

IMPIANTO AGROVOLTAICO "TRIVIGNANO"

E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 17,18 MWp - SISTEMA DI ACCUMULO 1,575 MW
Comuni di Trivignano Udinese (UD) e Santa Maria la Longa (UD)

PROPONENTE

FIRME E TIMBRI

EG NUOVA VITA S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 MILANO (MI)
P.IVA: 11616260961 PEC: egnuovavita@pec.it

EG Nuova Vita S.r.l.

Via dei Pellegrini, 22
20122 Milano
P. IVA/ C.F. 11616260961

PROGETTAZIONE

ING. NICODEMO AGOSTINO

Via Vittorio Veneto 6, 13011 Borgosesia (VC)
P.IVA: 02215010022 PEC: agostino.ing.nicodemo@pec.it



COORDINAMENTO PROGETTUALE

DOTT.SSA ELIANA SANTORO

Corso Svizzera 30, 10143 Torino (TO)
P.IVA: 03512740048 PEC: e.santoro@conafpec.it



COLLABORATORI

ING. ANTONIO DE MARCO ING. MARCO PINOLO

TITOLO ELABORATO

SCHEDE TECNICHE

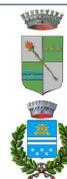
LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
Definitivo	TRI-REL-03	-	-	08.02.2022	--

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	08.02.2022	-	GM	GM	JM



REGIONE FRIULI



COMUNE DI TRIVIGNANO UDINESE (UD)

COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

Preliminary

Mono Multi Solutions



BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DEG20C.20

PRODUCT RANGE: 580-600W

600W+

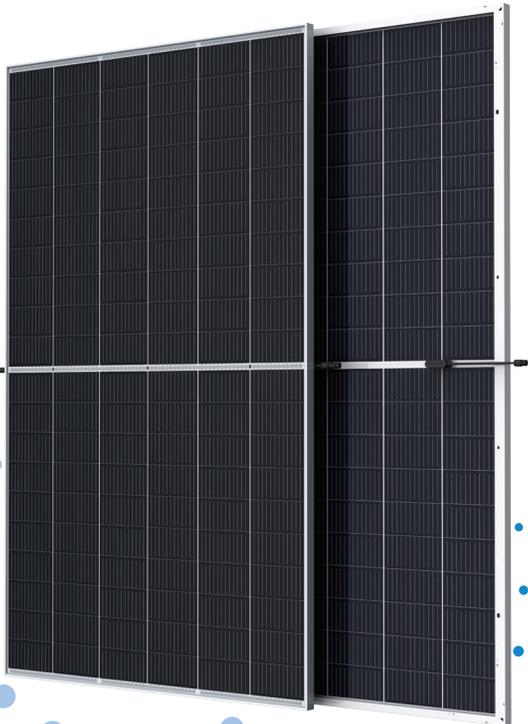
MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.2%

MAXIMUM EFFICIENCY



High customer value

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



High power up to 600W

- Up to 21.2% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

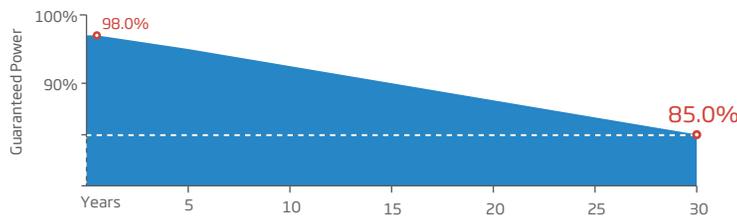
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive 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
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature
- Up to 25% additional power gain from back side depending on albedo

Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty



Comprehensive Products and System Certificates



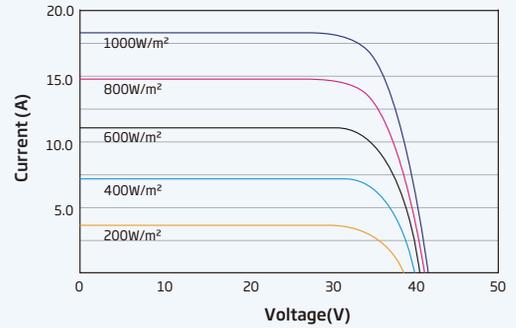
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL61730
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System



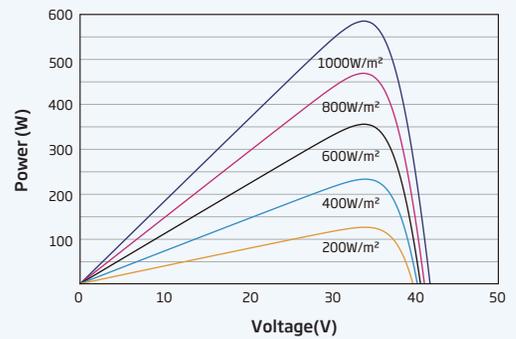
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(590 W)



P-V CURVES OF PV MODULE(590 W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts - P _{MAX} (Wp)*	580	585	590	595	600
Power Tolerance - P _{MAX} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage - V _{MPP} (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Maximum Power Current - I _{MPP} (A)	17.16	17.21	17.25	17.30	17.34
Open Circuit Voltage - V _{OC} (V)	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7
Short Circuit Current - I _{SC} (A)	18.21	18.26	18.31	18.36	18.42
Module Efficiency η _m (%)	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - P _{MAX} (Wp)	621	626	631	637	642
Maximum Power Voltage - V _{MPP} (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Maximum Power Current - I _{MPP} (A)	18.36	18.41	18.46	18.51	18.55
Open Circuit Voltage - V _{OC} (V)	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7
Short Circuit Current - I _{SC} (A)	19.48	19.54	19.59	19.65	19.71
Irradiance ratio (rear/front)	10%				

Power Bifaciality: 70±5%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power - P _{MAX} (Wp)	439	443	447	451	454
Maximum Power Voltage - V _{MPP} (V)	31.5	31.7	31.9	32.0	32.2
Maximum Power Current - I _{MPP} (A)	13.93	13.97	14.01	14.06	14.10
Open Circuit Voltage - V _{OC} (V)	38.5	38.7	38.9	39.1	39.3
Short Circuit Current - I _{SC} (A)	14.68	14.72	14.76	14.80	14.84

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

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	120 cells
Module Dimensions	2172×1303×40 mm (85.51×51.30×1.57 inches)
Weight	35.3 kg (77.8 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	40mm(1.57 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Landscape: 1400/1400 mm(55.12/55.12 inches)
Connector	MC4 EV02 / 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	35A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
2% first year degradation
0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per 40' container: 448 pieces

SUN2000-215KTL-H3

Smart String Inverter



100A
Per MPPT



99.0%
Max. Efficiency



String-Smart
Switch



Smart I-V Curve
Diagnosis Supported



MBUS
Supported



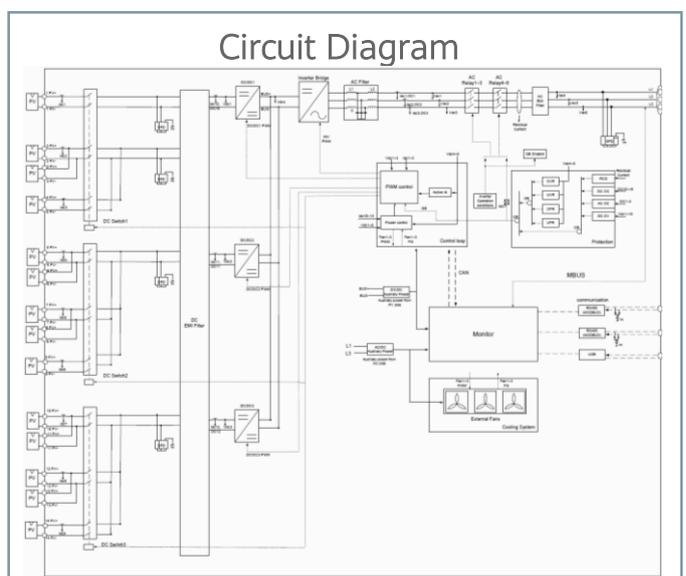
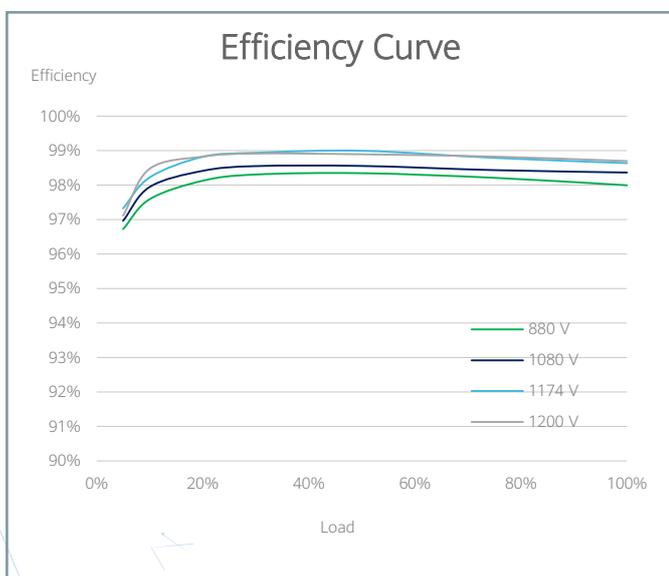
Fuse Free
Design



Surge Arresters for
DC & AC



IP66
Protection

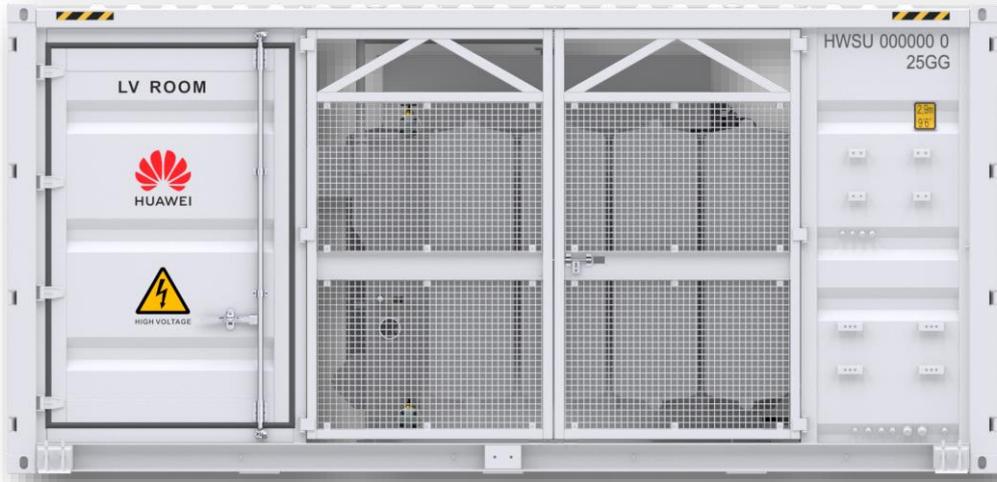


Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
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, 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)	≤86 kg (191.8 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

STS-3000K-H1

Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields



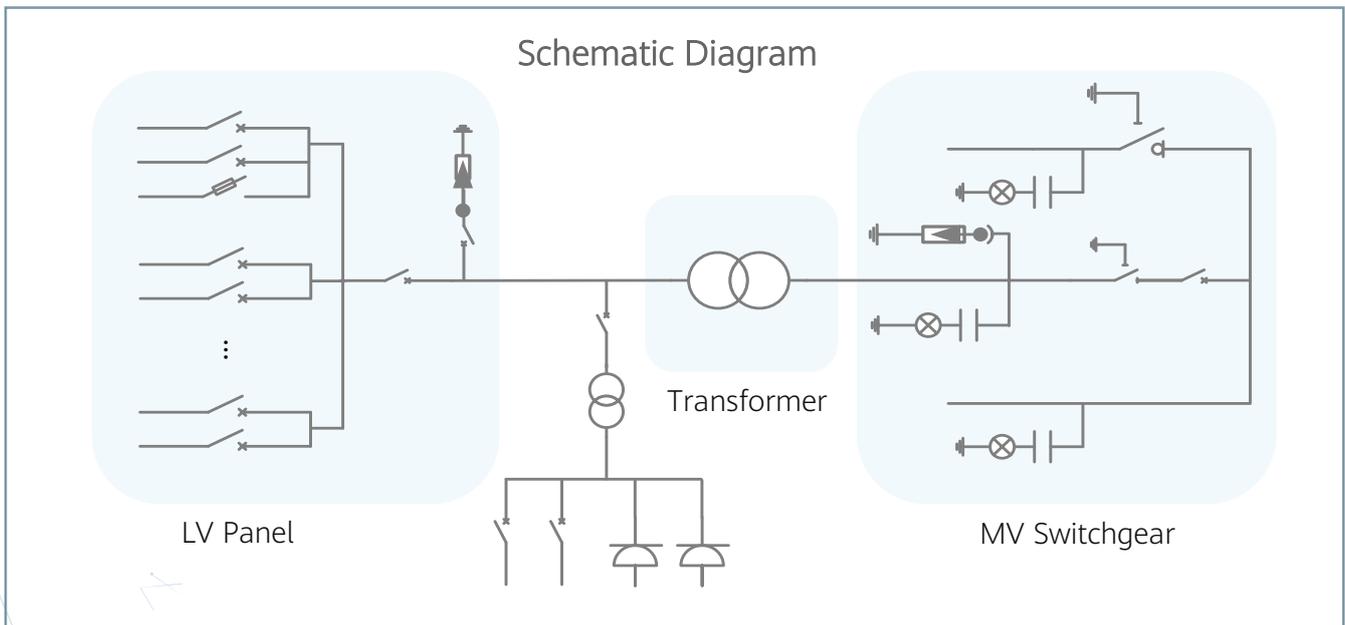
Smart

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and MV Switchgear
0.2% High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



Technical Specifications

Input		
Available Inverters	SUN2000-200KTL-H2 / SUN2000-215KTL-H0	
AC Power	3,250 kVA @40°C / 2,960 kVA @50°C ¹	
Max. Inverters Quantity	16	
Rated Input Voltage	800 V	
Max. Input Current at Nominal Voltage	2,482.7 A	
LV Main Switches	ACB (2900 A / 800 V / 3P, 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 16 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	10 kV, 11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 23 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV ²
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	In accordance with EN 50588-1	
Transformer Load Losses	30.1 kW	
Transformer No-load Losses	2.51 kW	
Impedance (HV-LV1, LV2)	7% (0 ~ +10%) @3,250 kVA	
MV Switchgear Type	SF6 Gas Insulated, 3 Units	
MV Switchgear Configuration	1 Transformer Unit with Circuit Breaker 1 Cable Unit with Load Breaker Switch 1 Cable Direct Connection Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac	220 / 127 Vac
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault MV Switchgear	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
MV Surge Arrester for MV Circuit Breaker	Equipped	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t (33,069 lb.)	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	2,000 m (6,562 ft.)	2,500 m (8,202 ft.)
Enclosure Color	RAL 9003	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	
Features		
Auxiliary Transformer (50 kVA, Dyn11)	Optional ⁴	
1.5 kVA UPS	Optional ⁴	
MV Switchgear Updated to: 1 transformer unit with circuit breaker 2 cable units with load breaker switch	Optional ⁴	
Updated to 25kA 1s MV Switchgear	Optional ⁴	
IMD	Optional ⁴	
STS Interlocking	Optional ⁴	

- 1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.
2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request
3 - When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.
4 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain.

ST3440KWH(L)-3150UD-MV/ ST3727KWH(L)-3450UD-MV Preliminary

Energy Storage System



HIGH INTEGRATION

- Highly integrated energy storage system for easy transportation and O&M
- Advanced integration technology ensures optimal system performance and lower cost

SAFE AND RELIABLE

- DC electric circuit safety management includes fast breaking and anti-arc protection
- Multi-state monitoring and linkage actions ensure battery system safety

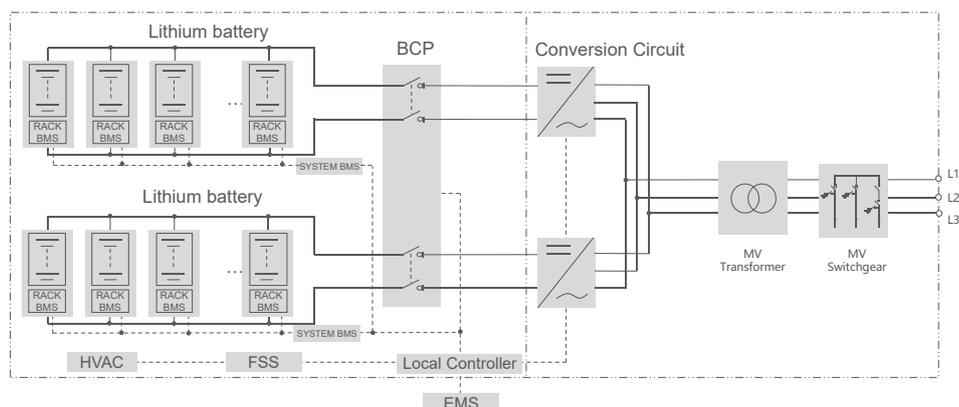
EFFICIENT AND FLEXIBLE

- Intelligent cell-level temperature control ensures higher efficiency and longer battery cycle life
- Modular design supports parallel connection and easy system expansion

SMART AND FRIENDLY

- Integrated local controller enables single point of communication interface
- Fast state monitoring and faults record enables pre-alarm and faults location

CIRCUIT DIAGRAM



ST3440KWH(L)-3150UD-MV/ST3727KWH(L)-3450UD-MV

System Type	ST3440KWH(L)-3150UD-MV	ST3727KWH(L)-3450UD-MV
Battery Data		
Cell type	LFP 280Ah	
Configuration of system	384S10P	416S10P
Battery capacity (BOL)	3,440 kWh	3,727 kWh
Battery voltage range	1,036.8 ~ 1,401.6 V	1123.2 ~ 1,497.6 V
BMS communication interfaces	RS485, Ethernet	
BMS communication protocols	Modbus RTU, Modbus TCP	
AC Data		
Nominal AC power	3,150 kVA	3,450 kVA
Max. THD of current	< 3 % (at nominal power)	
DC component	< 0.5 % (at nominal power)	
Grid voltage range	10 ~ 35 kV	
Power factor	> 0.99 (at nominal power)	
Adjustable power factor	1.0 leading ~ 1.0 lagging	
Nominal grid frequency	50 / 60 Hz	
Grid frequency range	45 ~ 55 Hz / 55 ~ 65 Hz	
Isolation method	Transformer	
Transformer		
Transformer rated power	3,150 kVA	3,450 kVA
LV/MV voltage	0.63 kV / 10 ~ 35 kV	0.69 kV / 10 ~ 35 kV
Transformer vector	Dy11	
Transformer cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)	
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request	
General Data		
Dimensions of PCS unit (W * H * D)	6,058 * 2,896 * 2,438 mm / 238.5" * 114.0" * 96.0"	
Dimensions of battery unit (W * H * D)	12,192 * 2,896 * 2,438 mm / 480.0" * 114.0" * 96.0"	
Weight of PCS unit (with MV transformer)	16.0 T / 35274 lbs	
Weight of battery unit (with / without battery)	43.5T 95,901.1 lbs / 15.5 T 34,171.7 lbs	45.5T 100,310.3 lbs / 15.5 T 34,171.7 lbs
Degree of protection	IP54	
Operating temperature range	-30 to 50 °C / -22 to 122 °F (> 45 °C / 113 °F derating)	
Relative humidity	0 ~ 95 % (non-condensing)	
Max. working altitude	1,000 m (standard) > 1,000 m (optional)	
Cooling concept of battery chamber	Heating, Ventilation and Air Conditioning	
Cooling concept of PCS chamber	Temperature controlled forced air cooling	
Fire suppression system of battery unit	Novec1230 extinguishment system	
Communication interfaces	RS485, Ethernet	
Communication protocols	Modbus RTU, Modbus TCP, IEC 104	
Compliance	CE, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC61000-6-4, IEC62619	



LFP Li-ion Battery System New

Over 1 hour

EFFICIENT & HIGH YIELD

- 20-year service life, 8000+ times system-level cycle life
- Support 1500V system, reduce AC side loss by 60%
- Deep charge & discharge design, initial investment saves more than 5%

INTELLIGENT & FRIENDLY

- 40-foot container can hold 4.4MWh, compatible downwards
- Online estimation of SOC & SOH based on scenes and big data
- Support cloud platform, remote real-time monitoring and fault identification

SAFE & RELIABLE

- Two-level short-circuit protection, graded fast current limiting
- Fool-proof, anti-reverse connection design, safer installation and maintenance
- Patented air duct and intelligent air cooling design, temperature difference < 3°C
- Meet global high standard authoritative certification requirements



Item	Specification
Model	M2L-M143
Charge&discharge rate	≤ 1C
Cell type	LFP 280Ah
Configuration	1P16S
Capacity	280 Ah
Nominal energy	14.3 kWh
Charging&discharging power	≤ 14.3 kW
Nominal voltage	51.2 V
Operating voltage range	43.2 V~58.4 V
Dimensions (W*H*D)	455*230*760mm
Weight	105 kg



Item	Specification
Model	M2L-R372
Charge&discharge rate	≤ 1C
Cell type	LFP 280Ah
Configuration	1P416S
Key component	PACK*26+SG*1
Capacity	280 Ah
Nominal energy	372.7 kWh
Charging&discharging power	≤ 372.7 kW
Nominal voltage	1331.2 V
Operating voltage range	1123.2V~1497.6 V
Dimensions (W*H*D)	1500*2285*760 mm

Cavi per applicazioni in impianti fotovoltaici, con isolamento e guaina elastomerici, non propaganti la fiamma, senza alogeni e resistenti ai raggi UV.

CPR
EU 305/2011

Eca



n. CA01.00508

1. Conduttore
2. Isolante
3. Filo distintivo
4. Guaina



IMPIEGO: Uso previsto in installazioni fotovoltaici es. in conformità all'HD 60364-7-712. Adatti per applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (Classe di protezione II). Intrinsecamente sono a prova di cortocircuito e di dispersioni a terra in conformità all'HD 60364-5-52. Installazioni non previste dalle classi superiori e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose (**Rischio basso posa singola**).

POSA: Adatti per uso permanente all'esterno o all'interno, per installazioni libere mobili, libere a sospensione e fisse. Installazione anche in condotti e su canaline, all'interno o sotto intonaco oltre che nelle apparecchiature.

CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Conduttori:	rame stagnato ricotto Cl.5	CEI EN 60228 (Tabella 9)
Isolante:	elastomero reticolato atossico di qualità Z2	CEI EN 50618
Filo distintivo:	Tipo H	
Guaina:	elastomero reticolato atossico di qualità Z2	CEI EN 50618
Colore della guaina:	nero RAL 9005 - rosso RAL 3013	
Non propagante la fiamma:	CEI EN 60332-1-2	
Senza alogeni:	(<0,5 mg/g - 0,5%)	CEI EN 50267-2-1/2 - IEC 60754-1/2
Ridotta emissione di fumi:	(trasmissione >60%)	CEI EN 61034-2
Resistente ai raggi UV:		CEI EN 50618
Resistente all'ozono:		CEI EN 60811-403
Comportamento a lungo termine:	(20000 h a 120°C)	CEI EN 60216
Durata prevista:	25 anni	
Resistenza elettrica:	relativamente alla sezione	CEI EN 60228 (Tabella 9)
Portate di corrente:		CEI EN 50618
Tensione nominale U ₀ /U:	1,5/1,5 kVcc	
Tensione massima:	1,8 kVcc	
Tensione di prova:	15 kVcc	
Temperatura max d'esercizio:	90 °C	
Temperatura min d'esercizio:	-40 °C	
Temperatura di corto circuito:	250 °C	
Temperatura min di posa:	-25 °C	
Raggio di curvatura:	Ø x 6	

REGOLAMENTO (UE) 305/2011

Sistema AVCP :	3	EN 50575:2014 + A1:2016
Classificazione :	Eca	UNI EN 13501-6
Eca :	Non propagazione della fiamma (H ≤ 425 mm)	EN 60332-1-2
Marchatura :	BERICA CAVI S.P.A. ITALY SOLAR CABLE H1Z2Z2-K CE Anno/Lotto Formazione IEMMEQU <HAR> metrica	

TIPO N° x mm ²	Ø ESTERNO MEDIO mm	PESO MEDIO kg/km	CODICE	TIPO N° x mm ²	Ø ESTERNO MEDIO mm	PESO MEDIO kg/km	CODICE
1x4	5,6	58,0	B88E01400	1x35	12,0	389,0	B88E013500
1x6	6,2	81,0	B88E01600	1x50	14,3	550,0	B88E015000
1x10	7,2	137,0	B88E011000	1x70	16,0	732,0	B88E017000
1x16	8,7	203,0	B88E011600	1x95	18,1	1028,0	B88E019500
1x25	11,0	302,0	B88E012500	1x120	20,7	1286,0	B88E0112000

(*) Aggiungere N per il Nero, R per il Rosso

ARE4H5EX COMPACT



Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
Triplex 12/20 kV and 18/30 kV

Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

Semiconduttivo interno

Mescola estrusa

Isolante

Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

Semiconduttivo esterno

Mescola estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (Rmax 3Ω/Km)

Guaina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

Marcatura

PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <tensione> <sezione>
<fase 1/2/3> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro
Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

Accessori idonei

Terminali

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

Giunti

ECOSPEED™ (pag. 140)

Standard
HD 620/IEC 60502-2

Cable design

Core

Compact stranded aluminium conductor

Inner semi-conducting layer

Extruded compound

Insulation

Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)

Outer semi-conducting layer

Extruded compound

Protective layer

Semiconductive watertight tape

Screen

Aluminium tape longitudinally applied (Rmax 3Ω/Km)

Sheath

Polyethylene: red colour (DMP 2 type)

Marking

PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <rated voltage> <cross-section>
<phase 1/2/3> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter
Ink-jet meter marking

Applications

According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

Suitable accessories

Terminations

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)

TEMPERATURA FUNZIONAMENTO / OPERATING TEMPERATURE	TEMPERATURA CORTOCIRCUITO / SHORT-CIRCUIT TEMPERATURE	RIGIDO / RIGID
90°C	250°C	

Condizioni di posa / Laying conditions

TEMPERATURA MIN. DI POSA -25 °C / MINIMUM INSTALLATION TEMPERATURE -25 °C	CANALE INTERRATO / BURIED TROUGH	TUBO INTERRATO / BURIED DUCT	ARIA LIBERA / OPEN AIR	INTERRATO CON PROTEZIONE / BURIED WITH PROTECTION
				

ARE4H5EX COMPACT

Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
 Triplex 12/20 kV and 18/30 kV

Conduttore di alluminio / *Aluminium conductor - ARE4H5EX*

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	massa indicativa del cavo	raggio minimo di curvatura
<i>conductor cross-section</i>	<i>conductor diameter</i>	<i>diameter over insulation</i>	<i>nominal outer diameter</i>	<i>approximate weight</i>	<i>minimum bending radius</i>
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)

sezione nominale	portata di corrente in aria	posa interrata a trifoglio p=1 °C m/W	posa interrata a trifoglio p=2 °C m/W
<i>conductor cross-section</i>	<i>open air installation</i>	<i>underground installation trefoil</i>	
(mm ²)	(A)	(A)	(A)

Dati costruttivi / *Construction charact. - 12/20 kV*

50	8,2	19,9	28	1730	550
70	9,7	20,8	29	1940	570
95	11,4	22,1	30	2230	590
120	12,9	23,2	32	2510	630
150	14,0	24,3	33	2800	660
185	15,8	26,1	35	3260	700
240	18,2	28,5	37	3930	740
300	20,8	31,7	42	4730	820

Caratt. elettriche / *Electrical charact. - 12/20 kV*

50	186	175	134
70	230	214	164
95	280	256	197
120	323	291	223
150	365	325	250
185	421	368	283
240	500	427	328
300	578	483	371

Dati costruttivi / *Construction charact. - 18/30 kV*

50	8,2	25,5	34	2480	680
70	9,7	25,6	34	2600	680
95	11,4	26,5	35	2860	700
120	12,9	27,4	36	3120	720
150	14,0	28,1	37	3390	740
185	15,8	29,5	38	3790	760
240	18,2	31,5	42	4440	820
300	20,8	34,7	45	5240	890

Caratt. elettriche / *Electrical charact. - 18/30 kV*

50	190	175	134
70	235	213	164
95	285	255	196
120	328	291	223
150	370	324	249
185	425	368	283
240	503	426	327
300	581	480	369



STABILPLASTIC SPA

TUBI CORRUGATI



Listino prezzi
2018

Tubi e raccordi in PP e PE-HD



Sistemi di canalizzazione interrati a parete strutturata

Cavidotto - Drenaggio - Fognatura





		sconto
	CAVIDOTTO Tubi corrugati in PE-AD per protezione cavi interrati	
pag 4	Giotto 450	%
pag 4	STABIL TWIN rotoli NEWTON rosso	%
pag 5	STABIL TWIN 450 rotoli blu - giallo	%
pag 6	STABIL TWIN 450 NEWTON barre	%
pag 6	STABIL TWIN 750 NEWTON barre	%
	CAVIDOTTO ACCESSORI	
pag 7	Manicotti, Sellette, Pozzetti di ispezione	%
	DRENAGGIO Tubi corrugati in PE-AD per drenaggio stradale/agricolo	
pag 8	Twin Dren rotoli 360°	%
pag 9	Twin Dren SN4 SN8 in barre 220° e Twin Dren GEO SN4 SN8	%
pag 10	TUBI CORRUGATI in PP per sistemi di scarichi interrati	
pag 11	Stabil Twin ECO SN4 SN8 SN16 canalizzazioni in PP-HM	%
pag 12	DRENAGGIO Tubi corrugati in PP per drenaggio stradale	
pag 13	Twin ECO DREN SN4 SN8 SN16 per drenaggio stradale	%
pag 14	RACCORDI e pezzi speciali TWIN ECO SN8	%
pag 15	RACCORDI e pezzi speciali TWIN ECO SN16	%
pag 16	ACCESSORI Twin ECO - INNESTI	%
pag 17	ACCESSORI Twin ECO - TEE	%
pag 18	TUBI CORRUGATI in PE per sistemi di scarichi interrati	
	Stabil Twin ECO-PE Tubi, curve, kit di giunzione, derivazioni, raccordi	%

STABILPLASTIC

TUBI e RACCORDI
in PP e PE-HD
a parete strutturata
per sistemi
di canalizzazione interrati



La soluzione per
tutti i problemi di
canalizzazione interrati

Il sistema di canalizzazione STABILPLASTIC è un sistema perfettamente integrabile con qualsiasi vostra esigenza di normativa o impostazione progettuale. Tubi e raccordi di qualità certificata e integrabile con altre condutture già esistenti. Sicurezza, durata e praticità sono le risposte che la nostra gamma di prodotti ha per i vostri problemi techno-economici. Collegatevi ovunque con la nostra rete di prodotti e avrete un lavoro garantito nel tempo.



