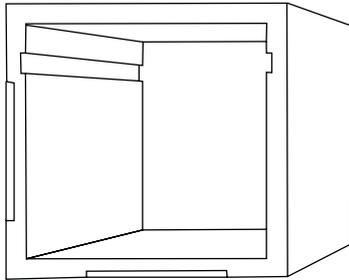
FIANCO



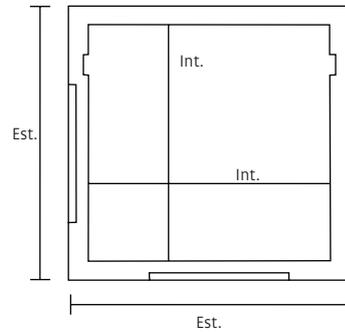
POZZETTI E PROLUNGHE SERIE EDILIZIA

MODELLO	TIPO	ALTEZZA Cm.	MISURE INTERNE	MISURE ESTERNE	SPESSORE Cm.	PESO Kg/Cad	NOTE
40 x 40	POZZETTO	39	40 x 40	48 x 48	4	90	
40 x 40	PROLUNGA	43	40 x 40	48 x 48	4	75	
40 x 40	PROLUNGA	20	40 x 40	48 x 48	4	41	

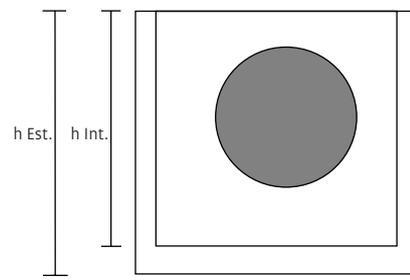
POZZETTO



PIANTA



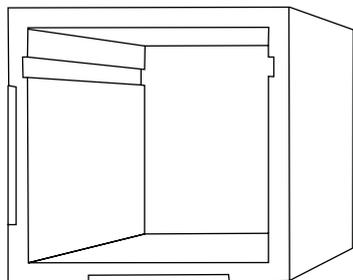
FIANCO



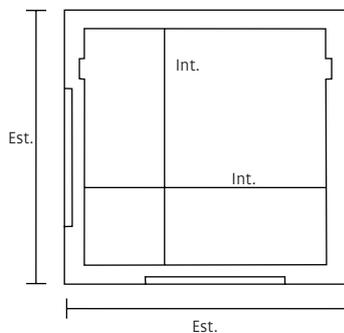
POZZETTI E PROLUNGHE SERIE EDILIZIA

MODELLO	TIPO	ALTEZZA Cm.	MISURE INTERNE	MISURE ESTERNE	SPESSORE Cm.	PESO Kg/Cad	NOTE
60 x 60	POZZETTO	59	60 x 60	70 x 70	5	280	
60 x 60	PROLUNGA	64	60 x 60	70 x 70	5	200	
60 x 60	PROLUNGA	20	60 x 60	70 x 70	5	67	

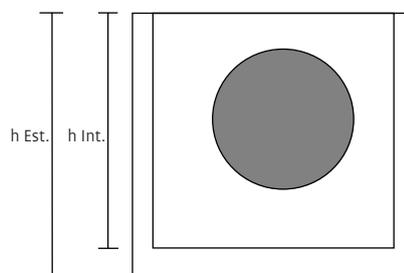
POZZETTO



PIANTA



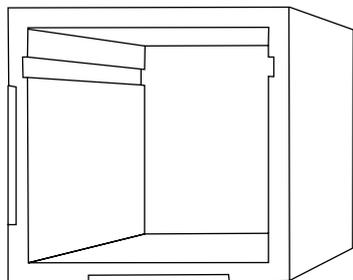
FIANCO



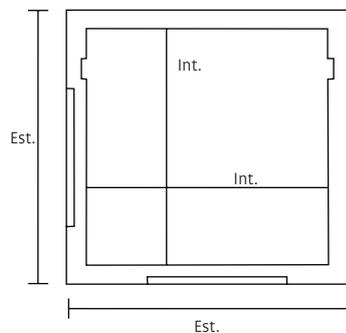
POZZETTI E PROLUNGHE SERIE EDILIZIA

MODELLO	TIPO	ALTEZZA Cm.	MISURE INTERNE	MISURE ESTERNE	SPESSORE Cm.	PESO Kg/Cad	NOTE
80 x 80	POZZETTO	70	80 x 80	96 x 96	8	560	
80 x 80	PROLUNGA	75	80 x 80	96 x 96	8	485	
80 x 80	PROLUNGA	40	80 x 80	96 x 96	8	258	
80 x 80	PROLUNGA	20	80 x 80	96 x 96	8	129	

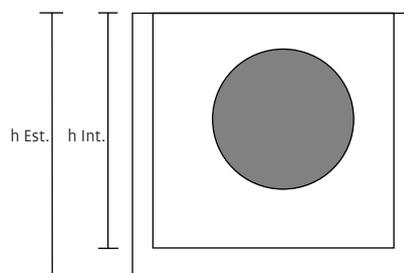
POZZETTO



PIANTA



FIANCO



POZZETTI E PROLUNGHE SERIE EDILIZIA

MODELLO	TIPO	ALTEZZA Cm.	MISURE INTERNE	MISURE ESTERNE	SPESSORE Cm.	PESO Kg/Cad	NOTE
30 x 30	POZZETTO	29	30 x 30	36 x 36	3	50	
30 x 30	PROLUNGA	32	30 x 30	36 x 36	3	40	
40 x 40	POZZETTO	39	40 x 40	48 x 48	4	90	
40 x 40	PROLUNGA	43	40 x 40	48 x 48	4	75	
40 x 40	PROLUNGA	20	40 x 40	48 x 48	4	41	
50 x 50	POZZETTO	49	50 x 50	60 x 60	5	164	
50 x 50	PROLUNGA	54	50 x 50	60 x 60	5	140	
50 x 50	PROLUNGA	25	50 x 50	60 x 60	5	65	
60 x 60	POZZETTO	59	60 x 60	70 x 70	5	280	
60 x 60	PROLUNGA	64	60 x 60	70 x 70	5	200	
60 x 60	PROLUNGA	20	60 x 60	70 x 70	5	67	
80 x 80	POZZETTO	70	80 x 80	96 x 96	8	560	
80 x 80	PROLUNGA	75	80 x 80	96 x 96	8	485	
80 x 80	PROLUNGA	40	80 x 80	96 x 96	8	258	
80 x 80	PROLUNGA	20	80 x 80	96 x 96	8	129	