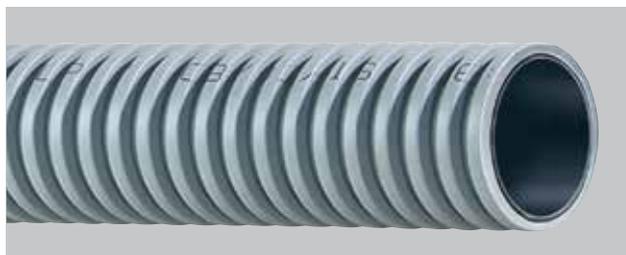
le schede tecniche e di posa dei prodotti presenti su questo listino sono consultabili e scaricabili dal nostro sito www.stabilplastic.it

StabilTWIN ROTOLI

TUBO CORRUGATO DOPPIA PARETE IN PE NORMA CEI EN 61386-24

TUBO FLESSIBILE CORRUGATO DOPPIA PARETE IN PE PER PROTEZIONE CAVI.

È un tubo di protezione per cablaggi, linee elettriche e telefoniche dotato di tirafilo incorporato per facilitare l'inserimento dei cavi. La parte esterna corrugata conferisce un'elevata resistenza, mentre la parte interna liscia garantisce un migliore scorrimento dei cavi inseriti.



Giotto 450[®] ROTOLI
mod. comunitario registrato

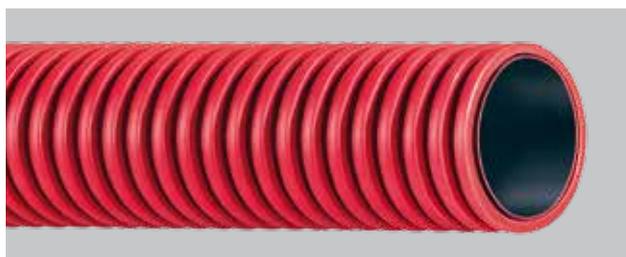


GIOTTO 450 - GRIGIO ral 7035

Ø esterno mm	40	50	63	75	90	110	125	160
Ø interno mm	31	42	52	62	75	94	107	138
confezioni in rotoli da mt.	50	50	50	50	50	50	50	50
PREZZO ml €	0,85	0,98	1,36	1,50	2,14	2,66	3,33	5,28

Ø esterno mm	40	50	63	75	90	110	125	160	200
Ø interno mm	31	42	52	62	72	94	107	138	180
confezioni in rotoli da mt.	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Prezzo ml €	0,97	1,12	1,55	1,71	2,44	3,03	3,80	6,01	9,73

Marchatura: GIOTTO 450 Ø CDP 450N EN CEI 61386-24 - IEMMEQU CE - data



Stabil TWIN TPC 450 NEWTON serie N - ROSSO



Ø esterno mm	40	50	63	75	90	110	125	160
Ø interno mm	31	42	52	62	75	94	107	138
confezioni in rotoli da mt.	50	50	50	50	50	50	50	50
PREZZO ml €	0,85	0,98	1,36	1,50	2,14	2,66	3,33	5,28

Ø esterno mm	40	50	63	75	90	110	125	160	200
Ø interno mm	31	42	52	62	72	94	107	138	180
confezioni in rotoli da mt.	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Prezzo ml €	0,97	1,12	1,55	1,71	2,44	3,03	3,80	6,01	9,73

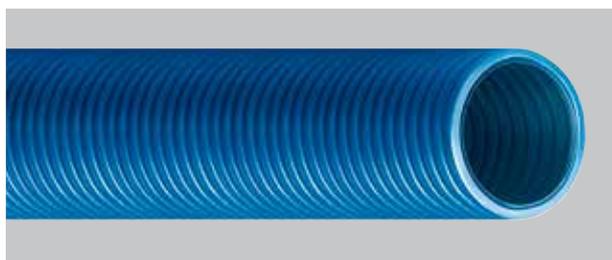
Marchatura: TWIN CDP NF Ø TCP - N - 450 CEI EN 61386-24 - N° UF 708 - IEMMEQU CE

StabilTWIN ROTOLI

TUBO CORRUGATO DOPPIA PARETE IN PE NORMA CEI EN 61386-24

TUBO FLESSIBILE CORRUGATO DOPPIA PARETE IN PE PER PROTEZIONE CAVI.

È un tubo di protezione per cablaggi, linee elettriche e telefoniche dotato di tirafilo incorporato per facilitare l'inserimento dei cavi.



450 NEWTON serie N - BLU



Ø esterno mm	50	63	75	90	110	125
Ø interno mm	42	52	62	75	94	107
confezioni in rotoli da mt.	50	50	50	50	50	50
PREZZO ml €	1,11	1,41	1,58	2,25	2,80	3,78



450 NEWTON serie N - GIALLO



Ø esterno mm	50	63	75	90	110
Ø interno mm	42	52	62	75	94
confezioni in rotoli da mt.	50	50	50	50	50
PREZZO ml €	1,11	1,41	1,58	2,25	2,80

StabilTWIN BARRE 450

TUBO CORRUGATO DOPPIA PARETE IN PE NORMA CEI EN 61386-24

TUBO RIGIDO CORRUGATO IN PE PER PROTEZIONE CAVI in barre da mt. 3-6.

Fornito nel colore grigio-nero, compreso n° 1 manicotto a corredo.



450 NEWTON serie N



Ø esterno mm	110	125	160	200
Ø interno mm	94	107	138	180
Imballi	105	85	52	30
Barre m. 6 prezzo ml €	2,92	3,66	5,81	10,19
Barre m. 3 prezzo ml €	3,07	3,84	6,10	10,70

Marcatura: TWIN CDP NF Ø TCP - N - 450 CEI EN 61386-24 - IEMMEQU CE

StabilTWIN BARRE 750



750 NEWTON serie N



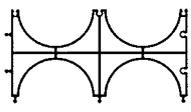
Ø esterno mm	110	125	160	200
Ø interno mm	94	107	138	180
Imballi	105	85	52	30
Barre m. 6 prezzo ml €	3,93	5,06	7,37	11,66
Barre m. 3 prezzo ml €	4,14	5,31	7,74	12,24

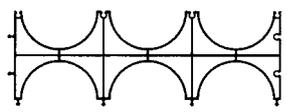
Marcatura: TWIN CDP NF Ø TCP - N - 750 CEI EN 61386-24 - IEMMEQU CE

Accessori



Manicotto di giunzione mm	40	50	63	75	90	110	125	160	200
 Prezzo € /cad.	1,19	1,34	1,54	1,73	1,80	2,40	4,11	5,79	7,61
TAPPI  Prezzo € /cad.	0,50	0,60	0,70	0,80	1,00	1,50	1,60	1,80	2,10

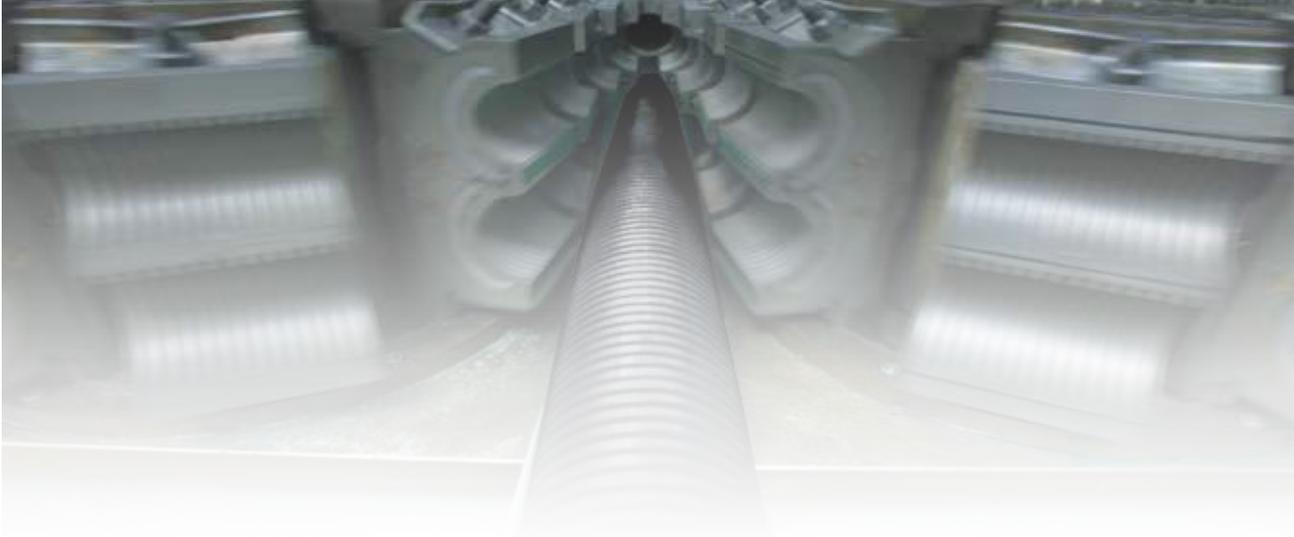
SELLETTE A DUE GOLE	Ø	€ / CAD.	IMBALLO
	110	3,20	50
	125	3,35	50
	160	4,10	50

SELLETTE A TRE GOLE	Ø	€ / CAD.	IMBALLO
	110	4,30	30
	125	5,10	30

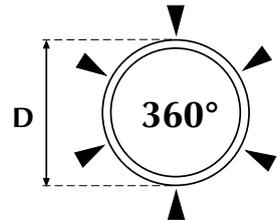


POZZETTI di ISPEZIONE
per linee elettriche interrato

POZZETTO E COPERCHIO	mm 200 X 200	mm 300 X 300	mm 400 X 400
Prezzo € /cad.	7,10	16,90	41,50



TwinDREN in ROTOLI



CAMPI D'IMPIEGO: Agricolo, campi sportivi, edilizia e grandi opere pubbliche. TWIN DREN è fornito nel colore verde. Favorisce l'evacuazione delle acque presenti in eccesso nel terreno e controlla il livello della falda freatica.

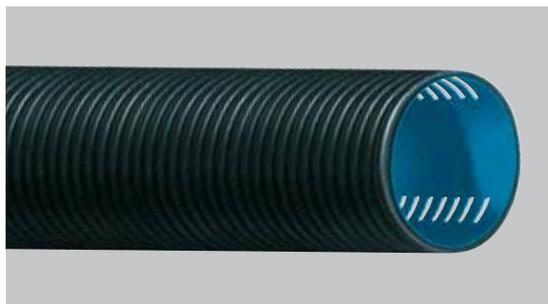
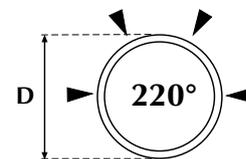
Tubo flessibile corrugato doppia parete in **PE** per drenaggio

Tubo Ø esterno mm	63	90	110	125	160	200
Prezzo ml €	1,43	2,25	2,80	3,50	5,55	10,23
Confezione in rotoli da m.	50	50	50	50	50	25
Fessure sulla circonferenza n°	3	3	3	3	6	6
Fessure mt. n°	320	290	225	220	350	265
Superficie di captazione cm ² /mt	75	64,5	50	49,5	77	58
Lunghezza fessura media mm.	14	14	14	14	14	14

COMPRESO N°1 MANICOTTO A CORREDO

Manicotto di giunzione mm	63	90	110	125	160	200
 Prezzo € /cad.	1,54	1,80	2,40	4,11	5,79	7,61

TwinDREN in BARRE



CAMPI D'IMPIEGO:

TWIN DREN in barre da 6 m. è fornito nel colore nero, classe di rigidità SN 4 e SN 8 con fessurazioni a 220° è stato realizzato per la soluzione del drenaggio di strade, aeroporti, settore edilizio, consolidamento terreni, campi sportivi e strutture similari. Questo tubo presenta una base liscia che oppone una minima resistenza allo scorrimento dell'acqua, garantendo così alla funzionalità dell'impianto.

SN4 - SN8 Tubo corrugato doppia parete in PE per drenaggio

Tubo Ø esterno mm	110	125	160	200
SN4 Prezzo ml €	3,36	4,20	6,68	10,45
SN8 Prezzo ml €	3,93	5,06	7,37	11,65
Confezione in barre da mt. 6	105	85	52	30
Fessure sulla circonferenza n°	4	4	4	4
Fessure mt. n°	150	147	233	177
Superficie di captazione cm ² /mt	38	37	58	44
Lunghezza fessura media mm.	14	14	14	14

COMPRESO N°1 MANICOTTO A CORREDO FESSURAZIONI A 360° SOLO SU ORDINAZIONE

TwinDREN GEO

con rivestimento
tessile protettivo
filtrante



CAMPI D'IMPIEGO:

Tubo corrugato serie drenaggio fessurato a 220° rivestito con filtro in Geotessile - gr./m² 150.

Classe di rigidità SN4 e SN8. Realizzato per drenaggi di: strade, aeroporti e per il settore edilizio.

La guaina Twin DREN GEO svolge un effetto di filtrazione in presenza di terreni molto fini e/o sabbiosi che potrebbero otturare le fessure drenanti del tubo.

SN4 - SN8 Tubo corrugato doppia parete in PE per drenaggio

Tubo Ø esterno mm	110	125	160	200
SN4 Prezzo ml €	SU RICHIESTA			
SN8 Prezzo ml €	SU RICHIESTA			
Confezione in barre da mt. 6	105	85	52	30
Fessure sulla circonferenza n°	4	4	4	4
Fessure mt. n°	150	147	233	177
Superficie di captazione cm ² /mt	38	37	58	44
Lunghezza fessura media mm.	14	14	14	14

Canalizzazioni interrate in **PP-HM** (Polipropilene Alto Modulo)

Stabil **TWINECO SN4 - SN8 - SN16**

Stabil **TWINECO DREN SN4 - SN8 - SN16**

Stabil **TWINECO**



Per una posa perfetta,
ecco la soluzione: la
linea di canalizzazione
interrata in PP-HM
Stabilplastic.

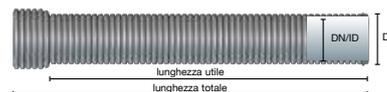
La linea TwinECO PP è caratterizzata
dal sistema di giunzione ricavato
direttamente nella barra, mantenendo
così lo stesso profilo del tubo e
conservando la stessa classe di
resistenza, una garanzia in più di
resistenza e durata nel tempo .

StabilTwinECO - PP

CANALIZZAZIONI interrate in PP-HM



Norma
UNI EN 13476-3



Tubo corrugato in PP (polipropilene alto modulo) a doppia parete per condotte di scarico interrate non in pressione conformi alla Norma UNI EN 13476-3 normalizzato sul diametro Interno.

TWIN ECO - SN4 Rigidità anulare 4 KN/m²

Ø interno DN/ID mm	200	250	300	400	500	600	800*	1000*
Ø esterno mm	225,3	282,6	339,7	451,1	563,2	677	931	1200
Barre m. 6 Prezzo ml €	10,40	15,20	21,70	37,00	58,90	90,90	196,00	294,30
Barre m. 3 Prezzo ml €	11,50	17,00	24,30	41,60	65,95	101,80	-	-
Lunghezza bicchiere mm	106	122	149	170	195	235	-	-
Imballo n° barre	27	18	10	6	4	sfuso	sfuso	sfuso

N°1 GUARNIZIONE A CORREDO



Norma
UNI EN 13476-3

TWIN ECO - SN8 Rigidità anulare 8 KN/m²

Ø interno DN/ID mm	200	250	300	400	500	600	800*	1000*
Ø esterno mm	225,3	282,6	339,7	451,1	563,2	677	931	1200
Barre m. 6 Prezzo ml €	11,50	16,90	24,10	43,10	65,50	101,00	217,80	327,60
Barre m. 3 Prezzo ml €	12,80	19,00	27,10	48,50	73,60	113,70	-	-
Lunghezza bicchiere mm	106	122	149	170	195	235	-	-
Imballo n° barre	27	18	10	6	4	sfuso	sfuso	sfuso

N°1 GUARNIZIONE A CORREDO



Norma
UNI EN 13476-3

TWIN ECO - SN16 Rigidità anulare 16 KN/m²

Ø interno DN/ID mm	200	250	300	400	500	600	800*	1000*
Ø esterno mm	225,3	282,6	339,7	451,1	563,2	677	931	1200
Barre m. 6 Prezzo ml €	16,90	25,00	33,50	69,70	111,50	159,80	259,00	360,50
Lunghezza bicchiere mm	106	122	149	170	195	235	-	-
Imballo n° barre	27	18	10	6	4	sfuso	sfuso	sfuso

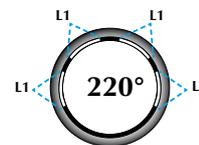
* DIAMETRI COMMERCIALIZZATI * CON MANICOTTO

N°1 GUARNIZIONE A CORREDO

Drenaggio in PP



Stabil TWIN ECO DREN



Tubo corrugato SN4-SN8-SN16
doppia parete in PP

(polipropilene alto modulo) per drenaggio

SN4-SN8-SN16 campi d'impiego:

TWIN ECO DREN con superficie esterna corrugata e interna liscia, in barre da 6 m. di colore nero. Classe di rigidità SN 4 - SN 8 - SN 16 e con fessurazioni a 220° è stato realizzato per la soluzione del drenaggio di strade, aeroporti e consolidamento terreni.

TWIN ECO DREN - SN4 Rigidità anulare 4 KN/m²

Ø interno DN/ID mm	200	250	300	400	500	600
Ø esterno mm	225,3	282,6	339,7	451,1	563,2	677
Barre m. 6 Prezzo ml €	15,40	20,70	27,95	44,50	77,65	110,80
Confezione in barre da m. 6	27	18	10	6	4	sfuso

TWIN ECO DREN - SN8 Rigidità anulare 8 KN/m²

Ø interno DN/ID mm	200	250	300	400	500	600
Ø esterno mm	225,3	282,6	339,7	451,1	563,2	677
Barre m. 6 Prezzo ml €	16,50	22,40	30,35	50,60	79,25	121,00
Confezione in barre da m. 6	27	18	10	6	4	sfuso

TWIN ECO DREN - SN16 Rigidità anulare 16 KN/m²

Ø interno DN/ID mm	200	250	300	400	500	600
Ø esterno mm	225,3	282,6	339,7	451,1	563,2	677
Barre m. 6 Prezzo ml €	21,90	30,50	39,75	74,20	125,25	179,90
Confezione in barre da m. 6	27	18	10	6	4	sfuso



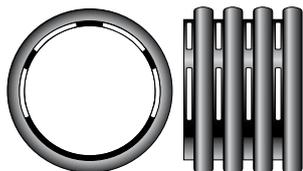
Stabil Twin ECO DREN

ALTRE TIPOLOGIE
DI FESSURAZIONI
A RICHIESTA

Tubi semi-perforati **SP**

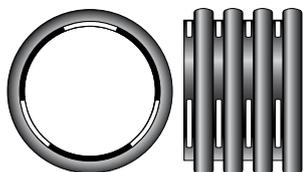
Tubi totalmente perforati **TP**

SP 2/3 220°



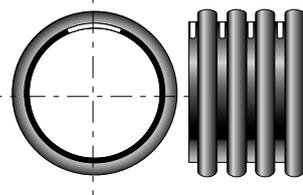
Ø Int./Est. mm.	200-225	250-282	300-339	400-451	500-563	600-677
n° perforazioni sulla circonferenza	2	2	4	4	4	4
n° perforazioni/mt.	82	70	87	63	54	45
superficie drenante cm²/mt.	153,8	131,3	261	189	216	180
lunghezza della perforazione mm.	75	75	90	90	120	120
larghezza perforazione mm.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

TP 3/3 360°



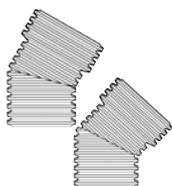
Ø Int./Est. mm.	200-225	250-282	300-339	400-451	500-563	600-677
n° perforazioni sulla circonferenza	3	3	3	3	3	3
n° perforazioni/mt.	123	105	87	63	54	45
superficie drenante cm²/mt.	230,6	196,9	195,8	141,8	162,0	135,0
lunghezza della perforazione mm.	75	75	90	90	120	120
larghezza perforazione mm.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

SP 1/3 120°

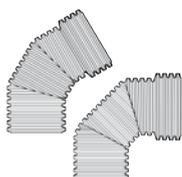


Ø Int./Est. mm.	200-225	250-282	300-339	400-451	500-563	600-677
n° perforazioni sulla circonferenza	1	1	1	1	1	1
n° perforazioni/mt.	41	35	29	21	18	15
superficie drenante cm²/mt.	76,9	65,6	65,3	47,3	54,0	45,0
lunghezza della perforazione mm.	75	75	90	90	120	120
larghezza perforazione mm.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

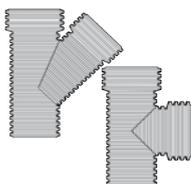
RACCORDI e PEZZI SPECIALI Twin ECO SN8



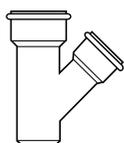
Ø mm ID	200	250	300	400	500	600	800	1000
CURVA 30° €	25,40	37,30	55,00	118,00	205,00	575,00	1275,00	a richiesta
CURVA 45° €	25,40	37,30	55,00	118,00	205,00	575,00	1275,00	a richiesta



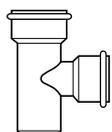
Ø mm ID	200	250	300	400	500	600	800	1000
CURVA 67° €	38,00	59,30	85,00	170,00	287,00	845,00	1875,00	a richiesta
CURVA 90° €	38,00	59,30	85,00	170,00	287,00	845,00	1875,00	a richiesta



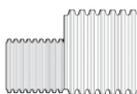
Ø mm ID	200	250	300	400	500	600	800	1000
BRAGA 45° €	49,10	83,20	148,80	248,00	622,30	2112,50	a richiesta	a richiesta
TE 87° €	48,10	81,20	142,20	244,00	401,90	1210,00	a richiesta	a richiesta



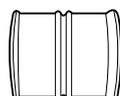
Ø mm ID	250/200	300/250	400/300	500/300	500/400	600/300	600/400
BRAGA 45° ridotta €	58,00	97,50	225,50	382,00	419,00	1055,00	1085,00



Ø mm ID	250/200	300/250	400/300	500/300	500/400	600/300	600/400
TE 87° ridotto €	58,00	97,50	225,50	382,00	419,00	1055,00	1085,00



Ø mm ID	200/250	250/300	300/400	300/500	400/500	300/600	400/600
AUMENTI €	129,64	152,52	239,37	393,75	472,50	632,40	695,64



Ø mm ID	200	250	300	400	500	600	800	1000
MANICOTTO DOPPIO BICCHIERE								
€	37,10	41,20	57,50	78,30	140,00	155,00	375,00	680,00



Ø mm ID	200	250	300	400	500	600
TAPPI €	62,70	71,00	103,00	121,00	152,00	329,00

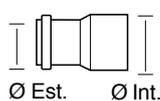


Ø mm ID	200	250	300	400	500	600	800	1000
GUARNIZIONI €	2,55	3,85	6,50	10,60	21,90	30,30	99,50	203,20

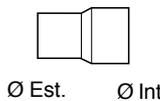
RACCORDI e PEZZI SPECIALI Twin ECO SN8



Ø mm ID		200	250	300	400			
SIFONE FIRENZE	€	336,60	393,50	514,90	595,00			

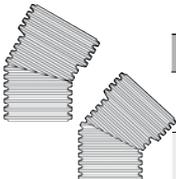


Ø mm ID		200	250	300	400	500	600
Raccordo di transizione Ø Est. - Ø Int.	€	33,50	46,70	59,90	93,50	410,00	787,00

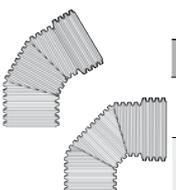


Ø mm ID		200	250	300	400	500	600
Raccordo per pozzetti in cemento	€	33,50	46,70	59,90	85,00	202,00	787,00

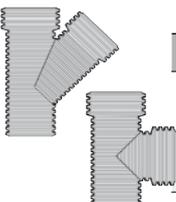
RACCORDI e PEZZI SPECIALI Twin ECO SN16



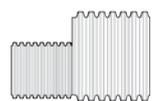
Ø mm ID		200	250	300	400	500	600	800	1000
CURVA 30°	€	SU RICHIESTA							
CURVA 45°	€	SU RICHIESTA							



Ø mm ID		200	250	300	400	500	600	800	1000
CURVA 67°	€	SU RICHIESTA							
CURVA 90°	€	SU RICHIESTA							



Ø mm ID		200	250	300	400	500	600	800	1000
BRAGA 45°	€	SU RICHIESTA							
TE 87°	€	SU RICHIESTA							



Ø mm ID		200/250	250/300	300/400	300/500	400/500	300/600	400/600
AUMENTI	€	SU RICHIESTA						

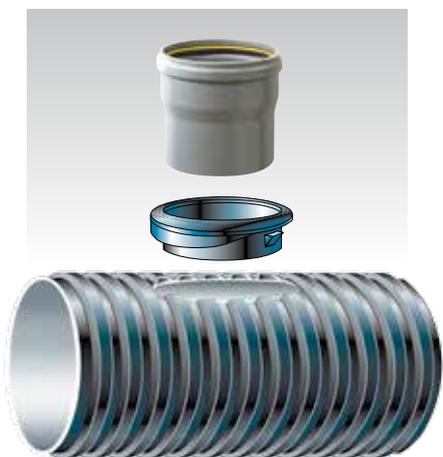
Stabil Twin ECO ACCESSORI INNESTI



Fresa a tazza		
Ø 160	€/cad.	280,00
	codice	EPFRET16
Ø 200	€/cad.	288,00
	codice	EPFRET20

Raccordo per innesto condotta principale

Ø CONDOTTA mm		250	300	400	500	600	800	1000
	DN/ID 160 €/cad.	90,00	90,00	90,00	105,00	105,00	115,00	115,00
	codice	EPCON16/25	EPCON16/30	EPCON16/40	EPCON16/50	EPCON16/60	EPCON16/80	EPCON16/100
	DN/ID 200 €/cad.		140,00	140,00	150,00	150,00	160,00	160,00
	codice		EPCON20/30	EPCON20/40	EPCON20/50	EPCON20/60	EPCON20/80	EPCON20/100



Fresa a tazza		
Ø 160	€/cad.	280,00
	codice	EPFRET16
Ø 200	€/cad.	288,00
	codice	EPFRET20

Pezzo per innesto DN/OD mm		
Ø 160	€/cad.	39,50
	codice	EPINSP16
Ø 200	€/cad.	44,90
	codice	EPINSP20

Guarnizione per innesto condotta principale

Ø CONDOTTA mm		200	250	300	400	500	600	800	1000
	DN/ID 160 €/cad.	20,30	20,30	20,30	21,50	21,50	21,50	22,30	22,30
	codice	EPIGUIN16/20	EPIGUIN16/25	EPIGUIN16/30	EPIGUIN16/40	EPIGUIN16/50	EPIGUIN16/60	EPIGUIN16/80	EPIGUIN16/100
	DN/ID 200 €/cad.	21,00	21,00	21,00	21,00	23,20	23,20	27,30	27,80
	codice	EPIGUIN20/20	EPIGUIN20/25	EPIGUIN20/30	EPIGUIN20/40	EPIGUIN20/50	EPIGUIN20/60	EPIGUIN20/80	EPIGUIN20/100

Stabil Twin ECO ACCESSORI - TEE - ISPEZIONE

Prodotto tramite
processo rotazionale,
Stabil TWIN ECO
TEE BICCHIERATO
è utilizzato come TEE
o come TEE ISPEZIONABILE.



TEE BICCHIERATO

TEE STANDARD

DN	L	L1	H	€/pz
ID 1030	1960	1160	1688	2390,00
ID 800	1617	987	1348	1280,00
ID 600	1508	830	1033	1170,00
ID 500	1320	760	1000	1080,00
ID 400	968	510	662	1010,00
ID 300	902	510	662	585,00

ID = Ø INTERNO

I TEE sono adattabili e modificabili in funzione dei bisogni del cantiere.

Su richiesta è possibile produrre TEE con diametri diversi in ingresso e uscita.

StabilTwin ECO - PE



Tubi e raccordi in **PE-HD** a parete strutturata per sistemi di canalizzazione interrante a norma UNI EN 13476-3

TUBI materiale PEAD SN4-SN8

Ø esterno DN/ID mm			160	200
Ø interno mm			139	176
SN 4 KN/m ²	Barre m.6*	Prezzo ml €	5,90	8,40
SN 8 KN/m ²	Barre m.6*	Prezzo ml €	6,70	9,80

* CON MANICOTTO E DUE GUARNIZIONI A CORREDO

CURVE

Ø esterno mm		160	200
	$\alpha^\circ 15^\circ$ €/cad.	11,50	15,50
	$\alpha^\circ 30^\circ$ €/cad.	11,50	15,50
	$\alpha^\circ 45^\circ$ €/cad.	11,50	15,50
	$\alpha^\circ 90^\circ$ €/cad.	19,80	23,95

KIT di GIUNZIONE

Ø esterno mm		160	200
	Manicotti €/cad.	2,16	2,89
	Guarnizioni €/cad.	0,78	1,16
	Manicotti e 2 Guarnizioni €/cad.	3,72	5,21

DERIVAZIONI (giunti) Uguali

Ø esterno mm		160	200
	$\alpha^\circ 45^\circ$ €/cad.	28,50	40,60
	$\alpha^\circ 90^\circ$ €/cad.	28,50	40,60

RACCORDI tubi lisci/corrugati

Ø esterno mm		160	200
	€/cad.	25,20	31,80

DERIVAZIONI (giunti) Ridotte

Ø esterno mm		160	200
	$\alpha^\circ 45^\circ$ €/cad.	30,80	42,30
	$\alpha^\circ 90^\circ$ €/cad.	30,50	40,85

RACCORDI tubi corrugati/lisci

Ø esterno mm		160	200
	€/cad.	25,20	34,80

Gamma prodotti



EDILIZIA

Tubi e raccordi in PVC e PVC-U per sistemi di canalizzazione e scarico.



FOGNATURA

Tubi e raccordi in PVC per sistemi di fognatura e scarichi interrati.



STABILCONFORT-FA

Tubi e raccordi in PVC fonoassorbenti con giunzione ad anello elastomerico per scarico acque calde.



TUBI CORRUGATI

Tubi e raccordi in PP e PE-HD per sistemi di canalizzazione interrati e a parete strutturata.

CAVIDOTTO
DRENAGGIO
FOGNATURA

Collegatevi con i nostri sistemi
per un lavoro di qualità, garantito nel tempo.

Collegatevi con la nostra rete



FOGNATURE: TUBO STRUTTURALE
WASTE AND SEWERAGE (STRUCTURED PIPE)



FOGNATURE: TUBO COMPATTO
WASTE AND SEWERAGE (COMPACT PIPE)



EDILIZIA: PLUVIALI E SCARICHI
BUILDING: RAINWATER AND DISCHARGES



DRENAGGIO
DRAINAGE



CAVIDOTTI
CONDUITS PIPES



Strada statale 341, n°24 - 21015 Lonate Pozzolo - (VA) Italia
tel. ++39 0331 301 733 fax ++39 0331 301 516
www.stabilplastic.it info@stabilplastic.it

Distribuzione Media Tensione

SM6 - AT7 - Fusarc CF

Unità isolate in aria fino a 36 kV
Soluzioni per cabine MT-BT

Catalogo
2018



schneider-electric.com/it

Life Is On

Schneider
Electric

Presentazione	11
Caratteristiche generali	21
Caratteristiche delle unità funzionali	43
Protezione, controllo e monitoraggio	81
Collegamenti	103
Installazione	115
Servizi Schneider Electric	127
Appendici	133

Sicurezza



Affidabilità



Flessibilità



Connettività



- Unità funzionali con tenuta d'arco interno.
Protezione arco interno sui tre o quattro lati IAC:
A-FL e A-FLR.
Tenuta d'arco interno: 12.5 kA 1s, 16 kA 1s e 20 kA 1s
 - Blocchi meccanici ed elettrici per impedire errate manovre.
-

- 1.500.000 unità installate nel mondo.
 - Soluzioni 100% testate in fabbrica.
-

- Upgrade facili e veloci per rispondere alle vostre esigenze attuali e future e agli eventuali ampliamenti dei vostri impianti
 - Installazione in cabine da esterno per le quali le unità SM6 sono particolarmente adatte.
-

- Componenti intelligenti e collegabili come le unità SC110 e TH110 forniscono informazioni continue sullo stato di salute dei vostri impianti elettrici, permettendo di ottimizzare la gestione degli asset grazie ad una corretta programmazione degli interventi di manutenzione preventiva



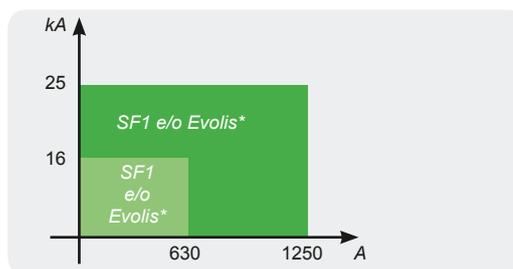
SM6,

una soluzione veramente professionale!
Oltre 1.500.000 unità installate nel mondo.



Da oltre 40 anni Schneider Electric è impegnata nello sviluppo di soluzioni di protezione, controllo e comando dedicate in modo specifico alle reti di distribuzione Media Tensione. Le unità SM6 sono frutto di questa pluriennale esperienza che offre anche alcune nuove soluzioni assolutamente innovative che garantiscono il meglio in termini di continuità di servizio e sicurezza del personale.

Interruttori ad elevate prestazioni



(*) Non disponibile a 36 kV.

Una soluzione completa

Le unità SM6 sono totalmente compatibili con

- Strumenti di misura PowerMeter.
- Relé di protezione multifunzione Sepam
 - Protezione
 - Misura e diagnosi.
- Unità di protezione VIP autoalimentate.
 - Le unità SM6 sono facilmente integrabili in qualsiasi sistema di controllo e misura.
 - Segnalazione e funzionamento in locale e a distanza.

Tenuta all'arco interno

Classificazione a tenuta d'arco interno: A-FL e A-FLR.

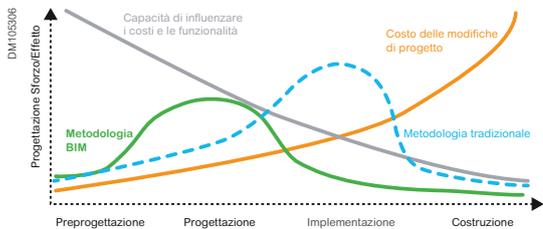
- protezione arco interno sui tre lati IAC: A-FL,
 - 12,5 kA 1s per SM6-24
 - 16 kA 1s per SM6-36.
- protezione arco interno sui quattro lati IAC: A-FLR,
 - 12,5 kA 1s, 16 kA 1s e 20 kA 1s per SM6-24.
- Scelta evacuazione:
 - evacuazione dal basso
 - evacuazione dall'alto per SM6-24.



Un'opportunità unica per migliorare le strategie guida del settore Building. L'interoperabilità resta la nostra sfida.

Cos'è il BIM

- BIM è l'acronimo di "Building Information Modeling" (Modello di Informazioni di un Edificio): rappresenta un'evoluzione del CAD (Computer Aided Design), ma anche una rivoluzione nel mercato dei software di modellazione ed una soluzione fondamentale per la digitalizzazione
- Permette di migliorare notevolmente i disegni CAD tradizionali inserendo non solo gli elementi geometrici ma anche informazioni utili per i calcoli tecnici ed economici
- La metodologia BIM ricorre anche ampiamente a processi di tipo collaborativo tra le aziende o all'interno delle aziende interessate alla progettazione per trarre vantaggio dal valore dei modelli realizzati durante tutte le fasi del ciclo di progettazione e realizzazione dell'intervento edilizio
- BIM aiuta a creare, costruire, gestire e realizzare progetti più economici e con un ridotto impatto ambientale



Esigenze del Cliente

- Business**
 - Elevata redditività
- Efficienza**
 - Riduzione dei tempi e del lavoro.
 - Problemi: disconnessione tool e impossibilità di condividere ed interagire
- Collaborazione**
 - La gestione del progetto in diversi ambienti e ambiti di progettazione, con più colleghi e contraenti è inefficiente e non produttiva.
 - Problemi: mancanza di una piattaforma collaborativa in grado di supportare gli interventi impiantistici dell'industria elettrica con condivisione dei dati tra aziende e localizzazioni geografiche diverse .

Vantaggi del BIM

- Risparmio sui tempi di progettazione
- Riduzione dei costi di progetto
- Miglior coordinamento e collaborazione
- Riduzione dei rischi
- Facile gestione operativa e manutenzione del ciclo di vita della costruzione

BIM e ciclo di vita della costruzione (Building Lifecycle)





Oggetti BIM SM6 24 e SM6 36

- **Oggetti BIM SM6 24 :**
<http://bimobject.com/fr/schneider/product/sm6-24>
- **Oggetti BIM SM6 36 :**
<https://bimobject.com/en/schneider/product/sm6-36>

Disegni 3D SM6

- **Scopo:**
I disegni 3D sono utili ai nostri partner (contractor e quadristi) per simulare le condizioni d'installazione (punti di fissaggio e collegamento, ecc.) in ambiente 3D .
- **Vantaggi per il cliente:**
Riduzione dei tempi di progettazione. Riduzione delle possibilità di errore in fase d'installazione.

Presentazione

Presentazione

Sommario

L'esperienza di un leader mondiale	12
Le referenze di un leader	13
I vantaggi della gamma	14
Salvaguardia dell'ambiente	15
Garanzia di qualità	16
Servizi Schneider Electric	17
EcoStruxure Facility Expert	18
QRcode per funzioni SM6	19

Schneider Electric vanta oltre quarant'anni di esperienza e nella progettazione e costruzione di quadri di distribuzione e oltre trent'anni nella realizzazione di unità per la Media Tensione con tecnologia di interruzione in SF6

L'esperienza maturata permette oggi a Schneider Electric di offrire una gamma completa di prodotti: unità con interruttori con tecnologia di interruzione in SF6 e in vuoto fino a 24 kV e unità con protezione d'arco interno standard o maggiorata per ottimizzare la sicurezza del personale secondo le norme CEI EN.

Schneider Electric vi offre quindi i vantaggi di un'esperienza unica, quella di un leader mondiale, con oltre 2.500.000 unità SF6 in Media Tensione installate in tutto il mondo.

Mettere la nostra grande esperienza al vostro servizio prestando sempre particolare attenzione alle vostre esigenze è lo spirito di partnership attiva che desideriamo sviluppare offrendovi la nostra gamma di unità SM6.

Il sistema SM6 è composto da una serie di unità di tipo modulare compatte ad isolamento in aria, equipaggiate con apparecchiature di interruzione e sezionamento in SF6 o in vuoto che assicurano una durata di 30 anni.

Queste unità permettono di realizzare tutti gli schemi tipici di impianti relativi alla distribuzione MT fino a 36 kV grazie alle loro diverse unità funzionali. Risultato di un'analisi approfondita delle vostre esigenze il sistema SM6 vi permette di usufruire, oggi e in futuro, di tutti i vantaggi delle funzioni di una tecnologia moderna e collaudata.



1975 - Innovazione:

L'esafluoruro di zolfo (SF6) viene utilizzato per la prima volta in un apparecchio MT per una cabina di trasformazione MT/BT con VM6.

1989 - Esperienza:

Oltre 300.000 unità VM6 installate nel mondo.

1991 - Innovazione ed Esperienza:

Seconda generazione: dall'esperienza di VM6 nasce SM6 con apparecchiature di sezionamento ed interruzione in SF6.

2015 - Schneider Electric leader mondiale:

Con oltre 1.500.000 unità SM6 installate nel mondo, Schneider Electric consolida la propria posizione di leader nel settore della distribuzione Media Tensione.

Le referenze di un leader

SM6: un prodotto diffuso in tutto il mondo



Asia/Medio Oriente

- Canal Electrical Distribution Company, Egitto
- General Motors Holden, Australia
- Pasteur Institute, Cambogia
- Tian he City, Cina
- Sanya Airport, Cina
- Bank of China, Beijing, Jv Yanta, Cina
- Plaza Hotel, Jakarta, Indonesia
- Bali Airport, Indonesia
- Wakasa Control Center, Giappone
- Otaru Shopping Center, Giappone
- New City of Muang, Thong Than, Kanjanapas, Thailandia
- Danang e Quinhon Airport, Vanad, Vietnam
- British Embassy, Oman
- KBF Palace Riyadh, Arabia Saudita
- Raka Stadium, Arabia Saudita
- Bilkent University, Turchia
- TADCO, BABOIL development, Emirati Arabi
- Melbourne Tunnel City Link, Australia
- Campus KSU Qassim Riyad, Arabia Saudita

Africa

- ONAFEX, Hilton Hotel, Algeria
- Yaounde University, Camerun
- Karoua Airport, Camerun
- Libreville Airport, Gabon
- Ivarto Hospital, CORIF, Madagascar
- Central Bank of Abuja, ADEFEMI, Nigeria
- OCI Dakar, Oger international, CGE, Senegal
- Bamburi cement Ltd, Kenya
- Ivory Electricity Company, Costa d'Avorio
- Exxon, New Headquarters, Angola

Sud America/Pacifico

- Lamentin Airport, CCIM, Martinica
- Space Centre, Kourou, Guiana
- Mexico City Underground System, Messico
- Santiago Underground System, Cile
- Cohiba Hotel, Havana, Cuba
- Iberostar Hotel, Bavaro, Repubblica Dominicana
- Aluminio Argentino Saic SA, Argentina
- Michelin Campo Grande, Rio de Janeiro, Brasile
- TIM Data Center, São Paulo, Brasile
- Light Rio de Janeiro, Brasile
- Hospital Oswaldo Cruz, São Paulo, Brasile

Europa

- Stade de France, Parigi, Francia
- EDF, Francia
- Eurotunnel, Francia
- Nestlé company headquarters, Francia
- TLM Terminal , Folkestone, Gran Bretagna
- Zaventem Airport, Belgio
- Krediebank Computer Centre, Belgio
- Bucarest Pumping station, Romania
- Prague Airport, Repubblica Ceca
- Philipp Morris St Petersburg, Russia
- Kremlin Moscow, Russia
- Madrid airport, Spagna
- Dacia Renault, Romania
- Lafarge cement Cirkovic, Repubblica Ceca
- Caterpillar St Petersburg, Russia
- Ikea Kazan, Russia
- Barajas airport, Spagna
- Coca-cola Zurich, Svizzera

I vantaggi della gamma



Semplici e sicuri

SM6: una gamma testata

- Un sezionatore a tre posizioni per impedire manovre non corrette
- Potere di chiusura su cortocircuito del sezionatore di terra
- Indicazione certa del sezionamento
- Tenuta d'arco interno nei compartimenti cavi, interruttore e sbarre
- Sinottici di visualizzazione chiari e animati
- Leva di comando con funzione "anti-reflex"
- Segregazioni di compartimentazione per ogni singolo scomparto.



SM6: una gamma di prodotti specifica per le vostre applicazioni di comando e controllo

Le unità SM6 sono adatte in modo specifico alle vostre applicazioni di comando e monitoraggio. Con comandi motorizzati (installabili anche in on-site), le unità SM6 possono essere associate a Easergy T200 un'unità di controllo che integra direttamente tutte le funzioni di monitoraggio, comando e telecontrollo. In tal modo disporrete di un'unità pronta alla connessione e facile da integrare.



Compatti

SM6: un sistema ottimizzato

- Unità compatte
- Razionalizzazione degli spazi per l'installazione dei quadri
- Riduzione dei costi delle opere civili
- Facile integrazione in cabine da esterno per le quali le unità SM6 sono particolarmente adatte.



Upgrade facili e veloci

SM6, una gamma completa

- Una gamma completa di prodotti in grado di rispondere alle vostre esigenze attuali e future
- Possibilità di rispondere alle esigenze di ampliamento dei vostri impianti
- Un'offerta in grado di rispondere a tutte le vostre applicazioni
- Un prodotto realizzato in conformità con i requisiti delle normative vigenti
- Opzioni per il comando e il monitoraggio dei vostri impianti.



Semplicità di manutenzione

SM6: un sistema a manutenzione ridotta

- Le parti attive (interruzione e sezionamento) sono integrate in un involucro isolante con "sistema a pressione sigillato"
- I meccanismi di comando sono caratterizzati da una manutenzione ridotta in condizioni di funzionamento normali
- Maggior tenuta elettrica.

Il trattamento Schneider Electric di riciclo dei prodotti a tecnologia SF6 è soggetto ad una gestione rigorosa

Profilo ambientale del prodotto

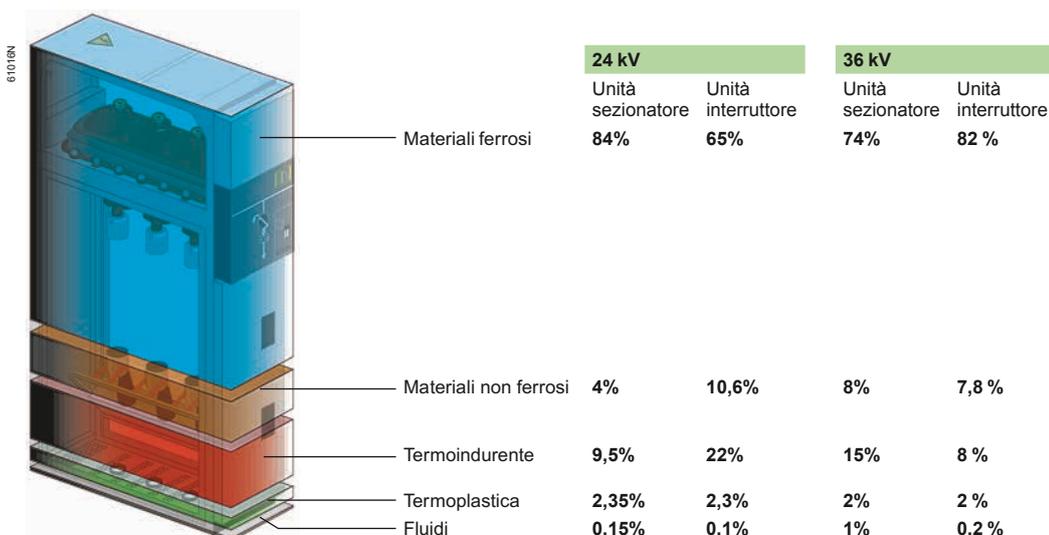
Schneider Electric è impegnata nella promozione di una politica di salvaguardia ambientale a lungo termine.

Nella progettazione e nella costruzione sono stati adottati tutti gli accorgimenti al fine di assicurare che le apparecchiature non contengano sostanze vietate dalle normative e direttive vigenti.

L'ambizione di Schneider Electric è quella di ridurre l'impatto ambientale dei propri prodotti lungo l'intero ciclo di vita, offrendo soluzioni di recupero e riciclaggio dell'SF6 a fine vita. Fino al 98% delle apparecchiature possono essere recuperate e riciclate.

SM6 è stato progettato con l'obiettivo primario di assicurare la salvaguardia dell'ambiente:

- I materiali utilizzati, isolanti e conduttori, sono identificati, facilmente separabili e riciclabili
- A fine vita l'SM6 può essere recuperato e riutilizzato dopo apposito trattamento di riciclo
- Il sistema di gestione ambientale adottato dagli impianti industriali Schneider Electric in cui vengono prodotti gli interruttori isolati in aria è stato certificato e riconosciuto conforme ai requisiti della normativa ISO 14001.



La gamma SM6 è prodotta in siti industriali Schneider Electric con certificazione ambientale ISO 14001.



La carta vincente

In tutti i suoi stabilimenti Schneider Electric ha creato un'organizzazione funzionale la cui missione principale è quella di verificare la qualità dei prodotti e di controllare il rispetto delle norme vigenti. Questa procedura è:

- Omogenea tra tutti i servizi
- Riconosciuta da parte di numerosi clienti ed organismi incaricati.

Ma è soprattutto la sua rigida attuazione che ha permesso di ottenere il riconoscimento da parte di un ente indipendente: l'AFAQ (Associazione Francese per l'Assicurazione di Qualità (FQAA)).

Il sistema di qualità per la progettazione e la produzione delle unità SM6 è certificato conforme ai requisiti di qualità prescritti dalle normative ISO 9001: 2000.

Controlli severi e sistematici

In fase di produzione ogni unità SM6 è sottoposta a sistematiche prove di routine con l'obiettivo di verificarne la qualità e la conformità agli standard:

- Controllo della tenuta molecolare
- Controllo della pressione di riempimento
- Misura delle velocità di chiusura ed apertura
- Misura delle coppie di serraggio
- Controllo dielettrico
- Conformità con gli schemi.

I risultati ottenuti sono registrati dalla garanzia di qualità sul verbale di collaudo di ogni apparecchio.

Tempo Medio al Guasto grave (MTTF)

Grazie al sistema di garanzia di qualità di Schneider Electric le unità SM6 hanno un MDT "Mean Down Time" (tempo medio di indisponibilità) trascurabile in confronto al MUT "Mean Up Time" (tempo medio in servizio).

Per questo il valore MTBF "Mean Time Between Faillure" (tempo medio tra due guasti) è simile al valore di MTTF.

- MTTF (totale) = 3890 anni per SM6-24
- MTTF (totale) = 6259 anni per SM6-36.

AV9526-68



AV9503-88



Servizi Schneider Electric

Tranquillità totale (Peace of mind) per l'intero ciclo di vita dell'impianto

DVA00843

Servizi per l'intero ciclo di vita



Quando si tratta della tua installazione di distribuzione elettrica, noi possiamo aiutarti a:

- Incrementare la produttività, l'affidabilità e la sicurezza
- Mitigare i rischi e limitare il fuori servizio
- Mantenere le apparecchiature aggiornate e estenderne la vita utile
- Tagliare i costi e aumentare i risparmi
- Migliorare il ritorno dell'investimento

Pianificare

Gli esperti di Schneider Electric vi aiutano a pianificare, definire e progettare la soluzione più adatta ai vostri bisogni.

- **Studi di fattibilità tecnica:** Fattibilità tecniche e supporto alla progettazione per aiutare il cliente a fare le migliori scelte tecniche per il suo investimento.
- **Progettazione preliminare:** Accelera il tempo di definizione delle scelte per realizzare il progetto della soluzione definitiva.

Installare

Schneider Electric vi aiuta a convertire i vostri progetti in una soluzione efficiente, affidabile e sicura.

- **Project Management:** Gestisce per il cliente lo sviluppo dell'intera soluzione.
- **Commissioning:** Tramite prove in sito di commissioning, attrezzature specifiche e procedure, vi assicura la performance effettiva dell'impianto in coerenza ai requisiti originali di progetto.

Operare

Schneider Electric vi aiuta a ottimizzare la disponibilità della vostra soluzione e tramite una serie di azioni proattive, vi permette il contenimento e il controllo dei costi di gestione.

- **Gestione del patrimonio:** Le informazioni necessarie per aumentare la sicurezza, migliorare le prestazioni dell'installazione, la formazione e ottimizzare gli investimenti risparmiando sui costi di manutenzione.
- **Piani di servizio Advantage:** piani personalizzati che garantiscono la manutenzione preventiva predittiva e correttiva.
- **Servizi di manutenzione in sito:** per qualsiasi necessità in sito e servizi specifici di diagnosi sulle apparecchiature di distribuzione elettrica.
- **Gestione dei ricambi:** Assicura la disponibilità dei ricambi e aiuta a ottimizzare la gestione del budget di manutenzione.
- **Formazione tecnica:** Per costruire la necessaria conoscenza e competenza al fine di operare correttamente sull'impianto in piena sicurezza.

Ottimizzare

I nostri esperti di soluzioni vi offrono raccomandazioni proattive, su misura e necessarie per ridurre i rischi, migliorare le prestazioni e l'affidabilità della vostra soluzione.

- **Audit elettrico MP4:** definisce un programma di miglioramento e gestione dei rischi.

Rinnovare

Schneider Electric vi consente di definire e implementare la migliore evoluzione per la vostra soluzione, aumentando le prestazioni e la flessibilità, tenendo sotto controllo l'invecchiamento del parco installato e i costi delle infrastrutture associate.

- **ECOFIT™:** per aggiornare e migliorare le prestazioni della vostra installazione elettrica (BT, MT, Relè di protezione...).
- **Fine vita prodotto MT:** riciclaggio e smaltimento delle apparecchiature obsolete.

Frequenza degli interventi di manutenzione

I costruttori delle apparecchiature di distribuzione elettrica consigliano una pianificazione delle attività di manutenzione in modo da estendere le prestazioni dell'apparecchiatura nel tempo. Le frequenze in un ambiente operativo normale (con condizioni critiche minime e di ambiente ottimali) possono essere definite in generale come riportato di seguito:

Manutenzione	Frequenza minima ⁽¹⁾ (Intervallo)	Chi		
		Costruttore	Partner certificato	Utente finale
Exclusive	4 anni	<input checked="" type="checkbox"/>		
Advanced	2 anni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Light	1 anni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

⁽¹⁾ Consigliato in condizioni operative normali (condizioni critiche dell'apparecchiatura minime e condizioni ambientali ottimali). Tuttavia, questa frequenza consigliata va aumentata in base a:
 a) al livello di criticità (minore, maggiore, critico)
 b) la gravità delle condizioni ambientali (ad esempio, ambienti corrosivi, marittimi, inquinati) seguendo le indicazioni del costruttore

EcoStruxure Facility Expert

Manutenzione preventiva e predittiva utilizzando i codici QR

PM116529



Cos'è EcoStruxure Facility Expert?

EcoStruxure Facility Expert è un log book per la manutenzione, accessibile da smartphone, tablet o computer. Questo sistema intelligente collaborativo e connesso al 100% permette ai tecnici addetti alla manutenzione di tenersi in costante contatto con la community di assistenza e manutenzione: manager, clienti, contractor per interventi rapidi ed efficaci.

Accessibile a chiunque, ovunque e in qualsiasi momento

EcoStruxure Facility Expert funziona su reti 3G, 4G e Wi-fi e può essere utilizzato anche offline.

Scaricate semplicemente l'applicazione direttamente sul vostro smartphone o tablet, registrate un account e iniziate.

Tutte le informazioni necessarie, rapidamente

- Panoramica di tutte le apparecchiature (stato, task, memo settimanali)
- Log manutenzione completi (guasti e interruzioni, report manutenzione)
- Accesso rapido ai log di manutenzione mediante lettura del codice QR dell'apparecchio
- Report manutenzione ricchi e completi con memo vocali, note, foto e misure.

Decisioni e interventi giusti al momento giusto

- Rapida aggiunta di nuovi elementi
- Accesso ai dati periodici di misura e lettura, guasti e anomalie recenti, ecc.
- Localizzazione apparecchi in tempo reale tramite GPS
- Monitoraggio apparecchi da remoto e in tempo reale

Gestione efficace delle vostre squadre di manutenzione e intervento

- Generazione dei report delle attività e loro condivisione semplificata
- Gestione e monitoraggio di tutte le operazioni di routine quali programmazione della manutenzione e attività o future.



I vantaggi di EcoStruxure Facility Expert

Efficienza ottimizzata degli interventi di manutenzione e uptime garantito:

- Accesso automatico al calendario di manutenzione dei vostri apparecchi mediante lettura dei codici QR
- Logbook cloud per organizzare e seguire la manutenzione
- Allarmi remoti dalle apparecchiature Smart connesse.



> Scaricate la versione gratuita di EcoStruxure Facility Expert

Unità SM6 24 kV

Funzione interruttore



Funzione interruttore di manovra



Funzione interruttore di manovra combinato con fusibili



Altre funzioni



Unità SM6 36 kV

Funzione interruttore



Funzione interruttore di manovra



Funzione interruttore di manovra combinato con fusibili



Altre funzioni



Caratteristiche generali

Caratteristiche generali

Sommario

Campo di applicazione	22
Unità con funzione di sezionamento	24
Unità con funzione di protezione	25
Unità con funzione di misura	28
Unità con altre funzioni e estensione	29
Unità in versione monoblocco	29
Condizioni di esercizio	30
Norme	31
Caratteristiche principali	32
Descrizione delle unità	34
Descrizione dei compartimenti	36
Apparecchiature	38
Interruttore di manovra-sezionatore o sezionatore	38
Interruttori	39
Sicurezza delle persone	40
Comandi e Interblocchi	40
Protezione arco interno	41

Il sistema SM6 è composto da una serie di unità di tipo modulare compatte equipaggiate con apparecchiature di sezionamento e protezione in SF6 o protezione in vuoto:

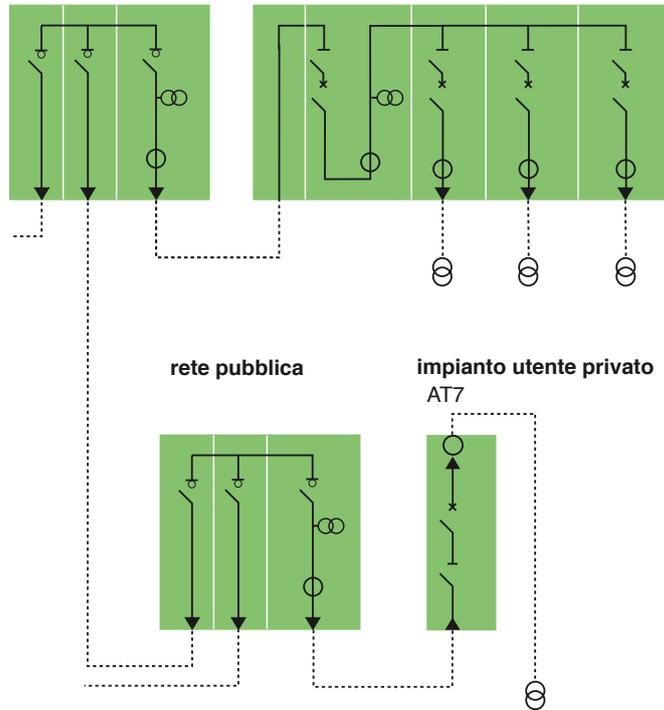
- Sezionatore
- Interruttore di manovra-sezionatore
- Interruttore tipo SF1, SFset o Evolis
- Contattore Rollarc 400 o 400 D, o contattore in vuoto.

Le unità SM6 sono utilizzate nelle sottostazioni trasformatore MT/BT e nelle reti di distribuzione fino a 36 kV.

Sottostazioni MT/BT

rete pubblica
locale ente distributore

locale utente
GAM2 DM1-J DM1-A DM1-A DM1-A



PM103390



PM103309



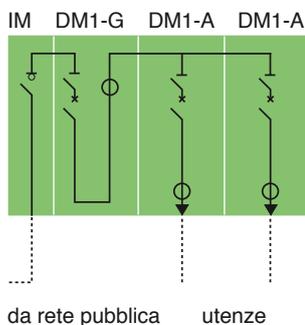
PM102377



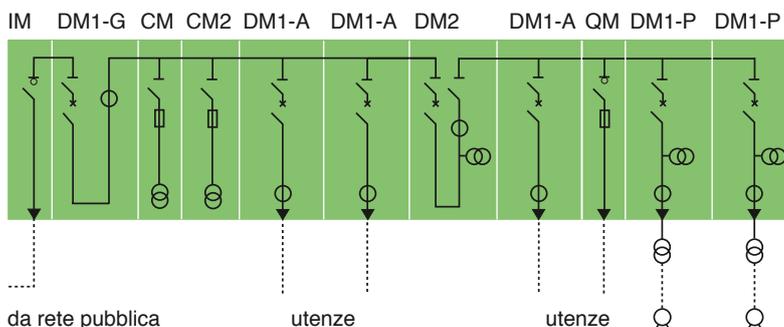


Cabine di distribuzione industriali

reti di distribuzione industriale



reti di autoproduzione



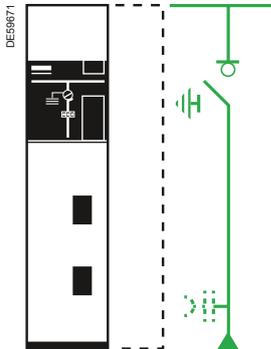
Definizione delle unità

Qui di seguito forniamo la lista di unità SM6 utilizzate nelle sottostazioni trasformatore MT/BT e nelle cabine di distribuzione industriali:

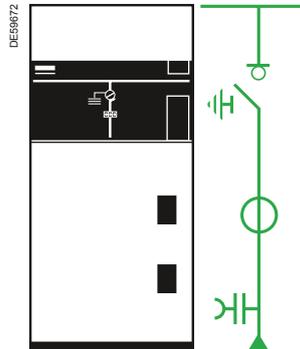
- unità con interruttore manovra-sezionatore **IM, IMC, IMB, IMP**
- unità con IMS e fusibili **PM**
- unità con IMS combinato con fusibili **QM, QMC, QMB**
- unità con contattore e contattore con fusibili **CRM, CVM**
- unità con apparecchiatura di interruzione in SF6 **DM1-A, DM1-D, DM1-P, DM1G, DM1-J, DM1-R**
- unità con apparecchiatura laterale di interruzione in vuoto **DMVL-A, DMVL-D**
- unità con apparecchiatura di interruzione in SF6 con doppio sezionatore **DM2**
- unità misura tensione **CM, CM2, CMK**
- unità misura corrente e/o tensione **GBC-A, GBC-B**
- **NSM-cavi**
- **NSM-sbarre**
- **unità di collegamento sbarre GBM**
- unità collegamento cavi **GAM2, GAM**
- unità sezionatore **SM**
- unità trasf. MT/BT per ausiliari **TM**
- Altre unità: contattateci.

Interruttore-manovra sezionatore

pag.

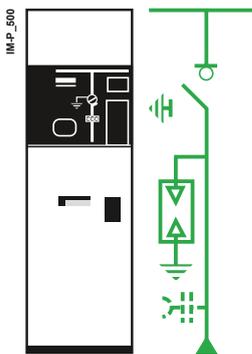


IM
Unità arrivo/partenza
24 kV: 375
36 kV: 750 mm

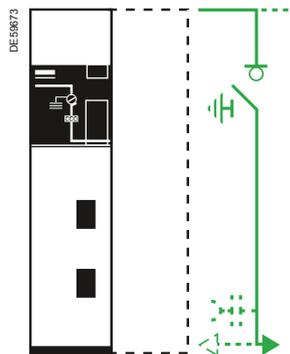


IMC
Unità arrivo/partenza
36 kV: 750 mm

44



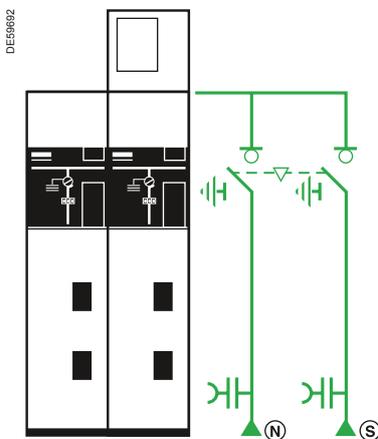
IMP
Unità arrivo/partenza con scaricatori
24 kV: 500 mm



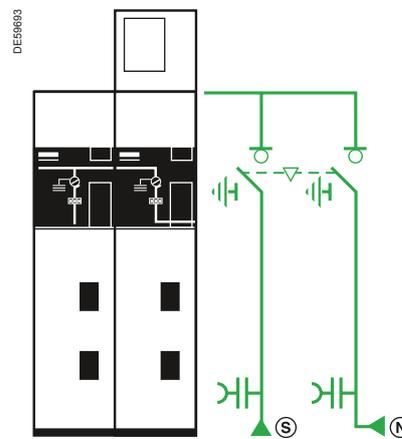
IMB
Unità
Sezionamento sbarre destra/sinistra
24 kV: 375 mm
36 kV: 750 mm

45

Automatic Transfer System



NSM-cavi
Unità arrivo normale - soccorso
24 kV: 750 mm

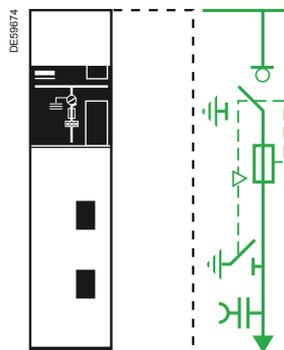


NSM-sbarre
Unità arrivo normale - soccorso
sbarre destra/sinistra e cavi
24 kV: 750 mm

46

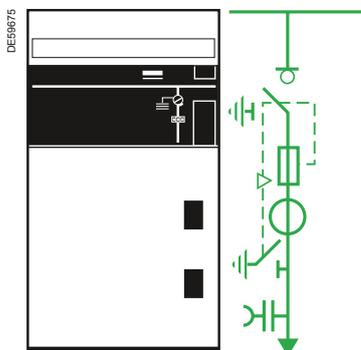
Interruttore manovra-sezionatore con fusibili

pag.

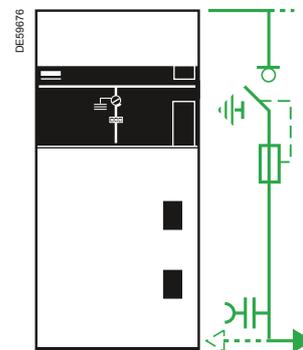


47

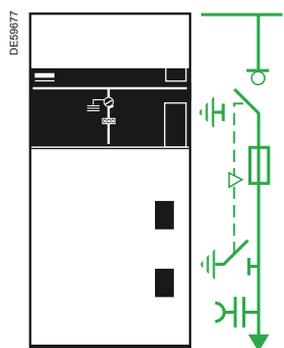
QM
Unità interruttore di manovra-
sezionatore combinato con fusibili
24 kV: 375 mm
36 kV: 750 mm



QMC
Unità interruttore di manovra-
sezionatore combinato con fusibili
36 kV: 1000 mm



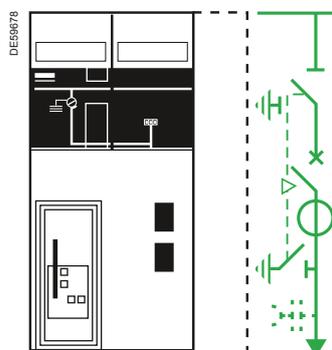
QMB
Unità interruttore di manovra-
sezionatore combinato con fusibili
partenza destra/sinistra
36 kV: 750 mm



48

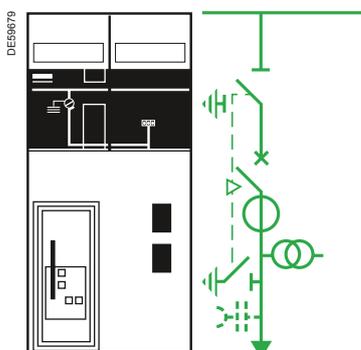
PM
Unità interruttore di manovra-sezionatore
con fusibili
36 kV: 750 mm

Interruttore SF6



49

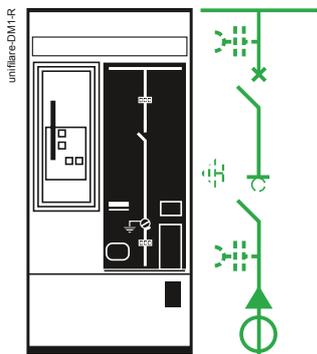
DM1-A
Unità interruttore con sezionatore
e partenza cavo
24 kV: 750 mm
36 kV: 1000 mm



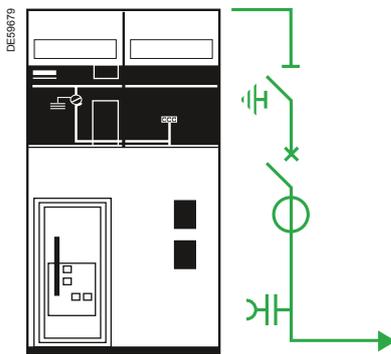
DM1-P
Unità interruttore con sezionatore
e partenza cavo
24 kV: 750 mm

Unità con funzione di protezione

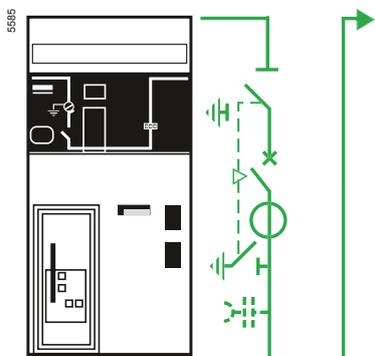
pag.



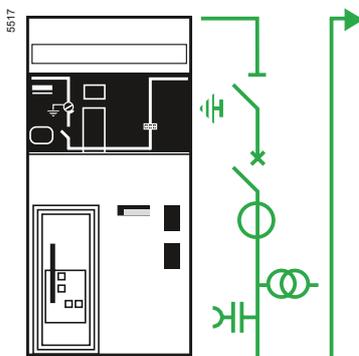
DM1-R
Unità arrivo cavo con interruttore e sezionatore
24 kV: 750 mm



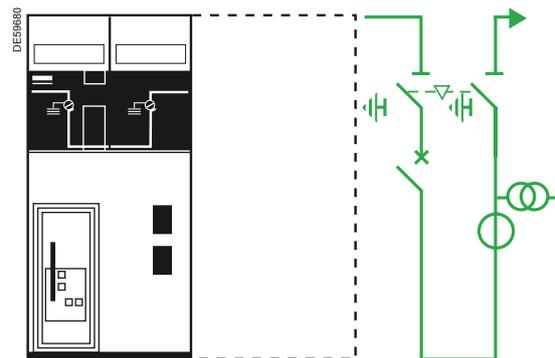
DM1-D
Unità interruttore con sezionatore e uscita sbarre
36 kV: 1000 mm



DM1-G
Unità interruttore con sezionatore e risalita sbarre
24 kV: 750 mm



DM1-J
Unità interruttore con sezionatore e risalita sbarre
24 kV: 750 mm



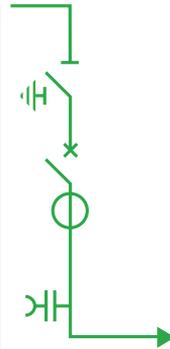
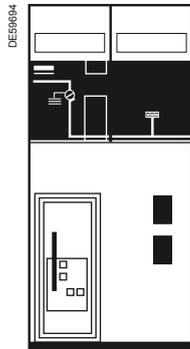
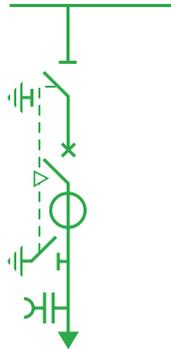
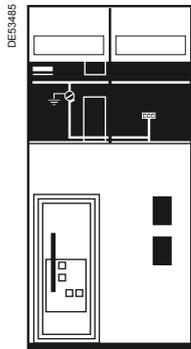
DM2
Unità con interruttore doppio sezionamento e risalita sbarre
24 kV: 750 mm
36 kV: 1500 mm

50

51

52

Interruttore in vuoto

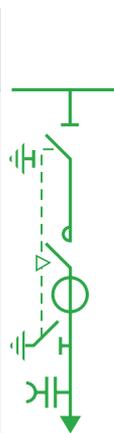
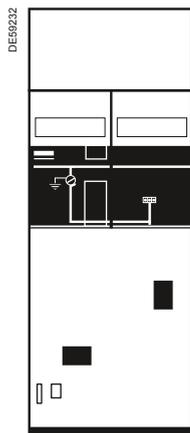
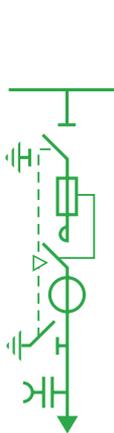
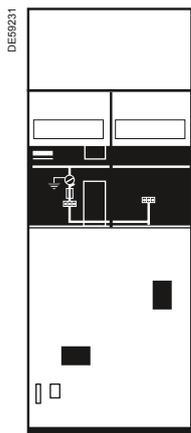


53

DMVL-A
Unità interruttore con sezionatore
e partenza cavo
24 kV: 750 mm

DMVL-D
Unità interruttore con sezionatore
e uscita sbarre
24 kV: 750 mm

Contattore in vuoto (partenza motori con avviamento diretto)

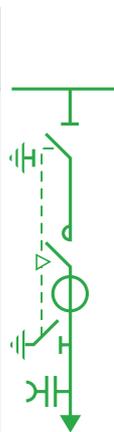
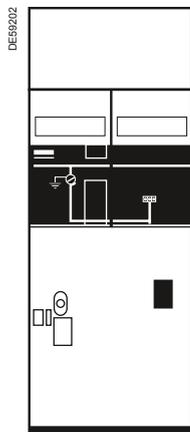
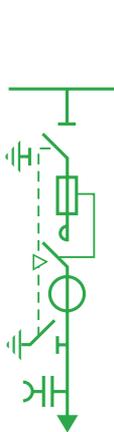
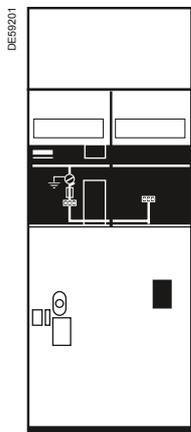


54

CVM
Unità contattore con fusibili
24 kV: 750 mm

CVM
Unità contattore
24 kV: 750 mm

Contattore in SF6 (partenza motori con avviamento diretto)



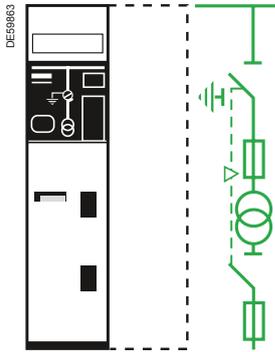
55

CRM
Unità contattore con fusibili
24 kV: 750 mm

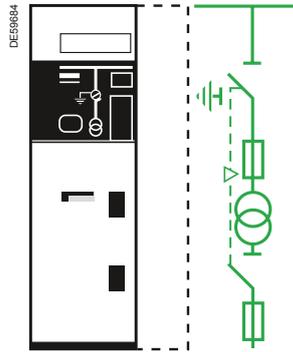
CRM
Unità contattore
24 kV: 750 mm

Unità con funzione di misura

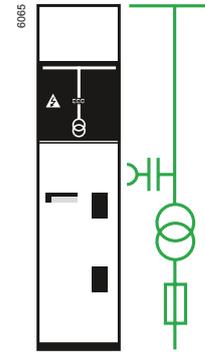
pag.



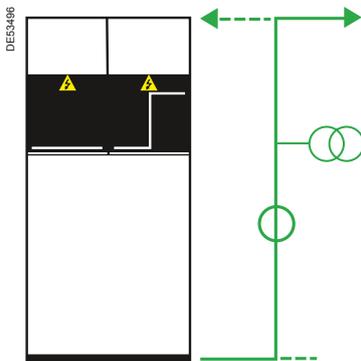
CM
Unità misura sbarre
con TV fase-terra
24 kV: 375 mm
36 kV: 750 mm



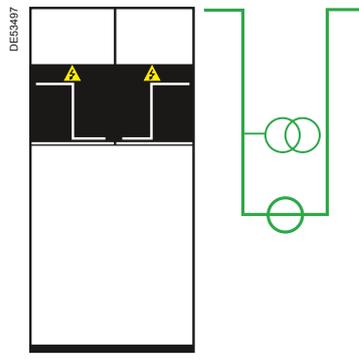
CM2
Unità misura sbarre
con TV fase-fase
24 kV: 500 mm
36 kV: 750 mm



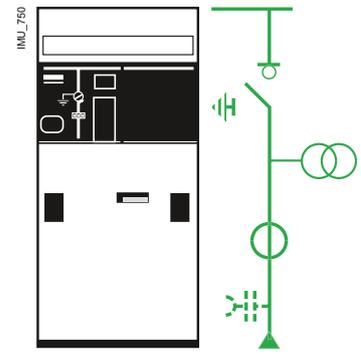
CMK
Unità misura sbarre
con TV fase-terra
24 kV: 375 mm



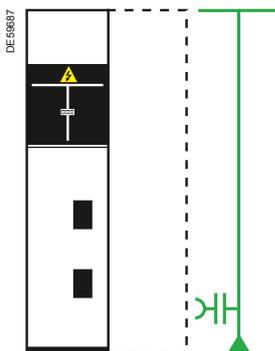
GBC-A
Unità risalita sbarre destra/sinistra
con misura corrente e tensione
24 e 36 kV: 750 mm



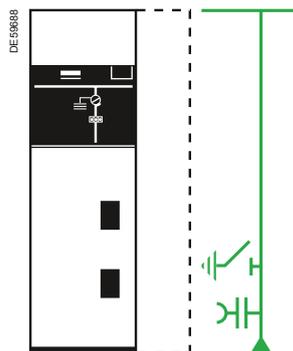
GBC-B
Unità sbarre
con misura corrente e tensione
36 kV: 750 mm



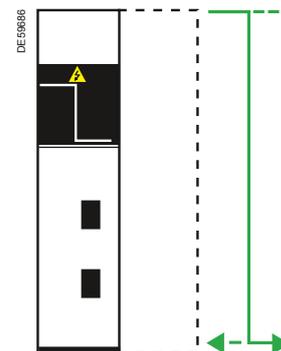
IMU
Unità arrivo/partenza con misura
24 kV: 750 mm



GAM2
Unità di arrivo
24 kV: 375 mm
36 kV: 750 mm



GAM
Unità di arrivo
con messa a terra
24 kV: 500 mm
36 kV: 750 mm

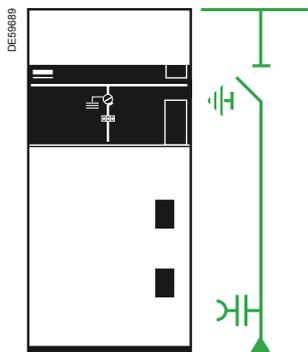


GBM
Unità di collegamento
risalita sbarre destra/sinistra
24 kV: 375 mm
36 kV: 750 mm

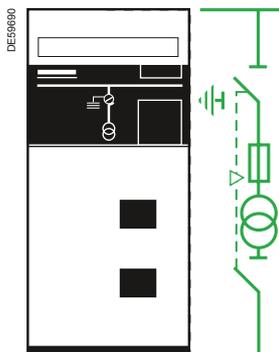
56
57
58

pag.

59



SM
Unità con sezionatore
36 kV: 750 mm



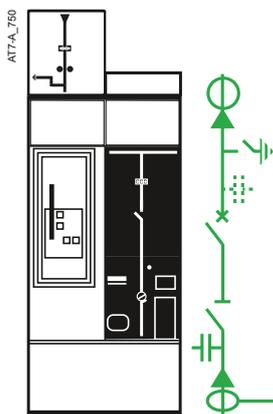
TM
Unità trasformatore MT/BT
per ausiliari
36 kV: 750 mm



Kit estensione SM6-24
Advance 2014/2018

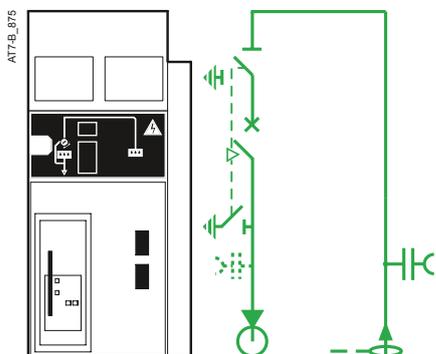
Protezione trasformatore MT in versione monoblocco

60



AT7-A
Arrivo e protezione trasformatore
tramite interruttore (con LPCT)
24 kV: 750 mm

61



AT7-B
Arrivo e protezione trasformatore
tramite interruttore (con LPCT)
24 kV: 875 mm

SM6 associa alle sue caratteristiche tecniche una concreta risposta in materia di sicurezza del personale e dei beni, di semplicità di installazione e di esercizio e di tutela dell'ambiente

Le unità SM6 sono adatte per l'installazione all'interno di locali di piccole dimensioni o di stazioni prefabbricate grazie alle loro misure estremamente compatte:

- larghezza da 375 a 1500 mm
- altezza da 1600 a 2250 mm
- profondità da 840 a 1400 mm...

Sia il collegamento dei cavi di potenza che le manovre relative all'esercizio e alla manutenzione sono effettuabili dal fronte dell'unità, semplificando notevolmente il funzionamento.

Le unità SM6 possono essere equipaggiate con diversi accessori (relè, rivelatori toroidali, trasformatori di misura, limitatori di tensione, dispositivi di controllo e monitoraggio, ecc.).

Condizioni normali di esercizio

- **Temperatura ambiente:**
 - 1) inferiore o uguale a 40°C
 - 2) inferiore o uguale a 35°C in media sulle 24 ore
 - 3) superiore o uguale a -5°C.
- **Altitudine**
 - 1) inferiore o uguale a 1000 m
 - 2) oltre i 1000 m è necessario applicare un coefficiente di declassamento (consultateci).
- **Radiazione solare**
 - 1) nessuna irradiazione solare diretta.
- **Inquinamento**
 - 1) nessun inquinamento significativo dell'aria per polvere, fumo, gas corrosivi o infiammabili, vapori o sali.
- **Umidità**
 - 1) umidità relativa media sulle 24 ore inferiore o uguale al 95%
 - 2) umidità relativa media su un periodo di 1 mese inferiore o uguale al 90%
 - 3) pressione vapore media sulle 24 ore, inferiore o uguale a 2.2 kPa
 - 4) pressione vapore media su un periodo di 1 mese inferiore o uguale a 1.8 kPa.

In queste condizioni può talvolta verificarsi la formazione di condensa, soprattutto in caso di improvvise variazioni di temperatura in periodi di elevata umidità.

Per evitare e/o limitare gli effetti di forte umidità e formazione di condensa bisogna porre attenzione ai criteri di progettazione architettonica e strutturale dell'edificio e del luogo d'installazione, con particolare attenzione alla ventilazione dei locali.

- **Sismi:**
 - **per 24 kV e 36 kV:**
 - 1) Fino a 0.5 g (orizzontale) e 0.4 g (verticale)
 - 2) Classe 2
 - 3) Secondo Norme IEEE-693/2005 e EN 60068-3/1993.

Per condizioni di esercizio severe consultateci.

Finitura e trattamento della struttura metallica

La struttura metallica della serie SM6 prevede l'impiego di lamiere zincate a caldo ed elettrozincate.

Le lamiere zincate sono impiegate per le parti interne della struttura e quelle elettrozincate per le lamiere sottoposte a trattamento di verniciatura.

L'impiego di lamiere zincate ed elettrozincate/verniciate consente una migliore resistenza alla corrosione.

La verniciatura è realizzata con un impianto automatico a deposizione elettrostatica di polveri epossipoliesteri. Il colore standard è il bianco RAL 9003.



Le unità SM6 sono conformi alle seguenti norme e specifiche:

- Norme CEI EN
- Norme Rischio Sismico

Norme CEI EN

62271-200	Apparecchiature ad alta tensione - Parte 200: apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV compreso.
62271-100	Apparecchiature ad alta tensione - Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
62271-1	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione - Parte 1: Prescrizioni comuni.
62271-102	Apparecchiature ad alta tensione - Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata.
62271-103	Apparecchiature ad alta tensione - Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
62271-105	Apparecchiature ad alta tensione - Parte 105: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori combinati con fusibili per corrente alternata.
62271-206	Apparecchiatura ad alta tensione - Parte 206: Indicatori di presenza tensione.
62271-304	Apparecchiature ad alta tensione - Parte 304: Classi di progetto per apparecchiatura con involucro per tensioni da 1 kV a 52 kV compreso per installazione all'interno destinata ad essere impiegata in condizioni climatiche severe
60255	Relè di misura.
61869-2	Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente.
61869-3	Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione.
60044-8	Trasformatori di misura - Parte 8: Trasformatori di corrente elettronici.
0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica

Norme rischio sismico

IEEE-693	2005 IEEE Prassi raccomandata per la progettazione antisismica delle sottostazioni
EN 60068-3-3	Prove climatiche e meccaniche fondamentali-Parte 3: Guida, Metodi di prova sismica per le apparecchiature



I valori qui di seguito riportati si riferiscono ad una temperatura di funzionamento compresa tra -5°C e +40°C e per un'installazione ad un'altitudine fino a 1000 m.

Caratteristiche elettriche

Tensione nominale		Ur	kV	7,2	12	17,5	24	36
Livello di isolamento								
tra fasi e verso massa	Ud	50/60 Hz, 1 min (kV rms)		20	28	38	50	70
sul sezionamento	Ud	50/60 Hz, 1 min (kV rms)		23	32	45	60	80
tra fasi e verso massa	Up	1,2/50 µs (kV picco)		60	75	95	125	170
sul sezionamento	Up	1,2/50 µs (kV picco)		70	85	110	145	195
Potere di interruzione								
Trasformatore a vuoto		A		16				
Cavi a vuoto		A		31,5				50
Corrente nominale	I _r	A		630 - 800 - 1250				630-1250
Corrente di breve durata massima ammissibile	I _k /t _k ⁽¹⁾	kA/1 s	25	630 - 800 - 1250				1250
			20 ⁽²⁾	630 - 800 - 1250				630-1250
			16	630 - 800 - 1250				630-1250
			12,5	630 - 800 - 1250				630-1250
Potere di chiusura (50 Hz)	I _{ma}	kA	62,5	630 - 800		NA		
			50	630 - 800				
			40	630 - 800				
			31,25	630 - 800				630
Potere di interruzione max (I_{sc})								
Unità IM, IMC, IMB		A		630 - 800				630
NSM-cavi, NSM-sbarre		A		630 - 800				NA
QM, QMC, QMB		kA		25		20		20
PM		kA		NA				20
IMP		A		630 - 800				NA
IMU		A		630				NA
CRM		kA		10	NA			
CRM con fusibili		kA		25	NA			
CVM		kA		6,3	NA			
CVM con fusibili		kA		25	NA			
Gamma con interruttori in SF₆								
DM1-A		kA	25	630 - 800 - 1250				1250
DM1-P		kA	20	630 - 1250				630
DM1-R, DM1-G, DM1-J		kA	25	630 - 800				NA
DM2		kA	25	630				1250
			20	630				630
DM1-D		kA	25	NA				1250
			20	NA				630-1250
Gamma con interruttori in vuoto								
DMVL-A, DMVL-D		kA	20	630				NA
Gamma monoblocco								
AT7-A, AT7-B		kA	16	630				NA

NA: Non Available (non disponibile)

(1) 3 fasi

(2) In 20 kA/3 s per 24 kV, consultateci



Durata

Unità	Durata meccanica	Durata elettrica
Unità IM, IMC, IMB, IMP, IMU, PM QM ⁽³⁾ , QMC ⁽³⁾ , QMB ⁽³⁾ , NSM-cavi, NSM-sbarre	CEI-EN 62271-103 1.000 manovre classe M1	CEI-EN 62271-103 100 interruzioni a Ir, cos φ = 0.7, classe E3
CRM	Sezionatore CEI-EN 62271-102 1.000 manovre	
	Rollarc 400 CEI-EN 60470 300.000 manovre	CEI-EN 60470 100.000 interruzioni a 320 A 300.000 interruzioni a 250 A
	Rollarc 400D 100.000 manovre	100.000 interruzioni a 200 A
CVM	Sezionatore CEI-EN 62271-102 1.000 manovre	
	Contattore in vuoto CEI-EN 60470 2.500.000 manovre 250.000 con interblocco meccanico	CEI-EN 60470 250.000 interruzioni a Ir
Unità con interruttori in SF6		
DM1-A, DM1-D, DM1-P DM1-G DM1-J DM1-R DM2	Sezionatore CEI-EN 62271-102 1.000 manovre	
	Interruttore SF CEI-EN 62271-100 10.000 manovre classe M2	CEI-EN 62271-100 30 interruzioni a 12.5 kA per 24 kV 25 interruzioni a 25 kA per 24 kV 40 interruzioni a 16 kA per 36 kV 15 interruzioni a 25 kA per 36 kV 10.000 interruzioni a Ir, cos φ = 0.7, classe E2
Unità con interruttori in vuoto		
DMVL-A DMVL-D	Sezionatore CEI-EN 62271-102 1.000 manovre	
	Interruttore Evolis CEI-EN 62271-100 10.000 manovre classe M2	CEI-EN 62271-100 10.000 interruzioni a Ir, cos φ = 0.7, classe E2
Unità monoblocco		
AT7-A AT7-B	Sezionatore CEI-EN 62271-102 1.000 manovre	
	Interruttore SF SF CEI-EN 62271-100 10.000 manovre classe M2	CEI-EN 62271-100 30 interruzioni a 12.5 kA per 24 kV 25 interruzioni a 25 kA per 24 kV 10.000 interruzioni a Ir cos φ = 0.7, classe E2

⁽³⁾ Secondo norma CEI-EN 62271-105, tre interruzioni con cos φ = 0.2
800 A a 36 kV; 1400 A a 24 kV; 1730 A a 12 kV; 2600 A a 5.5 kV.

Tenuta d'arco interno (secondo norma IEC 62271-200):

- SM6-24:

Basic	<input type="checkbox"/> 12,5 kA 1s, IAC: A-FL
Advance	<input type="checkbox"/> 12,5 kA 1s, IAC: A-FLR
	<input type="checkbox"/> 16 kA 1s, IAC: A-FLR
	<input type="checkbox"/> 20 kA 1s, IAC: A-FLR
- SM6-36:

<input type="checkbox"/> 16 kA 1s, IAC: A-FL.

Rischio sismico:

- per 24 kV e per 36 kV
 - 1) Fino a 0.5 g (orizzontale) e 0.4 g (verticale)
 - 2) Classe 2
 - 3) Secondo norme IEEE-693/2005 e EN 60068-3/1993.

Grado di protezione:

- Classificazione delle segregazioni: PI (partizione di isolamento)
- Classificazione della continuità di servizio: LSC2A (LSC1 per funzioni GAM2/CMK/GBC/GBM)
- Unità quadro: IP3X
- Fra le celle: IP2X per SM6-24, IP2XC per SM6-36
- Quadro: IK08 per SM6-24, IK07 per SM6-36.

Compatibilità elettromagnetica:

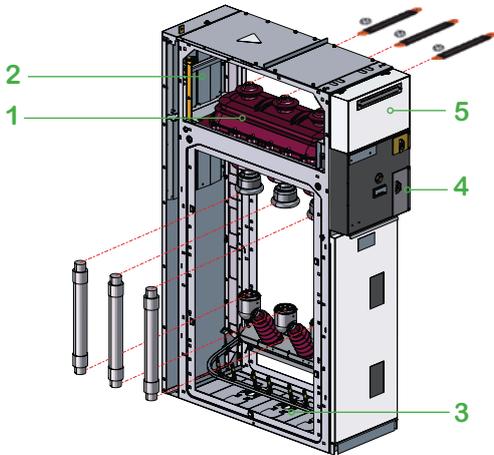
- Relè: tenuta 4 kV sull'alimentazione, secondo norma IEC 60801.4
- Celle:
 - campo elettrico:
 - 40 dB di attenuazione a 100 MHz
 - 20 dB di attenuazione a 200 MHz
 - campo magnetico: 20 dB di attenuazione con valori inferiori a 30 MHz.

Temperature:

I quadri devono essere immagazzinati ed installati in locali secchi senza presenza di polveri e con limitate variazioni di temperatura.

- Di stoccaggio: da -40°C a +70°C
- Di funzionamento: da -5°C a +40°C
- Per altre temperature consultateci.

DEE8646



Unità protezione con fusibili

1 apparecchiatura: interruttore di manovra-sezionatore o sezionatore di linea e sezionatore di terra in un involucro riempito di SF6 e del tipo "sistema a pressione sigillato". Tale apparecchio realizza inoltre la segregazione tra le zona sbarre omnibus e la cella MT.

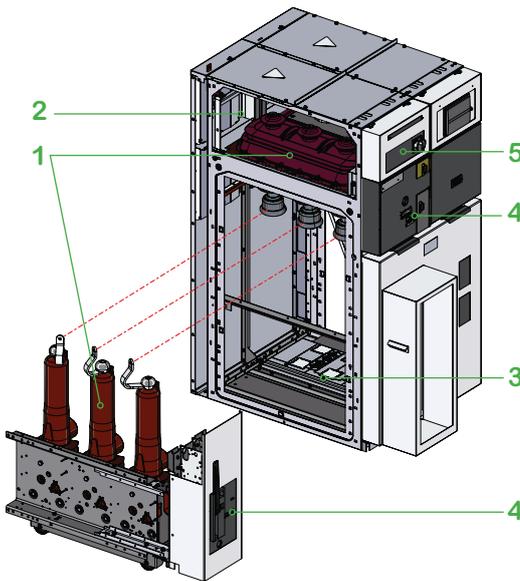
2 compartimento sbarre: di facile accesso dall'alto dell'unità sono disposte parallelamente permettono ampliamenti dei quadri ed il collegamento alle apparecchiature esistenti.

3 collegamento: accessibilità dal fronte, connessione ai contatti inferiori dell'interruttore di manovra - sezionatore (unità IM) o ai portafusibili inferiori (unità PM e QM). Questo compartimento è dotato anche di un sezionatore di terra a valle dei fusibili MT per le unità di protezione.

4 comando: dal fronte dell'unità permette il comando e la visualizzazione dello stato dell'interruttore di manovra-sezionatore e del sezionatore di terra (interruzione certa o positiva).

5 cella BT: vano per equipaggiare l'unità con apparecchiature di bassa tensione per il controllo ed il comando dell'unità. Se è necessario più spazio è possibile aggiungere un compartimento supplementare nella parte superiore dell'unità.

DEE8647



Unità con interruttore in SF6

1 apparecchiature: interruttore isolato in SF6. Sezionatore(i) di linea e sezionatore(i) di terra in un involucro riempito in SF6 e del tipo «sistema a pressione sigillato». Tale apparecchio realizza inoltre la segregazione tra le zona sbarre omnibus e la cella MT.

2 compartimento sbarre: di facile accesso dall'alto dell'unità sono disposte parallelamente permettono ampliamenti dei quadri ed il collegamento alle apparecchiature esistenti.

3 collegamento e apparecchiatura: accessibilità dal fronte e connessione dei cavi in uscita.

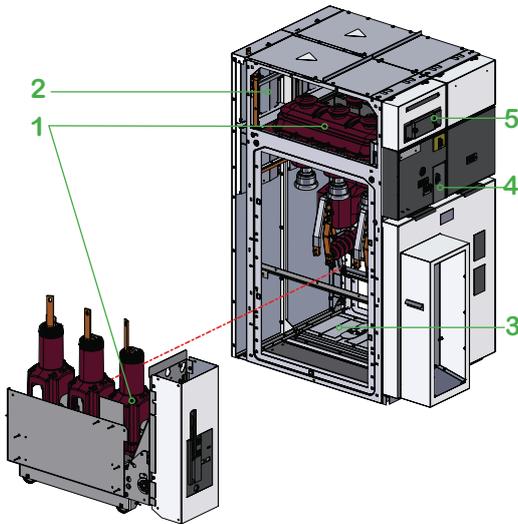
Sono disponibili due tipi di interruttori:

- SF1: apparecchio associato ad un relè elettronico (con alimentazione ausiliaria) e a sensori standard
- SFset: apparecchio autonomo dotato di una protezione elettronica e di sensori specifici (con o senza alimentazione ausiliaria).

4 comando: comprende gli elementi che permettono il controllo del o dei sezionatori, dell'interruttore e del sezionatore di terra, oltre alla segnalazione corrispondente.

5 cella BT: vano per equipaggiare l'unità con apparecchiature di bassa tensione per il controllo ed il comando dell'unità. Possibilità di aggiungere un compartimento supplementare nella parte superiore dell'unità.

DE68649



Unità con interruttore in vuoto

1 apparecchiature: interruttore isolato in vuoto. Sezionatore di linea e sezionatore di terra in un involucro riempito in SF6 e del tipo «sistema a pressione sigillato». Tale apparecchio realizza inoltre la segregazione tra le zona sbarre omnibus e la cella MT.

2 compartimento sbarre: di facile accesso dall'alto dell'unità sono disposte parallelamente permettono ampliamenti dei quadri ed il collegamento alle apparecchiature esistenti.

3 collegamento e apparecchiatura: accessibilità dal fronte e connessione dei cavi in uscita.

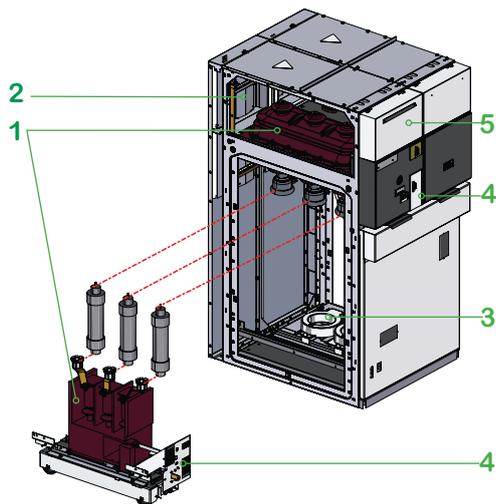
- Evolis: apparecchio associato ad un relè elettronico (con alimentazione ausiliaria) e a sensori standard.

4 comando: comprende gli elementi che permettono il controllo del sezionatore o dei sezionatori, dell'interruttore e del sezionatore di terra, oltre alla segnalazione corrispondente.

5 cella BT: vano per equipaggiare l'unità con apparecchiature di bassa tensione per il controllo ed il comando dell'unità.

Se è necessario più spazio è possibile aggiungere un compartimento supplementare nella parte superiore dell'unità.

DE68650



Unità contattore

1 apparecchiature: contattore in vuoto o in SF6, sezionatore di linea e sezionatore di terra in involucri riempiti di SF6 e del tipo "sistema a pressione sigillato". Tale apparecchio realizza inoltre la segregazione tra le zona sbarre omnibus e la cella MT.

2 compartimento sbarre: di facile accesso dall'alto dell'unità sono disposte parallelamente permettono ampliamenti successivi dei quadri ed il collegamento alle apparecchiature esistenti.

3 collegamento e apparecchiatura: accessibilità dal fronte. Questo compartimento è dotato inoltre di un sezionatore di terra a valle. Il contattore è installato con o senza fusibili.

4 tipi utilizzabili:

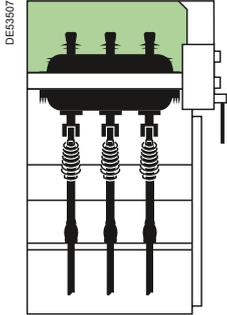
- R400 con ritenuta elettrica
- R400D con aggancio meccanico
- Vacuum con ritenuta elettrica
- Vacuum con aggancio meccanico.

4 comando: comprende gli elementi che permettono il controllo del sezionatore, del contattore e del sezionatore di terra oltre alla segnalazione corrispondente.

5 cella BT: vano per equipaggiare l'unità con apparecchiature di bassa tensione per il controllo ed il comando dell'unità.

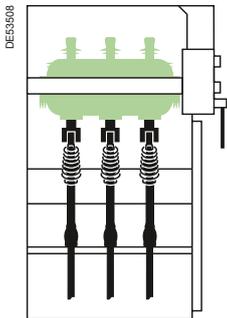
La fornitura standard prevede l'aggiunta di un compartimento supplementare nella parte superiore dell'unità.

Descrizione dei compartimenti



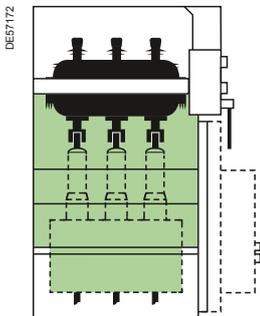
Cella sbarre

Il sistema sbarre è composto da 3 sbarre disposte parallelamente e collegate tramite viti agli attacchi superiori dell'interruttore di manovra-sezionatore o del sezionatore. La corrente nominale è di 630 - 800 - 1250 A per 24 kV, 630 - 1250 A per 36 kV



Interruttore di manovra-sezionatore, sezionatore

È costituito dall'interruttore di manovra-sezionatore o sezionatore che utilizza per l'isolamento e l'interruzione l'SF6. Tale apparecchio realizza inoltre la segregazione tra la cella sbarre e la cella linea.



Apparecchiatura laterale
di interruzione in vuoto e SF6

Cella MT e apparecchiature

Nella cella MT, in funzione delle varie unità, trovano alloggio:

- interruttore
- trasformatori di corrente e di tensione
- fusibili MT
- sezionatore di messa a terra aggiuntivo
- isolatori capacitivi
- terminali dei cavi

I cavi possono avere:

- terminazioni applicate a freddo (tipo dry-type)

Nella versione standard la sezione di cavo massima consentita è:

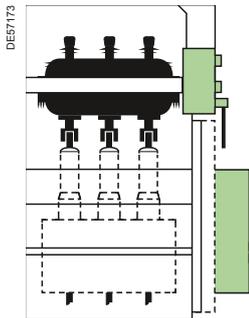
- 630 mm² o 2 x 240 mm² per unità 1250 A (arrivo o partenza)
- 240 mm² o 2 x 240 mm² per unità 630 - 800 A (arrivo o partenza)
- 95 mm² per unità di protezione trasformatore con fusibili
- per unità 630 A con cavi uguali o superiori a 300 mm² consultateci.

Consultare il capitolo sulle caratteristiche delle unità funzionali per ulteriori dettagli sulle sezioni ammesse per ogni unità.

Prima di accedere alla cella assicurarsi che il sezionatore di terra sia chiuso.

La ridotta profondità dello scomparto permette un facile collegamento di tutte le fasi.

Una borchia sul ripartitore di campo permette di posizionare e fissare il terminale del cavo con una sola mano.



Involucri di protezione comandi

Nella parte anteriore dell'unità, protetti da appositi involucri, sono situati i diversi comandi delle funzioni:

- interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di messa a terra
- sezionatore(i)
- interruttore
- contattore

oltre agli indicatori di presenza tensione.

Permette inoltre di installare facilmente lucchetti, blocchi e accessori BT standard (contatti ausiliari, bobine di sgancio, motori, ecc.).

A - pannello BT h = 1600 mm
B - pannello Sepam h = 1690 mm

C - cassetto BT h = 2050 mm



Cella BT per gamma 24 kV

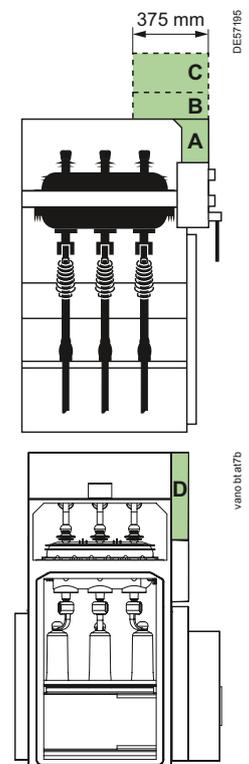
Questo vano permette di equipaggiare l'unità con apparecchiature per la protezione, il controllo, la segnalazione e la trasmissione dei dati. La cella è disponibile in tre versioni: pannello BT, pannello Sepam e cassetto BT.

A - pannello BT: consente l'installazione di un sistema semplice di bassa tensione, come segnalazioni e pulsanti.
L'altezza dell'unità dotata di pannello BT è 1600 mm.

B - pannello Sepam: permette di installare sulle unità interruttore, la protezione Sepam serie 20 e 40 e della semplice componentistica ausiliaria.
L'altezza dell'unità dotata di pannello Sepam è 1690 mm.

C - cassetto BT: il cassetto: è riservato agli accessori BT di grandi dimensioni o di profondità superiore a 100 mm, quali ad esempio i relè di protezione tipo Sepam serie 60 e 80, convertitori, unità di comando e misura.
L'altezza dell'unità dotata di cassetto è 2050 mm.

D - vano BT per AT7-B: consente l'installazione di un sistema semplice di bassa tensione, come segnalazione e pulsanti.
L'altezza del quadro con vano BT è 1875 mm.



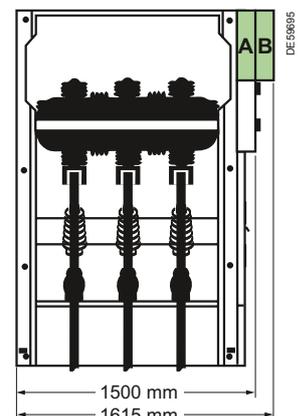
A - pannello BT h = 2250 mm



Cella BT per gamma 36 kV

A - pannello BT: consente l'installazione di un sistema semplice di bassa tensione, come segnalazioni, pulsanti o relè di protezione.
L'altezza dell'unità dotata di pannello BT è 2250 mm.

B - cassetto BT: il cassetto: è riservato agli accessori BT di grandi dimensioni o complessi, o di profondità superiore a 100 mm, quali ad esempio i relè di protezione Sepam, convertitori, unità di comando e misura.
L'altezza dell'unità dotata di cassetto BT è 2250 mm.



61010N



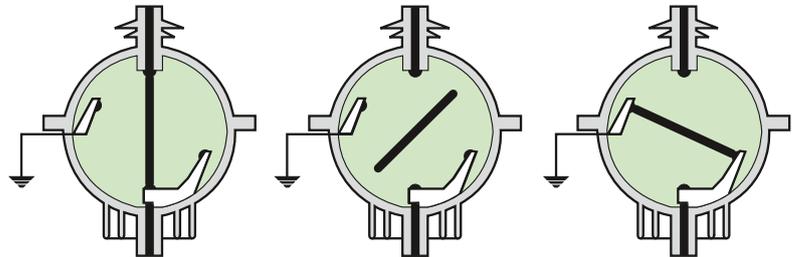
Interruttore di manovra-sezionatore per 24 kV

PE57Z26



Interruttore di manovra-sezionatore per 36 kV

MT20184



apparecchio chiuso

apparecchio aperto

apparecchio messo a terra

- **Insensibilità all'ambiente circostante**

- le parti sono progettate e realizzate per ottenere una distribuzione ottimale del campo elettrico.
- la struttura metallica dei quadri è progettata per garantire una perfetta tenuta agli ambienti aggressivi e per impedire l'accesso alle parti sotto tensione durante il funzionamento.

Contattore Rollarc 400 e 400D

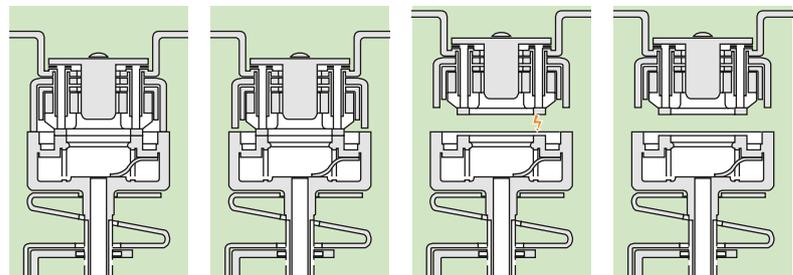
- **Ermeticità**

Le tre fasi sono contenute in un involucro isolante riempito di gas SF₆. Tale involucro è del tipo "sistema a pressione sigillato" secondo la definizione della norma.

- **Sicurezza**

Accidentali sovrapressioni saranno limitate dalla rottura della membrana di sicurezza.

DE53513



Contatti chiusi

Contatti principali separati

Arco elettrico

Contatti aperti

61011N



Contattore Rollarc

Interruttori

61012N



Interruttore SF1

Interruttore SF1 in SF6

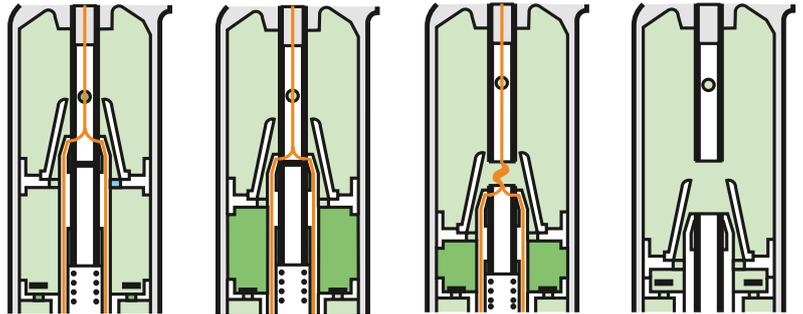
- **Ermeticità**

L'interruttore SF1 è costituito da tre poli separati fissati su di una struttura che sostiene il comando. Ogni polo contiene tutte le parti attive all'interno di un involucro riempito di gas. Tale involucro è del tipo "sistema a pressione sigillato" secondo la definizione della norma e la tenuta è sempre controllata in fabbrica.

- **Sicurezza**

Le sovrappressioni accidentali saranno limitate dalla rottura della membrana di sicurezza.

DE83514

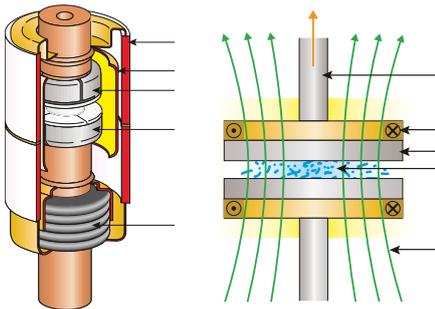


Contatti chiusi

Precompressione

Arco elettrico

Contatti aperti



Interruttore in vuoto Evolis

- **Ermeticità**

L'interruttore in vuoto Evolis è costituito da tre poli separati fissati su una struttura. Ogni polo è racchiuso in un involucro ceramico contenente un contatto fisso e uno mobile in una camera stagna che consente di mantenere un elevato livello di vuoto adatto a garantire l'isolamento tra i contatti.

La rigidità dielettrica prodotta dal vuoto permette di ridurre la distanza tra i contatti. Per mantenere il grado di vuoto necessario al corretto funzionamento per tutta la vita dell'interruttore, l'involucro deve essere perfettamente sigillato e i diversi componenti completamente degassati.

Questo si ottiene con:

- Un'accurata selezione delle materie prime (metalli e ceramiche);
- Un procedimento di assemblaggio con tecnologia sottovuoto e brasatura ad alta temperatura.

- **Sicurezza**

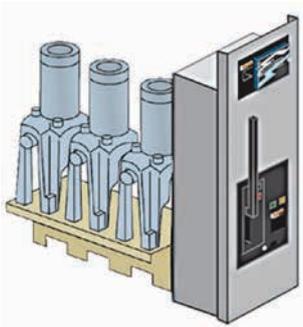
Al fine di evitare surriscaldamenti locali sui contatti che potrebbero nel tempo usurarli, si è applicata la tecnica AMF (Axial Magnetic Field) basata sull'applicazione di un campo magnetico assiale parallelo all'asse dei due contatti.

Questa tecnologia permette di limitare l'usura dei contatti.

Vantaggi di questa tecnica:

- interruttore in vuoto molto semplice e di conseguenza affidabile,
- bassa dissipazione dell'energia d'arco nell'interruttore,
- contatti molto efficienti non soggetti ad usura anche dopo molte manovre d'interruzione,
- riduzione significativa dei consumi.

PE50796



Interruttore Evolis laterale

PE57941



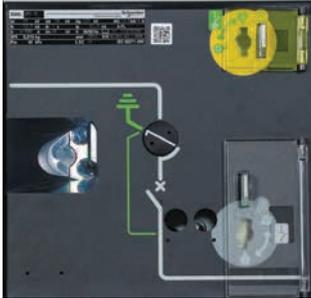
Contattore in vuoto

Contattore in vuoto

- **Ermeticità**

Il contattore in vuoto è costituito da tre poli separati fissati su di una struttura che sostiene il comando. Ogni polo contiene tutte le parti attive all'interno di un involucro isolante, in vuoto la cui tenuta è sempre controllata in fabbrica.

PM109595



Visualizzazione contatti principali

Comandi affidabili

- **Indicatori di stato dell'apparecchio:**

installati direttamente sugli alberi di comando degli apparecchi mobili indicano in modo sicuro la posizione dell'apparecchiatura stessa (allegato A della norma CEI-EN 62271-102).

- **Leva di comando:**

progettata con un dispositivo anti-reflex che impedisce qualsiasi tentativo di riapertura immediata in seguito alla chiusura dell'interruttore manovra-sezionatore o del sezionatore di messa a terra.

- **Portelli dispositivi di interblocco:**

Da 1 a 3 lucchetti consentono di bloccare:

- l'accesso alla sede di comando dell'interruttore manovra-sezionatore o sezionatore,
- l'accesso alla sede di comando del sezionatore di messa a terra,
- l'azionamento del pulsante di apertura.

Comando semplice e senza sforzo

I comandi meccanici o elettrici sono raggruppati sul fronte, protetti da una piastra con schema sinottico dello stato dell'apparecchio (chiuso, aperto, a terra):

- **Chiusura:** la chiusura dei contatti è effettuata attraverso un meccanismo ad azione rapida con velocità indipendente dall'operatore.

- **Apertura:** l'apertura del sezionatore si effettua con lo stesso meccanismo ad intervento rapido, comandato in senso inverso.

Per gli interruttori di manovra-sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori combinati con fusibili, l'apertura viene comandata da:

- pulsante,
- tramite bobina di apertura,
- alla fusione di un fusibile.

- **Messa a terra:** una sede di comando specifica permette la chiusura o l'apertura dei contatti di messa a terra. La boccola di accesso della leva di manovra è otturata da un dispositivo che si libera se il sezionatore/IMS è aperto e resta bloccato se è chiuso.

Visualizzazione dei contatti principali

La posizione dei contatti principali è chiaramente visibile dal fronte dell'unità attraverso gli appositi oblò.

PE56366



Indicazione di Presenza Tensione

Il dispositivo VPIS indicatore di presenza tensione (Voltage Presence Indicating System) conforme alla norma CEI-EN 62271-206 permette di verificare tramite LED la presenza (o l'assenza) di tensione su ogni fase.

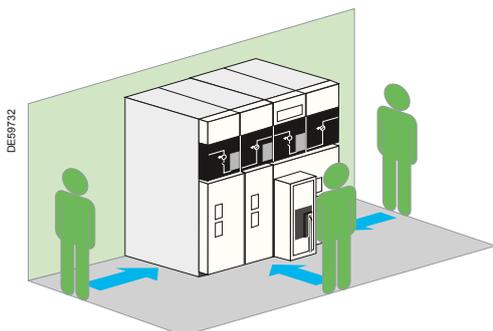
Progettato per gli ambienti difficili permette di garantire un elevato grado di affidabilità per le cabine MT/BT.

Disponibile anche nella versione Voltage Output per fornire indicazioni sulla presenza di tensione al relè VD23 per la segnalazione sulla presenza o assenza di tensione.

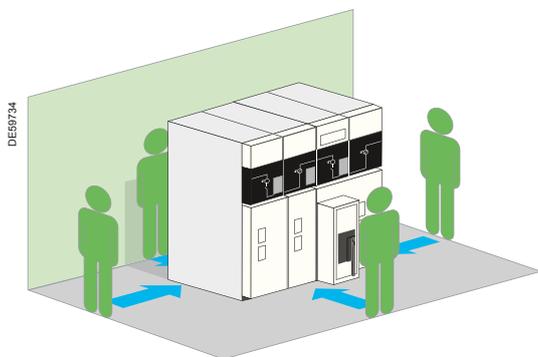
Protezione arco interno

La norma CEI-EN 62271-200 indica il metodo per testare le apparecchiature in caso di arco interno.

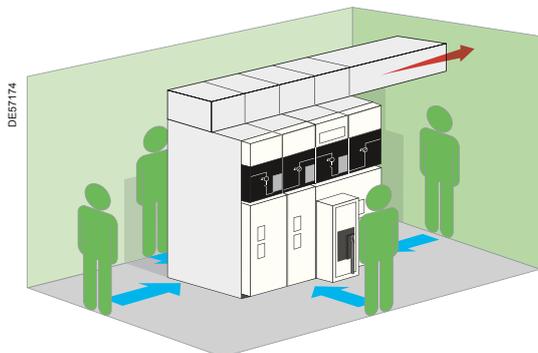
Scopo della prova è quello di verificare che un operatore posto vicino al quadro è protetto contro gli effetti di un arco interno.



Esempio d'installazione di un quadro SM6 addossato a parete con evacuazione dal basso 12,5 kA IAC: A-FL: protezione arco interno su 3 lati



Esempio d'installazione di un quadro SM6 24 kV posto al centro di un locale con evacuazione dal basso 12,5 kA 1 s e 16 kA 1 s, IAC: A-FLR: protezione arco interno su 4 lati



Esempio d'installazione di un quadro SM6 24 kV posto al centro di un locale con evacuazione dall'alto 16 kA 1 s e 20 kA 1 s, IAC: A-FLR: protezione arco interno su 4 lati

Per migliorare la sicurezza del personale è auspicabile offrire un elevato grado di protezione dagli effetti di un arco interno utilizzando:

- Sistemi di evacuazione in grado di canalizzare i gas verso la parte superiore o inferiore del quadro limitando le sovrappressioni dovute ad un guasto interno nei compartimenti
- Canalizzazione ed evacuazione dei gas incandescenti verso un'area esterna che non rappresenti un pericolo per gli operatori
- Materiali non infiammabili nelle apparecchiature
- Pannelli rinforzati.

Di conseguenza:

La gamma SM6 è progettata in modo da garantire un livello di sicurezza ottimale

- **Tecnologia:**
 - elettrotecnica: modellazione 3D campi elettrici,
- **Componenti affidabili:**
 - sezionatore di messa a terra con capacità di chiusura.
- **Sicurezza di esercizio totale:**
 - indicatore di presenza tensione sul fronte,
 - interblocco affidabile,
 - chiusura con chiavi e/o lucchetti.

Tenuta arco interno

(conforme alla norma CEI-EN 62271-200)

• 3 prestazioni disponibili per SM6 24 kV:

- Basic 12,5 kA 1s, IAC: A-FL
- Advance 12,5 kA 1s, IAC: A-FLR
16 kA 1s, IAC: A-FLR
20 kA 1s, IAC: A-FLR

• 1 prestazione disponibile per SM6 36 kV:

- 16 kA 1s, IAC: A-FL.

SM6 con protezione d'arco interno (conforme alla norma CEI-EN 62271-200)

Tutte le versioni di quadri SM6 a protezione d'arco interno hanno superato con successo tutti i tipi di test previsti dalla norma CEI-EN 62271-200.

I materiali utilizzati rispondono ai criteri di progettazione dell'SM6.

Le forze termiche e meccaniche prodotte in caso di arco interno vengono perfettamente assorbite dall'involucro.

Un operatore posto in prossimità al quadro SM6 è protetto contro gli effetti di un guasto d'arco interno.

La gamma SM6 offre diverse opzioni per la realizzazione di un quadro a tenuta d'arco interno

• protezione arco interno Basic su 3 lati IAC A-FL, 12,5 kA 1 s per 24 kV e 16 kA 1 s per 36 kV

Quadro SM6 posizionato contro la parete, l'accesso al lato posteriore del quadro non è consentito, la protezione arco interno su 3 lati è sufficiente

• protezione arco interno Advance su 4 lati IAC A-FLR evacuazione gas dal basso, 12,5 kA 1 s e 16 kA 1 s per 24 kV e 16 kA 1 s per 36 kV.

È possibile posizionare i quadri SM6 addossati a parete oppure al centro di un locale.

• protezione arco interno Advance su 4 lati IAC: A-FLR evacuazione gas dall'alto, 16 kA 1 s e 20 kA 1 s per 24 kV.

È possibile posizionare i quadri SM6 addossati a parete oppure al centro di un locale.

• Scelta del tipo di evacuazione:

(vedere il manuale utente per i requisiti d'installazione)

- evacuazione dal basso

Genio civile: necessario un volume adeguato.

- evacuazione dall'alto per 24 kV

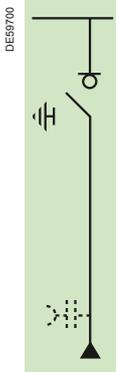
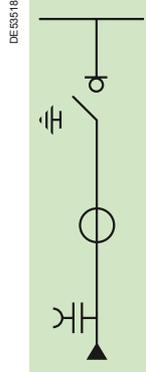
Necessaria un'altezza del soffitto pari o superiore a 2150 mm e il prolungamento del condotto verso la destra o la sinistra del quadro per l'evacuazione dei gas verso un'area esterna (non fornito).

Caratteristiche delle unità funzionali

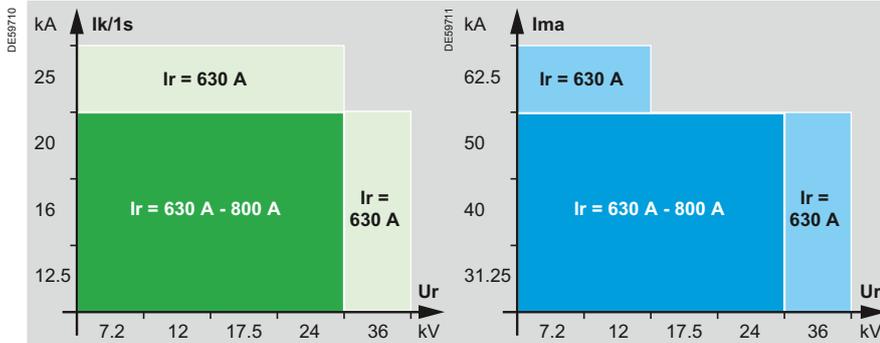
Caratteristiche generali

Sommario

Scelta delle unità funzionali	44
Sezionamento	44
Protezione	47
Misura	56
Altre funzioni e per estensione	58
Soluzioni Monoblocco	60
Comandi	61
Ausiliari	64
Trasformatori di corrente per SM6-24	66
Trasformatori di corrente per SM6-36	68
Trasformatori di tensione per SM6-24	69
Trasformatori di tensione per SM6-36	71
Fusibili Fusarc CF	72
Generalità	72
Caratteristiche elettriche	74
Guida alla scelta	75
Protezione trasformatori	76
Protezione Motori	78

IM
Unità arrivo/partenza**Gamma**
24-36 kV**IMC**
Unità arrivo/partenza

36 kV

Caratteristiche elettriche**Unità base:**

- interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di messa a terra
 - sistema di sbarre trifase
 - comando CIT
 - indicatore di presenza tensione per 36 kV
 - resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
 - blocco a chiave sul sezionatore di messa a terra
 - LSC2A
- piastre di ammarro cavi unipolari

- tre TA

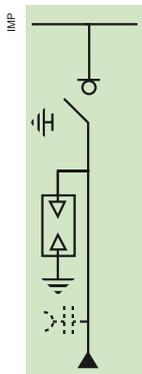
Versioni:

- comando CI2
- comando CI1 per 36 kV
- versione 800 A per 24 kV

Accessori opzionali:

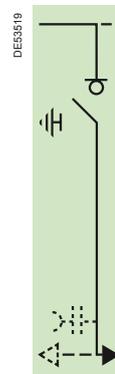
- comando motorizzato
- contatti ausiliari
- blocchi a chiave aggiuntivi
- sganciatori di apertura e chiusura
- contamanovre
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
- sistema sbarre superiore trifase 800 A per 24 kV
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- canalina superiore per 24 kV
- vano aggiuntivo BT
- resistenza anticondensa 50 W per 24 kV
- cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
- rilevatori di guasto Easergy Flair
- piastre di ammarro due cavi unipolari
- mitigazione arco interno
- indicatori di presenza tensione per 24 kV
- tema di scaricatori sovratensione per 36 kV
- monitoraggio termico per 24 kV

IMP
Unità arrivo/partenza
con scaricatori



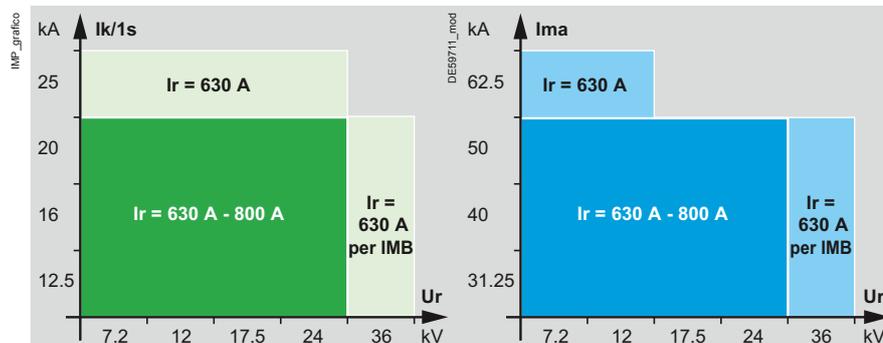
Gamma
24 kV

IMB
Unità sezionamento sbarre
destra/sinistra



24-36 kV

Caratteristiche elettriche



Unità base:

- interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di messa a terra
- sistema di sbarre trifase
- comando CIT
- blocco a chiave sul sezionatore di messa a terra
- LSC2A

- terna di scaricatori sovratensione

- indicatore di presenza tensione per 36 kV
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- uscita sbarre a valle (destra o sinistra)

Versioni:

- comando C12

- versione 800 A

- comando C11 per 36 kV

Accessori opzionali:

- comando motorizzato
- contatti ausiliari
- blocchi a chiave aggiuntivi
- sganciatori di apertura e chiusura
- contamanovre
- sistema sbarre superiore trifase 630 A per condizioni d'impiego severe per 24 kV

- sistema sbarre superiore trifase 800 A per 24 kV
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- canalina superiore per 24 kV
- vano aggiuntivo BT
- resistenza anticondensa 50 W per 24 kV

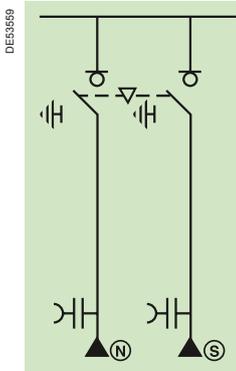
- indicatori di presenza tensione per 24 kV
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV

- mitigazione arco interno

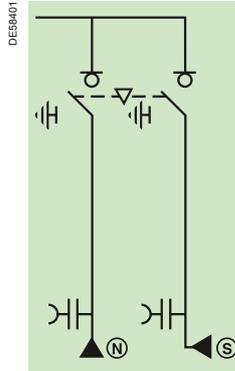
- cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)

NSM-cavi

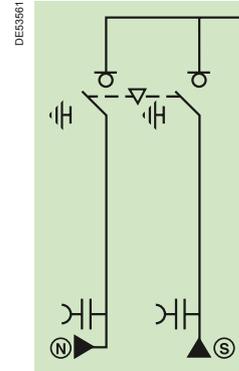
Unità arrivo normale (N) - soccorso (S)

**Gamma**

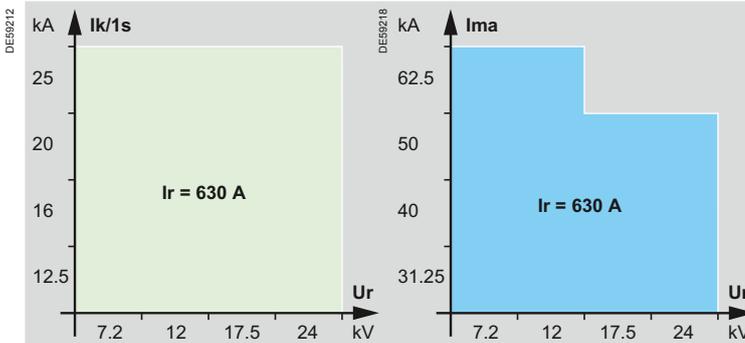
24 kV

NSM-sbarreUnità arrivo normale - soccorso
cavi sinistra e sbarre destra

24 kV

NSM-sbarreUnità arrivo normale - soccorso
sbarre sinistra e cavi destra

24 kV

Caratteristiche elettriche**Unità base:**

- interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di messa a terra
- sistema di sbarre trifase
- piastre di ammarro cavi a secco
- indicatori di presenza tensione
- interblocco meccanico
- comandi motorizzati CI2 con bobine di apertura/chiusura
- vano aggiuntivo
- commutazione automatica (T200S)
- blocco a chiave sui sezionatori di messa a terra
- LSC2A

Accessori opzionali:

- contatti ausiliari
- blocchi a chiave aggiuntivi
- resistenza anticondensa 50 W
- canalina superiore
- piastre di ammarro due cavi unipolari
- sistema sbarre superiori trifase 800 A
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
- monitoraggio termico per 24 kV
- mitigazione arco interno

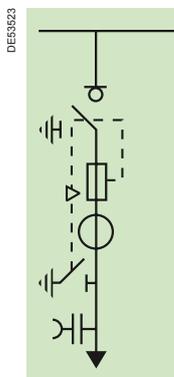
Protezione

Apparecchiatura di interruzione con fusibili

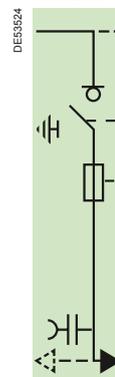
QM
Interruttore di manovra-sezionatore
combinato con fusibili



QMC
Interruttore di manovra-sezionatore
combinato con fusibili



QMB
Interruttore di manovra-sezionatore
combinato con fusibili
Risalita sbarre destra/sinistra

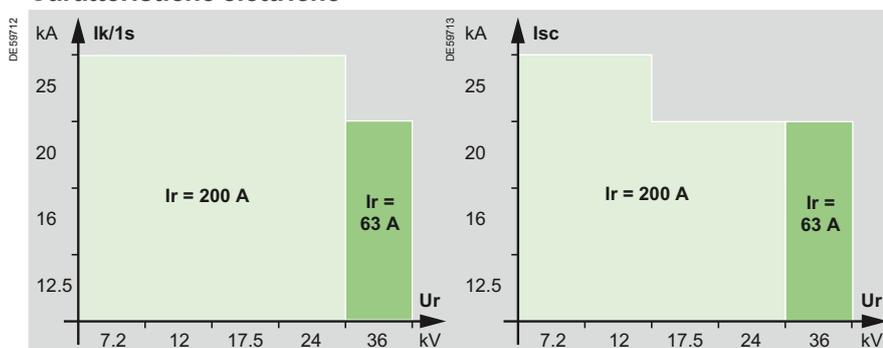


Gamma
24 - 36 kV

36 kV

36 kV

Caratteristiche elettriche



Unità base:

- interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di messa a terra a monte dei fusibili
- sistema di sbarre trifase
- comando C1 per 36 kV
- Comando C12 per 24 kV
- indicatore di presenza tensione per 36 kV
- blocco a chiave sui sezionatori di messa a terra in posizione di chiuso
- sistema di segnalazione meccanico per intervento fusibili
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- LSC2A

- piastre di ammarro cavi unipolari
- sezionatore di messa a terra a valle dei fusibili

- uscita sbarre a valle (destra o sinistra)

- tre TA

Versione:

- comando C12 per 36 kV

- comando C12

Accessori opzionali:

- comando motorizzato
- contatti ausiliari
- indicatore presenza tensione per 24 kV
- blocchi a chiave aggiuntivi
- contatto ausiliario intervento fusibili
- fusibili a percussore tipo Fusarc CF
- sganciatori di apertura e chiusura
- amperometro digitale
- cassonetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
- canalina superiore per 24 kV
- sistema sbarre superiore trifase 800 A per 24 kV
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
- vano aggiuntivo BT per 24 kV
- resistenza anticondensa 50 W per 24 kV
- mitigazione arco interno
- monitoraggio termico per 24 kV

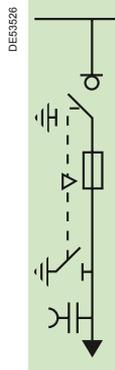
Scelta delle unità

Protezione

Apparecchiatura di interruzione con fusibili

PM

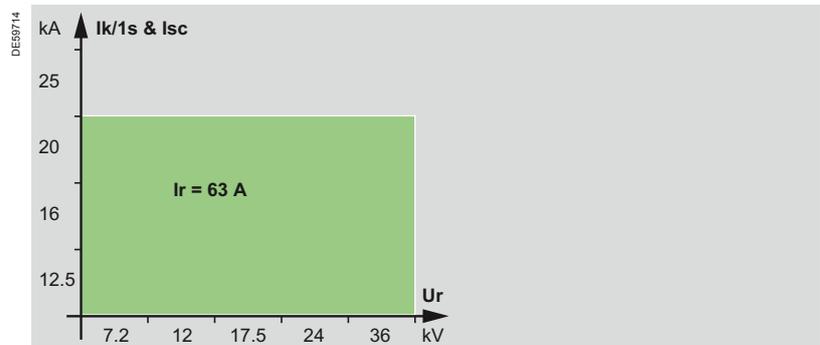
Interruttore di manovra-sezionatore
con fusibili



Gamma

36 kV

Caratteristiche elettriche



Unità base:

- interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di messa a terra a monte dei fusibili
- sezionatore di messa a terra a valle dei fusibili
- sistema di sbarre trifase
- comando CIT
- indicatore di presenza tensione
- piastre di ammarco cavi unipolari
- blocco a chiave sui sezionatori di messa a terra in posizione di chiuso
- resistenza anticondensa 150 W
- LSC2A

Versione:

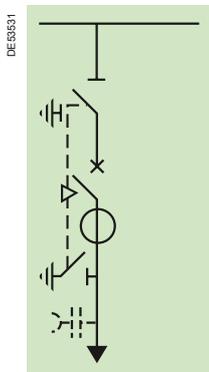
- comando C11
- comando C12

Accessori opzionali:

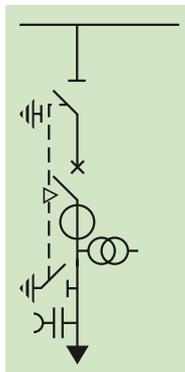
- comando motorizzato
- sganciatori di apertura e chiusura
- contatti ausiliari
- amperometro digitale
- blocchi a chiave aggiuntivi
- sistema di segnalazione meccanico per intervento fusibili
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
- fusibili tipo Fusarc CF
- vano aggiuntivo BT
- mitigazione arco interno

Apparecchiatura di interruzione in SF6

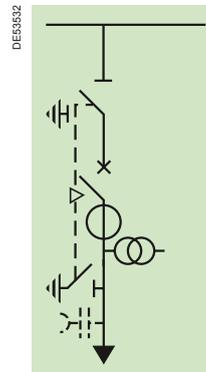
DM1-A
Interruttore con sezionatore e partenza cavo



DM1-A
Interruttore con sezionatore e partenza cavo



DM1-P
Interruttore con sezionatore e partenza cavo



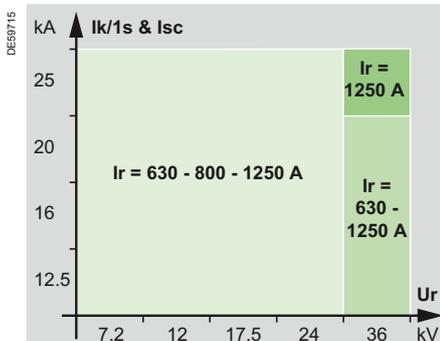
Gamma

24 kV

Caratteristiche elettriche

36 kV

24 kV



Unità base:

- interruttore SF1
- sezionatore e sezionatore di terra a monte dell'interruttore
- sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore
- sistema di sbarre trifase
- comando interruttore tipo RI
- comando sezionatore tipo CS
- indicatore di presenza tensione per 36 kV
- 2/3 trasformatori di corrente o in alternativa n° 3 trasformatori tipo LPCT (se DM1A24kV)
- contatti ausiliari sull'interruttore
- blocco a chiave sul sezionatore di linea in posizione di chiuso
- blocco a chiave sui sezionatori di messa a terra in posizione di chiuso
- blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto
- cella BT 100 mm per 24 kV
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- piastre di ammarro cavi unipolari
- LSC2A

Versione:

- interruttore SFset (solo per 630 A e 24 kV)
- sganciatore di apertura a basso assorbimento MITOP con SFset

- n° 3 trasformatori di tensione fase-terra
- resistenza antiferrisonanza

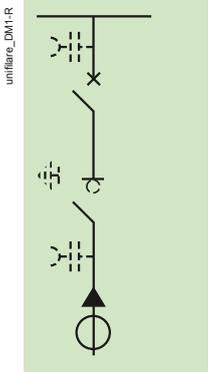
Accessori opzionali:

- **unità:**
 - contatti ausiliari sul sezionatore
 - protezione a microprocessore tipo Sepam
 - indicatore presenza tensione per 24 kV
 - blocchi a chiave aggiuntivi
 - sistema di sbarre superiore trifase 800 A per 24 kV
 - sistema di sbarre superiori 1250 A
 - kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
 - cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
 - canalina superiore per 24 kV
 - pannello per Sepam S20 - S40
- vano aggiuntivo BT
- resistenza anticondensa 50 W per 24 kV
- piastre di ammarro due cavi unipolari
- monitoraggio termico per 24 kV
- mitigazione arco interno
- **interruttore:**
 - comando motorizzato completo di sganciatori
 - sganciatori di apertura e chiusura
 - sganciatore a mancanza di tensione
 - contamanovre per comando manuale
 - riarmo meccanico sganciatore a mancanza di tensione

- n° 3 trasformatori di tensione fase-terra per 36 kV
- resistenza antiferrisonanza per 36 kV

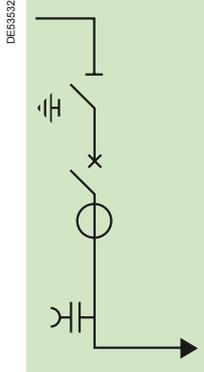
DM1-R(1)

Unità arrivo cavo con interruttore e sezionatore



DM1-D

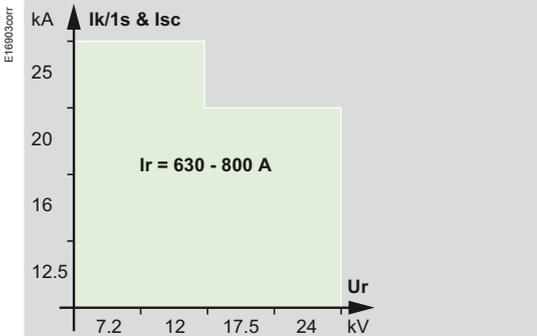
Unità interruttore con sezionatore e uscita sbarre



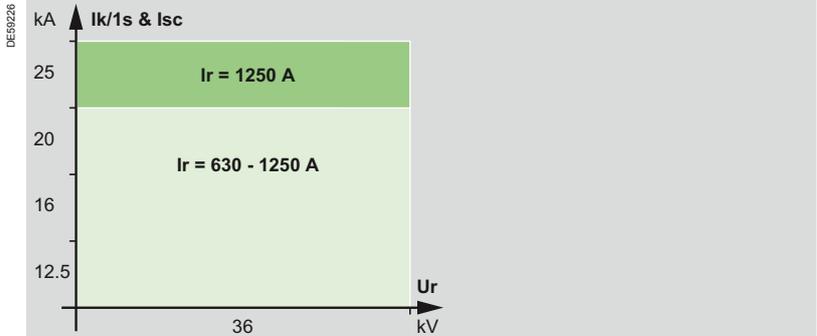
Gamma

24 kV

Caratteristiche elettriche



36 kV



Unità base:

- interruttore SF1
 - comando interruttore tipo RI
 - contatti ausiliari sull'interruttore
 - comando sezionatore tipo CS
 - sistema di sbarre trifase
 - blocco a chiave sul sezionatore di linea in posizione di chiuso
 - blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto
 - LSC2A
- sezionatore a monte dell'interruttore
 - cella BT 100 mm
 - 3 trasformatori di corrente tipo LPCT
 - indicatori di presenza tensione sull'arrivo cavi (opzione se richiesto sezionatore di terra in ingresso)
 - piastre ammarco cavi unipolari
 - sezionatore e sezionatore di terra a monte dell'interruttore
 - sistema di sbarre a valle
 - blocco a chiave sul sezionatore di terra in posizione di chiuso
 - cella BT
 - 3 trasformatori di corrente
 - indicatori di presenza tensione
 - resistenza anticondensa 150 W

Versione:

- interruttore SFset (fino a 630 A)
- sganciatore di apertura a basso assorbimento MITOP con SFset
- comando CIT con sezionatore di terra sull'arrivo cavi

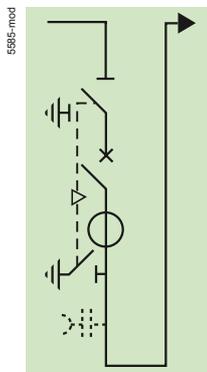
Accessori opzionali:

- **unità:**
 - contatti ausiliari sul sezionatore
 - protezione a microprocessore tipo Sepam
 - blocchi a chiave aggiuntivi
 - canalina superiore
 - pannello per Sepam S20 - S40
 - indicatori di presenza tensione sulle sbarre
 - resistenza anticondensa 50 W
 - vano aggiuntivo BT
 - kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
 - monitoraggio termico per 24 kV
 - mitigazione arco interno
- **interruttore:**
 - comando motorizzato completo di sganciatori
 - sganciatori di apertura e chiusura
- **unità:**
 - contatti ausiliari sul sezionatore
 - protezione a microprocessore tipo Sepam
 - dispositivi di blocco a chiave aggiuntivi
 - sistema sbarre superiore trifase 1250 A
 - cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
 - mitigazione arco interno
- **interruttore:**
 - sganciatore a mancanza di tensione
 - contamanovre per comando manuale
 - riarmo meccanico sganciatore a mancanza di tensione

1) solo IAC A-FL e A-FLR 12,5kA 1 s

DM1-G

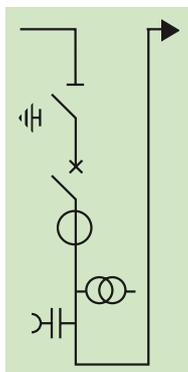
Unità interruttore con sezionatore e risalita sbarre



5517-mod

DM1-J

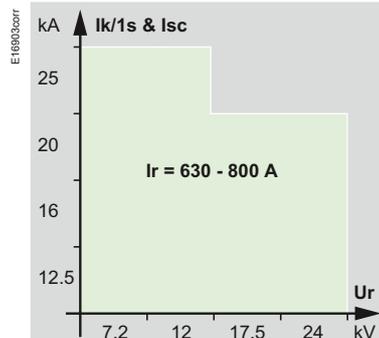
Unità interruttore con sezionatore e risalita sbarre



Gamma

24 kV

Caratteristiche elettriche



24 kV

Unità base:

- interruttore SF1
- comando interruttore tipo RI
- contatti ausiliari sull'interruttore
- sezionatore e sezionatore di terra a monte dell'interruttore
- comando sezionatore tipo CS
- sistema di sbarre trifase
- sistema di risalita sbarre trifase
- blocco a chiave sul sezionatore di linea in posizione di chiuso
- blocco a chiave sul sezionatore di terra in posizione di chiuso
- blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto
- cella BT 100 mm
- 3 trasformatori di corrente
- LSC2A
- sezionatore di terra a valle dell'interruttore
- indicatori di presenza tensione
- 3 trasformatori di tensione fase-terra
- resistenza antiferrisonanza

Versione:

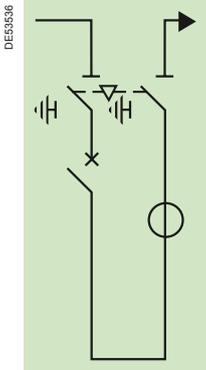
- interruttore SFset (fino a 630 A)
- sganciatore di apertura a basso assorbimento MITOP con SFset

Accessori opzionali:

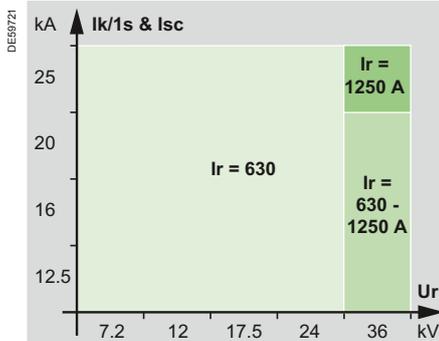
- **unità:**
 - contatti ausiliari sul sezionatore
 - blocchi a chiave aggiuntivi
 - protezione a microprocessore tipo Sepam
 - pannello Sepam S20 - S40
 - resistenza anticondensa 50 W
 - sistema sbarre superiori trifase 800 A
 - sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
 - kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
 - canalina superiore
- **interruttore:**
 - vano aggiuntivo BT
 - cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
 - mitigazione arco interno
 - comando motorizzato completo di sganciatori
 - sganciatori di apertura e chiusura
 - sganciatore a mancanza di tensione
 - contamanovre per comando manuale
 - riarmo meccanico sganciatore a mancanza di tensione
- indicatori di presenza tensione
- 3 trasformatori di tensione fase-terra (se TA tipo CS300)

DM2

Unità con interruttore doppio sezionamento
e risalita sbarre

**Gamma**

24 - 36 kV

Caratteristiche elettriche**Unità base:**

- interruttore SF1
- comando interruttore tipo RI
- contatti ausiliari sull'interruttore
- sezionatori e sezionatori di messa a terra a monte ed a valle dell'interruttore
- comando sezionatori tipo CS
- sistema di sbarre trifase
- sistema di risalita sbarre
- blocco a chiave sui sezionatori di linea in posizione di chiuso
- blocco a chiave sui sezionatori di messa a terra in posizione di chiuso
- blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto
- cella BT 100 mm per 24 kV
- 2/3 trasformatori di corrente
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- LSC2A

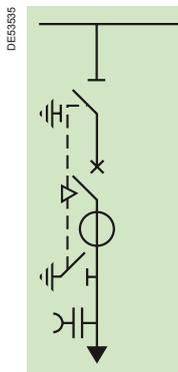
Accessori opzionali:

- **unità:**
 - protezione a microprocessore tipo Sepam
 - contatti ausiliari sui sezionatori
 - 2 trasformatori di tensione fase-fase o 3 trasformatori di tensione fase-terra per 24 kV
 - resistenza antiferrorisonanza
 - pannello per Sepam S20 - S40
 - blocchi a chiave aggiuntivi
 - canalina superiore per 24 kV
 - sistema sbarre superiore trifase 800 A per 24 kV
 - sistema sbarre superiore trifase 1250 A
 - kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
 - vano aggiuntivo BT per 24 kV
- cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
- resistenza anticondensa 50 W per 24 kV
- mitigazione arco interno
- **interruttore:**
 - comando motorizzato completo di sganciatori
 - sganciatori di apertura e chiusura
 - sganciatore a mancanza di tensione
 - contamanovre per comando manuale
 - riarmo meccanico sganciatore a mancanza di tensione

Apparecchiatura di interruzione in vuoto

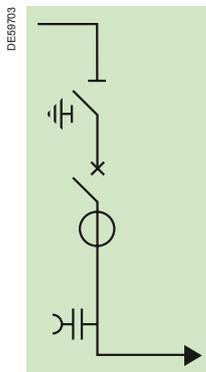
DMVL-A

Unità interruttore con sezionatore e partenza cavo



DMVL-D

Unità interruttore con sezionatore e uscita sbarre

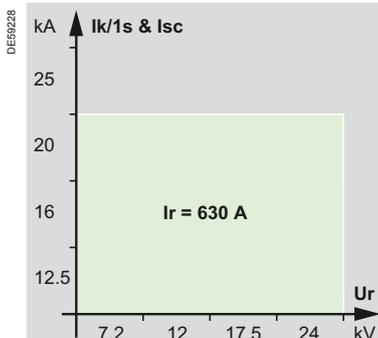


Gamma

24 kV

24 kV

Caratteristiche elettriche



Unità base:

- interruttore in vuoto tipo Evolis laterale
- comando interruttore tipo RI
- contatti ausiliari sull'interruttore
- sezionatore e sezionatore di terra a monte dell'interruttore
- comando sezionatore tipo CS
- sistema di sbarre trifase
- blocco a chiave sul sezionatore di linea in posizione di chiuso
- blocco a chiave sul sezionatore di terra in posizione di chiuso
- blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto
- cella BT 100 mm
- 3 trasformatori di corrente
- indicatori di presenza tensione
- LSC2A

- sezionatore di terra a valle dell'interruttore
- piastre di ammarro cavi unipolari

- sistema di sbarre a valle

Accessori opzionali:

■ unità:

- contatti ausiliari sul sezionatore
- tre trasformatori di tensione fase-terra
- resistenza antiferrorisonanza
- blocchi a chiave aggiuntivi
- resistenza anticondensa 50 W
- sistema sbarre superiori trifase 800 A
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
- canalina superiore

- terna di scaricatori di sovratensione
- piastre di ammarro due cavi unipolari
- monitoraggio termico per 24 kV

vano aggiuntivo BT

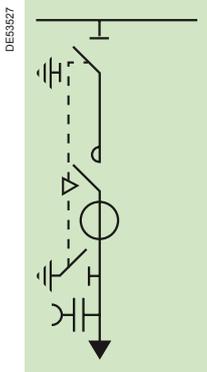
- protezione a microprocessore tipo Sepam
- cassonetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
- mitigazione arco interno

■ interruttore:

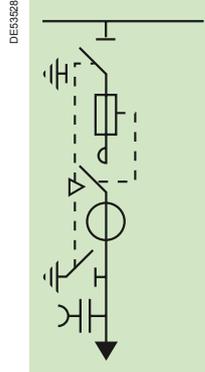
- comando motorizzato completo di sganciatori
- sganciatori di apertura e chiusura
- sganciatore a mancanza di tensione
- contamanovre per comando manuale
- riarmo meccanico sganciatore a mancanza di tensione

CVM

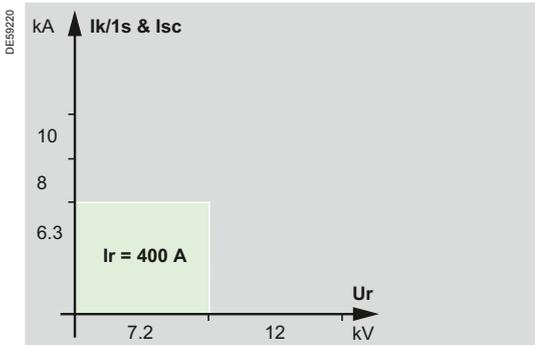
Unità contattore

**CVM**

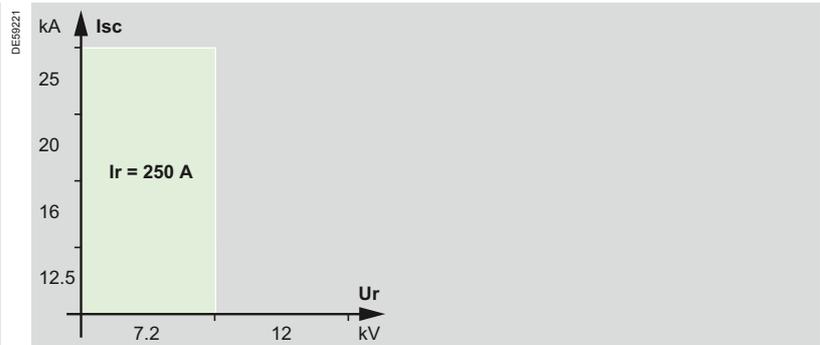
Unità contattore con fusibili

**Gamma**

24 kV

Caratteristiche elettriche

24 kV

**Unità base:**

- contattore in vuoto
- sezionatore e sezionatore di terra
- sezionatore di terra a valle del contattore
- sistema di sbarre trifase
- contattore comando con ritenuta elettrica o contattore con aggancio meccanico
- sezionatore comando CS
- da uno a tre trasformatori di corrente
- contatti ausiliari sul contattore
- piastre di ammarro cavi unipolari
- indicatore di presenza tensione

- contamanovre sul contattore
- vano aggiuntivo BT
- blocco a chiave sul sezionatore di linea in posizione di chiuso
- blocco a chiave sul sezionatore di terra in posizione di chiuso
- blocco a chiave sul contattore in posizione di aperto
- LSC2A

- portafusibili per tre fusibili DIN
- sistema di segnalazione meccanico intervento fusibili
- contatto ausiliario intervento fusibili

Versione:

- LPCT (solo con Sepam serie 20, 40, 60, 80)

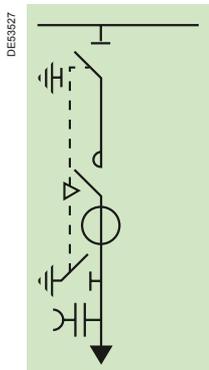
Accessori opzionali:

- **unità:**
 - contatti ausiliari sul sezionatore
 - protezione a microprocessore tipo Sepam
 - 2 trasformatori di tensione fase-fase o 3 trasformatori di tensione fase-terra
 - resistenza antiferrisonanza
 - blocchi a chiave aggiuntivi
 - resistenza anticondensa 50 W
- sistema sbarre superiori trifase 800 A
- sistema sbarre superiore trifase 1250 A
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
- monitoraggio termico per 24 kV
- mitigazione arco interno
- **contattore:**
 - interblocco meccanico

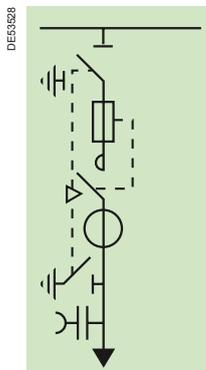
- fusibili a percussore tipo DIN

Contattore in SF6 (avviamento motori diretto)

CRM Unità contattore



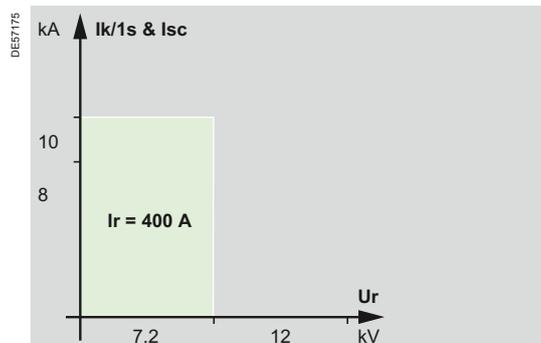
CRM Unità contattore con fusibili



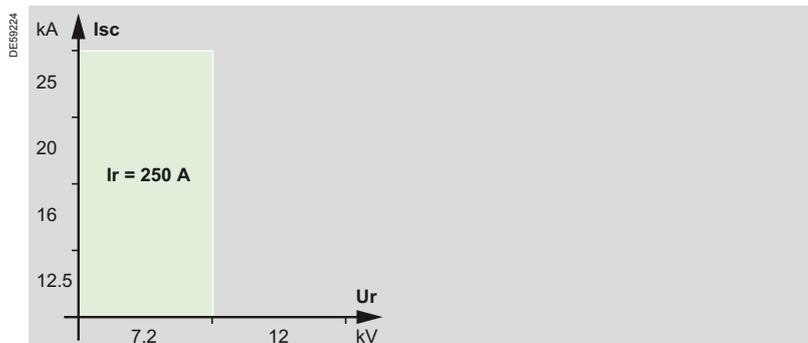
Gamma

24 kV

Caratteristiche elettriche



24 kV



Unità base:

- contattore SF6
- sezionatore e sezionatore di terra a monte del contattore
- sezionatore di terra a valle del contattore
- sistema di sbarre trifase
- contattore comando con ritenuta elettrica o contattore con aggancio meccanico
- sezionatore comando CS
- da uno a tre trasformatori di corrente
- contatti ausiliari sul contattore
- piastre di ammarco cavi unipolari
- indicatore di presenza tensione
- contamanovre sul contattore
- vano aggiuntivo BT
- blocco a chiave sul sezionatore di linea in posizione di chiuso
- blocco a chiave sul sezionatore di terra in posizione di chiuso
- blocco a chiave sul contattore in posizione di aperto
- LSC2A

- portafusibili per tre fusibili DIN

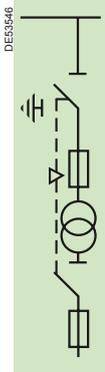
Accessori opzionali:

- **unità:**
 - contatti ausiliari sul sezionatore
 - protezione a microprocessore tipo Sepam
 - 3 trasformatori di tensione fase-terra
 - resistenza antiferrorisonanza
 - blocchi a chiave aggiuntivi
 - resistenza anticondensa 50 W
- sistema sbarre superiori trifase 800 A
- sistema sbarre superiore trifase 1250 A
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
- monitoraggio termico per 24 kV
- mitigazione arco interno

- **contattore:**
 - interblocco meccanico

- fusibili a percussore tipo DIN

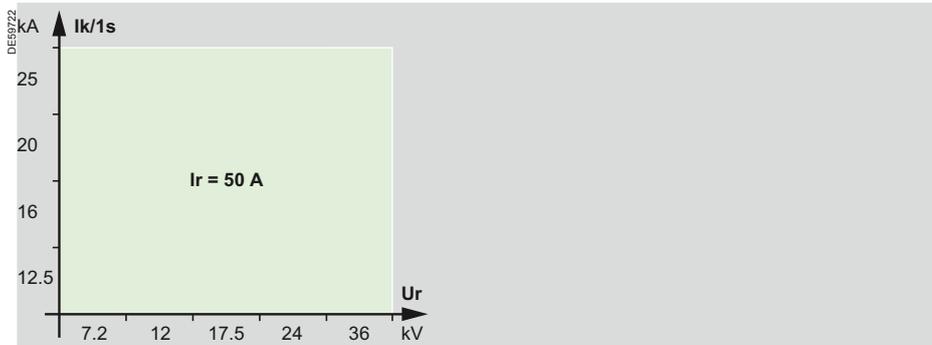
CM
Unità di misura



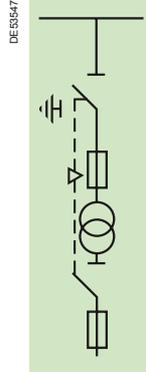
Gamma

24 - 36 kV

Caratteristiche elettriche

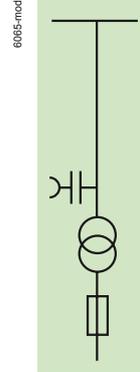


CM2
Unità di misura

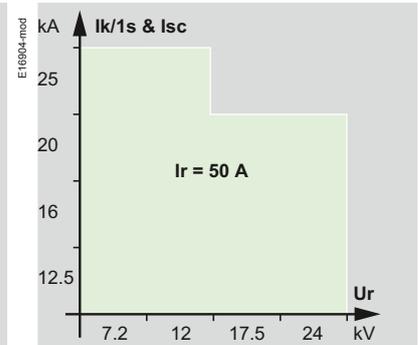


24 - 36 kV

CMK
Unità di misura



24 kV



Unità base:

- sezionatore e sezionatore di terra a monte dei fusibili
- sistema di sbarre trifase
- comando CS
- sezionatore circuiti BT
- fusibili BT
- tre fusibili tipo Fusarc CF
- blocco a chiave sul sezionatore di terra in posizione di chiuso
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- LSC2A

- tre trasformatori di tensione fase-terra
- resistenza antiferrisonanza

- due trasformatori di tensione fase-fase

- indicatori presenza tensione
- sistema di sbarre
- fusibili BT
- cella BT 100 mm
- 3 trasformatori di tensione fase-terra
- LSC1

Accessori opzionali:

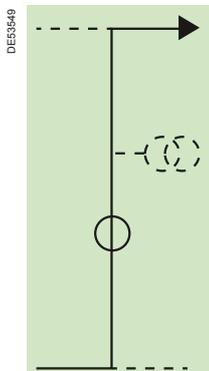
- contatti ausiliari
- blocchi a chiave aggiuntivi
- disp. di segnalazione meccanica e contatto ausiliario di segnalazione intervento fusibili
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- sistema di sbarre superiore trifase 800 A
- cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
- resistenza anticondensa 50 W per 24 kV
- canalina superiore per 24 kV
- vano aggiuntivo BT

- resistenza anticondensa 50 W
- vano aggiuntivo BT
- sistema di sbarre superiore trifase 800 A
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
- cassetto arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)

- mitigazione arco interno

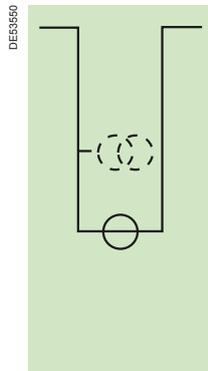
GBC-A

Unità per misura corrente e/o tensione
Risolita sbarre



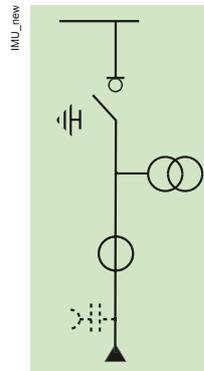
GBC-B

Unità per misura corrente e/o tensione



IMU

Unità arrivo/partenza
con misura



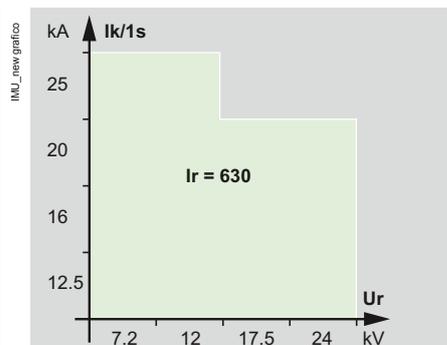
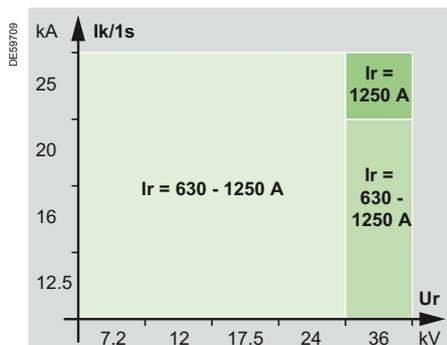
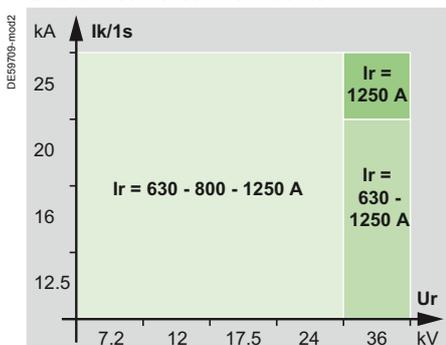
Gamma

24 - 36 kV

36 kV

24 kV

Caratteristiche elettriche



Unità base:

- n° 2/3 trasformatori di corrente per 24 kV
- n° 3 trasformatori di corrente per 36 kV
- sistema di sbarre
- sistema di sbarre trifase
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- LSC1

- n° 3 trasformatori di tensione fase-terra per 24 kV (GBC-A1) in alternativa
- n° 2 trasformatori di tensione fase-fase per 24 kV (GBC-A2)

- n° 3 trasformatori di tensione fase-terra

- interruttore di manovra seionatore e sezionatore di terra
- sistema di sbarre trifase
- comando CIT
- blocco a chiave sul sezionatore di messa a terra
- n° 2/3 trasformatori di corrente
- n°3 trasformatori di tensione fase-terra, in alternativa n° 2 trasformatori di tensione fase-fase
- cella BT 100 mm
- piastre ammarro cavi
- LSC2A

Versione:

- comando CI2»

Accessori opzionali:

- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- sistema di sbarre superiore trifase 800 A per 24 kV
- canalina superiore per 24 kV
- vano aggiuntivo BT per 24 kV
- resistenza anticondensa 50 W per 24 kV
- mitigazione arco interno

- cassetto arrivo cavi dall'alto per 36 kV (solo fino a 630 A)

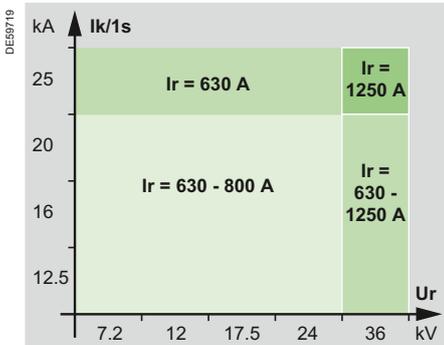
- indicatori di presenza tensione
- contatti ausiliari
- blocchi a chiave aggiuntivi
- sganciatori di apertura e chiusura
- resistenza anticondensa 50 W
- sistema sbarre superiori trifase 800 A
- sistema sbarre superiori trifase 1250 A
- kit ambienti severi per sbarre superiori 630 A 24 kV
- canalina superiore
- vano aggiuntivo BT
- monitoraggio termico per 24 kV
- mitigazione arco interno

GAM2

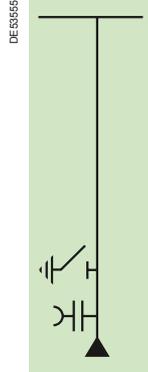
Unità arrivo cavi

**Gamma**

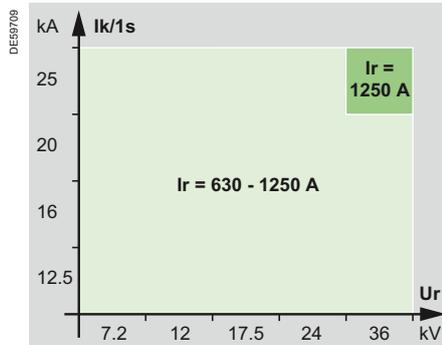
24 - 36 kV

Caratteristiche elettriche**GAM**

Unità arrivo cavi

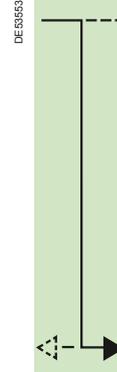


24 - 36 kV

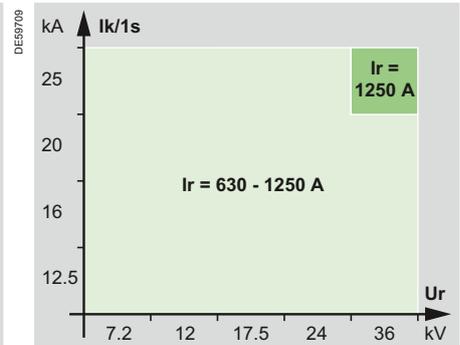
**GBM**

Unità

Risalita sbarre destra/sinistra



24 - 36 kV

**Unità base:**

- sistema di sbarre
- indicatore di presenza tensione
- piastre di ammarro cavi unipolari
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- LSC1

- sezionatore di terra a valle potere di chiusura 25 kA rms
- comando CC per 24 kV
- comando CS per 36 kV

- sistema di sbarre
- sistema di sbarre trifase per risalita sbarre destra/sinistra
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- LSC1

Accessori opzionali:

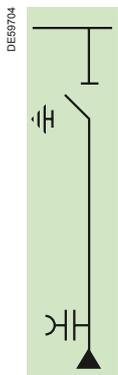
- rilevatori di guasto Easergy Flair
- amperometro digitale
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- sistema di sbarre superiore trifase 800 A per 24 kV
- canalina superiore per 24 kV
- vano aggiuntivo BT per 24 kV
- cassonetto arrivo cavi dall'alto per 36 kV (solo fino a 630 A)
- resistenza anticondensa 50 W per 24 kV
- piastre di ammarro due cavi unipolari
- mitigazione arco interno

- terna di scaricatori sovratensione per 36 kV (fino a 630 A)
- monitoraggio termico

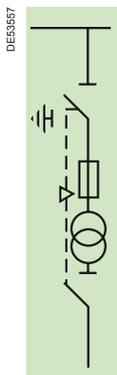
- contatti ausiliari
- blocchi a chiave
- terna di scaricatori sovratensione per 24 kV (fino a 630 A)

- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- sistema di sbarre superiore trifase 800 A per 24 kV
- canalina superiore per 24 kV
- vano aggiuntivo BT per 24 kV
- cassonetto arrivo cavi dall'alto per 36 kV (solo fino a 630 A)
- mitigazione arco interno

SM
Unità con sezionatore



TM
Unità trasformatore MT/BT
per ausiliari



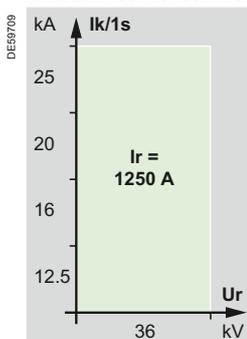
Kit estensione SM6-24
Advance 2014/2018



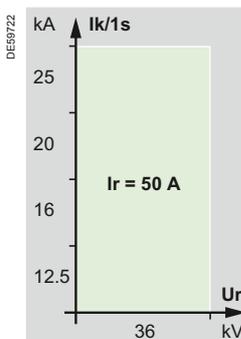
Gamma

36 kV

Caratteristiche elettriche



36 kV



Unità base:

- sezionatore e sezionatore di terra
- sistema di sbarre trifase
- comando CS
- resistenza anticondensa 150 W per 36 kV
- LSC2A

- piastre di ammarro cavi unipolari
- blocco a chiave sul sezionatore di terra in posizione di aperto

- due fusibili tipo Fuasrc CF 6,3A
- sezionatore circuiti BT
- 1 trasformatore di tensione (fase/fase)

- Adattamento per estensione SM6 Advance 2014/2018

Accessori opzionali:

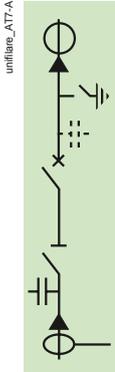
- contatti ausiliari
- blocchi a chiave aggiuntivi
- sistema di sbarre superiore trifase 1250 A
- cassonetto per arrivo cavi dall'alto (solo fino a 630 A)
- mitigazione arco interno

- terna di scaricatori sovratensione per 36 kV (fino a 630 A)

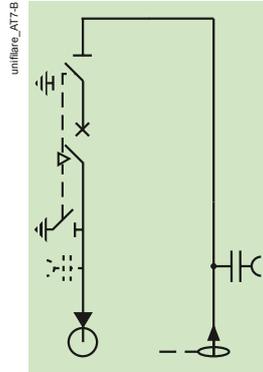
- sistema di segnalazione meccanico e contatti ausiliari per intervento fusibili

Monoblocco AT7-A⁽¹⁾ (non ampliabile)

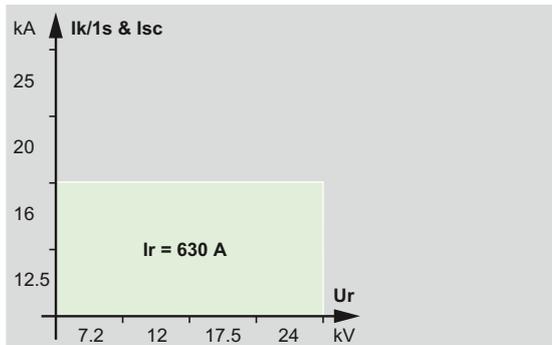
Monoblocco Arrivo più protezione trasformatore tramite interruttore con uscita dall'alto

**Monoblocco AT7-B⁽¹⁾** (non ampliabile)

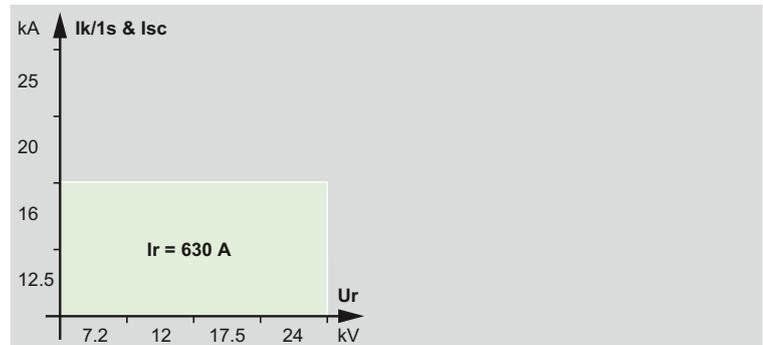
Monoblocco Arrivo più protezione trasformatore tramite interruttore con uscita dal basso

**Gamma**

24 kV

Caratteristiche elettriche (2)

24 kV

**Unità base:**

- interruttore SF1 con comando RI
- sezionatore a monte dell'interruttore
- comando manuale CS
- sistema di sbarre
- blocco a chiave sul sez. in posizione di aperto-chiuso
- blocco a chiave sul sez. di terra aperto-chiuso
- indicatore di presenza tensione sull'arrivo cavi
- 3 trasformatori di corrente multirange LPCT
- 1 trasformatore toroidale
- cassetto partenza cavi dall'alto con sez. di terra
- pannello per Sepam S20-S40
- piastre di ammarro cavi unipolari
- leva di manovra
- contatti ausiliari sull'interruttore
- LSC2A

- interruttore SF1 con comando RI
- sezionatore a monte dell'interruttore
- comando manuale CS
- sistema di sbarre
- blocco a chiave sul sez. in posizione di chiuso
- blocco a chiave sui sezionatori di terra in chiuso
- blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto
- indicatore di presenza tensione sull'arrivo cavi
- 3 trasformatori di corrente multirange LPCT
- 1 trasformatore toroidale
- canale risalita cavi MT in ingresso
- vano BT per Sepam S20-S40
- piastre di ammarro cavi unipolari
- leva di manovra
- contatti ausiliari sull'interruttore
- LSC2A

Versione:

- n° 3 trasformatori di tensione fase-terra
- resistenza antiferrisonanza

Accessori opzionali:

- **unità:**
 - contatti ausiliari sul sezionatore
 - contatti ausiliari sul sezionatore di terra
 - indicatore di presenza tensione sulla partenza cavi
 - resistenza anticondensa
 - monitoraggio termico
- **interruttore:**
 - comando motorizzato completo di sganciatori
 - sganciatori di apertura e chiusura
 - bobina di minima tensione
 - contamanovre per comando manuale
 - riarmo meccanico sganciatore a mancanza di tensione

- **unità:**
 - contatti ausiliari sul sezionatore
 - contatti ausiliari sul sezionatore di terra
 - indicatore di presenza tensione sulla partenza cavi
 - resistenza anticondensa
 - monitoraggio termico
- **interruttore:**
 - comando motorizzato completo di sganciatori
 - sganciatori di apertura e chiusura
 - bobina di minima tensione
 - contamanovre per comando manuale
 - riarmo meccanico sganciatore a mancanza di tensione

(1) Solo in versione non a tenuta arco interno (2) Per prestazioni superiori, consultare Schneider Electric

Caratteristiche delle unità funzionali

I comandi delle apparecchiature sono centralizzati sul pannello frontale dell'unità. La tabella a lato riporta i diversi tipi di comando. Le velocità di azionamento non dipendono dall'operatore, tranne che per il comando tipo CS.

Unità	Tipo di comando					
	Interruttore/sezionatore			Interruttore		
	CIT	CI1	CI2	CS	CC	RI
IM, IMB, IMP, IMU	■	□	□			
IMC	■	□	□			
PM	■	□	□ ⁽¹⁾			
QM	■	□ ⁽²⁾				
QMC, QMB	■	□				
CM, CM2, CRM, CVM				■		
DM1-A, DM1-D, DM1-P, DM1-R, DM1-G, DM1-J, DM2, DMVL-A, DMVL-D				■		■
DM1-A ⁽³⁾				■	■	■
NSM-cavi, NSM-sbarre			■			
GAM 24 kV					■	
SM, TM, GAM 36 kV				■		

■ Forniti di serie

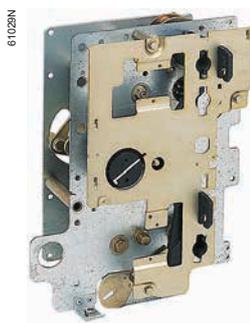
□ Altra possibilità

(1) Solo 36 kV

(2) Standard su QM 24 kV

(3) Versione 1250A

Tipi di azionamento	CIT		CI1		CI2			CS	
Applicazioni unità	Interruttore di manovra-sezionatore Interruttore di manovra-sezionatore con fusibili		Interruttore di manovra-sezionatore combinato con fusibili		Interruttore di manovra-sezionatore combinato con fusibili			Sezionatore	
Commutazione circuito principale	Chiusura	Apertura	Chiusura	Apertura	Armamento del comando	Chiusura	Apertura	Chiusura	Apertura
Azionamento manuale	Leva	Leva	Leva	Pulsante	Leva	Pulsante	Pulsante	Leva	Leva
Azionamento elettrico (opzione)	Motore	Motore	Motore	Bobina	Motore	Bobina	Bobina	N/A	N/A
Velocità di azionamento	da 1 a 2 s	da 1 a 2 s	da 4 a 7 s	35 ms	da 4 a 7 s	55 ms	35 ms	N/A	N/A
Applicazioni in rete	Telecontrollo gestione rete		Telecontrollo protezione trasformatore		Telecontrollo gestione rete, esigenze di riconfigurazione rapida (alim. generatore, loop)			N/A	
Sezionatore di terra	Chiusura	Apertura	Chiusura	Apertura	N/A	Chiusura	Apertura	Chiusura	Apertura
Comando manuale	Leva	Leva	Leva	Leva	Leva	Leva	Leva	Leva	Leva



Comando a doppia funzione CIT

• Funzione interruttore di manovra-sezionatore

Apertura e chiusura indipendente tramite leva o motorizzazione.

• Funzione sezionatore di terra

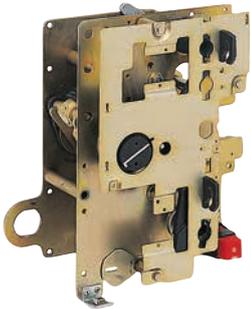
Apertura e chiusura indipendente tramite leva di manovra.

L'energia necessaria per la manovra è ottenuta comprimendo una molla che dopo il passaggio per il punto morto provoca l'apertura o la chiusura dell'apparecchiatura.

• Accessori a richiesta

- contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su IMS
- contatti ausiliari supplementari 1NA su IMS; 1NA + 1NC su sezionatore di terra
- segnalazione meccanica intervento fusibili nell'unità PM.
- motorizzazione completa di contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su IMS

61030N



Comando tipo CI1 a doppia funzione

- **Funzione interruttore di manovra-sezionatore**

- apertura e chiusura indipendente tramite leva o motorizzazione.

L'energia necessaria per la manovra è ottenuta comprimendo una molla che dopo il passaggio per il punto morto provoca l'apertura o la chiusura dell'apparecchiatura.

- apertura indipendente realizzata tramite pulsante (O) o sganciatore.

- **Funzione sezionatore di terra**

Apertura e chiusura indipendente tramite leva di manovra.

L'energia necessaria per la manovra è ottenuta comprimendo una molla che dopo il passaggio per il punto morto provoca l'apertura o la chiusura dell'apparecchiatura.

- **Accessori a richiesta**

- contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su IMS
- contatti ausiliari supplementari 1NA su IMS; 1NA + 1NC su sezionatore di terra
- intervento fusibili 1NA
- segnalazione meccanica intervento fusibili nell'unità QM.

- **Sganciatori di apertura**

- a lancio di corrente,
- motorizzazione completa di contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su IMS

Comando tipo CI2 a doppia funzione

- **Funzione interruttore di manovra-sezionatore**

- chiusura indipendente realizzata in due tempi:

- 1 - armamento del comando tramite leva o motorizzazione,
- 2 - liberazione dell'energia immagazzinata attraverso pulsante (I) o sganciatore a lancio di corrente.

- apertura indipendente realizzata tramite pulsante (O) o sganciatore.

- **Funzione sezionatore di terra**

Apertura e chiusura indipendente tramite leva di manovra.

L'energia necessaria per la manovra è ottenuta comprimendo una molla che dopo il passaggio per il punto morto provoca l'apertura o la chiusura dell'apparecchiatura.

- **Accessori a richiesta**

- contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su IMS
- contatti ausiliari supplementari 1NA su IMS; 1NA + 1NC su sezionatore di terra
- intervento fusibili 1NA
- sganciatore di apertura

- motorizzazione completa di:

contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su IMS

sganciatore di apertura

sganciatore di chiusura

Comando tipo CS a doppia funzione

- **Funzioni sezionatore e sezionatore di terra**

Apertura e chiusura dipendente dall'operatore tramite leva di manovra.

- **Contatti ausiliari**

- contatti ausiliari unità DM1/DM2/AT7 1NA + 1NC + 1CO su sezionatore

- contatti ausiliari supplementari unità DM1/DM2/AT7 1NA su sezionatore; 1NA + 1NC su sezionatore di terra

- contatti ausiliari unità CRM senza TV 2NA + 2NC su sezionatore

- contatti ausiliari supplementari unità CRM senza TV 1NA su sezionatore; 1NA + 1NC su sezionatore di terra

- contatti ausiliari unità CRM con TV 1NA + 2NC su sezionatore

- contatti ausiliari unità CM/CM2 2NA + 1NC su sezionatore

- contatti ausiliari unità CVM 2NA + 2NC su sezionatore

- contatti ausiliari supplementari su CVM 1NC su sezionatore; 1NA + 1NC su sezionatore di terra

- **Segnalazioni meccaniche**

Intervento fusibili nell'unità CM, CM2 e TM.

Comando tipo CC a funzione singola

- **Funzione sezionatore di terra**

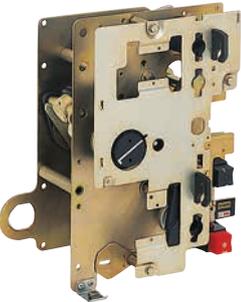
Apertura e chiusura indipendente dall'operatore tramite leva di manovra.

L'energia necessaria per la manovra è ottenuta comprimendo una molla che dopo il passaggio per il punto morto provoca l'apertura o la chiusura dei contatti.

- **Contatti ausiliari**

Sezionatore di terra 1NA + 1NC.

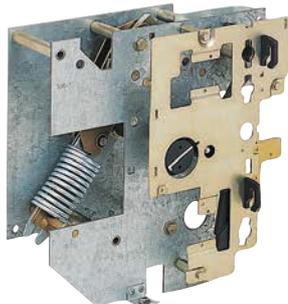
61031N



61032N



61033N





Comando tipo RI per interruttori SF 24 kV e 36 kV e Evolis 24 kV laterale

- **Funzione interruttore**

- chiusura indipendente realizzata in due tempi.

Armamento del comando tramite leva o motorizzazione

Liberazione dell'energia immagazzinata attraverso pulsante (I) o sganciatore a lancio di corrente.

- apertura indipendente realizzata tramite pulsante (O) o sganciatori.

- **Contatti ausiliari**

- interruttore 2NA + 2NC + 1CO,

- molle cariche 1NA.

- **Segnalazioni meccaniche**

Contamanovre.

- **Sganciatori di apertura**

- Mitop,

- a lancio di corrente,

- a mancanza di tensione.

- **Sganciatore di chiusura**

- a lancio di corrente

- **Motorizzazione completa di**

- sganciatore di apertura

- sganciatore di chiusura

- relé antirichiusura

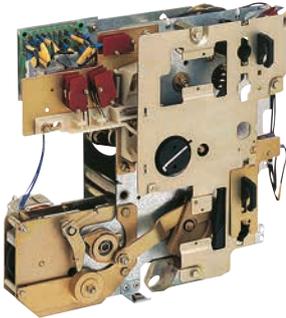
- contamanovre meccanico

- **riarmo meccanico sganciatore a mancanza di tensione**

Combinazioni possibili con gli sganciatori di apertura

Tipo di sganciatore	SFset		SF1				
	1	2	1	2	3	4	5
Mitop	■	■					
Sganciatore di apertura	■		■			■	
Sganciatore di apertura doppia				■			■
Relè di minima tensione		■			■	■	■

61036N



Motorizzazione e sganciatori per unità interruttore

I comandi CIT, CI1 e CI2 possono essere motorizzati.

Un		DC				AC (50 Hz)*	
Alimentazione	(V)	24	48	110	125	120	230
Motorizzazione							
	(W)	200					
	(VA)					200	
	Tempo di caric. CIT	da 1 a 2 (s)				da 1 a 2 (s)	
	Tempo di caric. CI1, CI2	da 4 a 7 (s)				da 4 a 7 (s)	
Sganciatori di apertura							
A lancio di corrente	(W)	200	250	300	300		
	(VA)					400	750
	Tempo di risposta	(ms)	35			35	
Sganciatore di chiusura							
A lancio di corrente	(W)	200	250	300	300		
	(VA)					400	750
	Tempo di risposta	(ms)	55			55	

* Per altre frequenze consultateci.

Motorizzazione e sganciatori per unità SF6 e interruttori Evolis 24 kV laterali

Il comando RI può essere equipaggiato con motore caricamolle.

Un		DC					AC (50 Hz)*	
Alimentazione	(V)	24	48	110	125	220	120	230
Motorizzazione								
	(W)	300						
	(VA)						380	
	Tempo di caricam.	(s)	15			15		
Sganciatori di apertura								
Mitop	(W)	3						
	Tempo di risposta	(ms)	30			30		
A lancio di corrente	(W)	85						
	(VA)						180	
	Tempo di risposta	(ms)	45			45		
A mancanza di tensione								
all'eccitazione	(W)	160						
	(VA)						280	550
di tenuta	(W)	10						
	(VA)						50	40
	Tempo di risposta	(ms)	55			55		
Sganciatore di chiusura								
A lancio di corrente	(W)	85						
	(VA)						180	
	Tempo di risposta	(ms)	65			65		

* Per altre frequenze consultateci.

PE57164





Contatti ausiliari per contattore in vuoto

I contatti ausiliari sono di tipo a commutazione con punto comune.

Sono disponibili i seguenti blocchi di contatti:

- 3NA + 3NC per versione con ritenuta elettrica (contatti aggiuntivi facoltativi 3NA + 3NC),
- 5NA + 6NC per versione con aggancio meccanico.

Caratteristiche contatti ausiliari

Tensione di esercizio	Min 48 V	
	Max 480 V	
Corrente nominale		10 A
Potere di interruzione	Vdc	60 W (L/R 150 ms)
	Vac	700 VA (fatt. di potenza 0,35)

Caratteristiche dello sganciatore di apertura (per versione con aggancio meccanico)

Alimentazione (Vdc)	48	125	250
Consumo (W)	470	680	640
Tempo di risposta (ms)	20-40	20-41	20-40

Tabella di sintesi per unità

Unità	CRM	CVM	DM1-R AT7-A AT7-B	DM1-A	DM1-P	DM1-G	DMI-J	DM2	DMVL-A	DMVL-D	GBC-A	IMU	DM1-A	GBC-A GBC-B
TA tipo	630 A											1250 A		
ARJP1	■	■												
ARJP2	■	■												
ARJP3													■	■
ARM3				■	■	■	■	■	■	■	■	■		
ARM4				■	■	■	■	■	■	■	■	■		
CS300				■		■								
TLP130		■	■	■					■					



Trasformatore tipo ARJP1/N2F

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-2
- un avvolgimento primario
- doppio avvolgimento secondario per misura e protezione.

Corrente di breve durata massima ammissibile Ith (kA)

I1n (A)	10	20	30	50	75	100	150	200
Ith (kA)	1,2	2,4	3,6	6	10	10	10	10
t (s)	1							
Misura e protezione	5 A	15 VA - classe 0,5						
	5 A	2,5 VA - 5P20						



Trasformatore tipo ARJP2/N2F

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-2
- un avvolgimento primario
- doppio avvolgimento secondario per misura e protezione.

Corrente di breve durata massima ammissibile Ith (kA)

I1n (A)	50	100	200	400	600	
Ith (kA)	25					
t (s)	1					
Misura e protezione	5 A	10 VA classe 0,5	15 VA classe 0,5	15 VA classe 0,5	15 VA classe 0,5	20 VA classe 0,5
	5 A	2,5 VA 5P20	2,5 VA 5P20	5 VA 5P20	5 VA 5P20	7,5 VA 5P20



Trasformatore tipo ARJP3/N2F

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-2
- un avvolgimento primario
- doppio avvolgimento secondario per misura e protezione.

Corrente di breve durata massima ammissibile Ith (kA)

I1n (A)	1000	1250
Ith (kA)	25	
t (s)	1	
Misura e protezione	1 A	30 VA - classe 0,5
	1 A	10 VA - 5P20
Misura e protezione	5 A	30 VA - classe 0,5
	5 A	10 VA - 5P20



ARM4

Trasformatore tipo ARM4

- caratteristiche secondo norma IEC 61869-2
- un avvolgimento primario o doppio avvolgimento primario
- fino a tre avvolgimenti secondari per misura e protezione
- tensione nominale max 7,2 - 12 - 17,5 - 24kV
- corrente nominale primaria fino a 630A (per unità SM6)
- correnti secondarie 5A o 1A
- versione con un avvolgimento secondario: ARM4/N1F
- versione con due avvolgimenti secondari: ARM4/N2F
- versione con tre avvolgimenti secondari: ARM4/N3F

61041N



Trasformatore tipo ARM3/N1F

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-2
- singolo avvolgimento primario
- un avvolgimento secondario per misura e protezione.

Corrente di breve durata massima ammissibile Ith (kA)

I _n (A)	25	50	100	200	300	300
I _{th} (kA)	16	25				
t (s)	1					
Misura e protezione	5 A	7,5 VA - 5P10	2,5 VA - 5P30, 7,5 VA - 5P10 cl. 1			10 VA - 5P30

Trasformatore tipo ARM3/N2F

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-2
- doppio avvolgimento primario
- doppio avvolgimento secondario per misura e protezione.

Corrente di breve durata massima ammissibile Ith (kA)

I _n (A)	25/50	50/100	100/200	200/400	300/600
I _{th} (kA)	12,5/25	21	25		
t (s)	1				
Misura e protezione	5 A	7,5 VA cl. 0,5			
	5 A	5 VA 5P10	5 VA - 5P15		5 VA - 5P15
			2 VA - 5P30		1 VA - 5P30

CS300



Trasformatori di corrente tipo CS300

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-2
- avvolgimento primario a barra passante
- un avvolgimento secondario per protezione
- da installare sull'interruttore SF

I _n (A)	300
I _{th} (kA)	16
t (s)	1
Misura e protezione	1 A 1 VA 5P30

PE57162



Trasformatori di corrente LPCT (Low Power Current Transformer) TLP130

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 60044-8
- multirange
- tensione di uscita diretta per misura e protezione
- connettore secondario RJ45-8 pti
- livello di isolamento 0,72 kV
- diametro interno 130 mm.

Corrente primaria nominale min.	5 A
Corrente primaria nominale	100 A
Corrente primaria nominale est.	1250 A
Uscita secondario nominale	22,5 mV
Classe di precisione per misura	0,5
Classe di precisione per protezione	5P
Fattore limite precisione	250
Corrente termica di breve durata	25 kA 1 s
Tensione max (U _m)	0,72 kV
Tensione nomin. di tenuta alla frequenza di esercizio	3 kV

Trasformatori di corrente per SM6 36 kV

PE5722



Trasformatore di corrente ARM6T

Per unità DM1-A, DM1-D, DM2, IMC, GBC-A, GBC-B

Trasformatore tipo ARM6T/N1 o N2

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-2
- doppio avvolgimento primario
- doppio avvolgimento secondario per misura e protezione.

Corrente di breve durata massima ammissibile Ith (kA)

I _{1n} (A)	50-100	75-150	100-200	150-300	200-400	300/600	1000/1250
I _{th} (kA)	16 - 20						25
t (s)	1						1
Misura e protezione	5 A	7,5 VA - 15 VA - classe 0,5					30 VA - classe 0,5
	5 A	2,5 VA - 5 VA - 5P20					10 VA - 5P20

PE58381



Trasformatore di corrente ARM9T

Per unità DM1-A, DM1-D, DM2

Trasformatore tipo ARM9T

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-2
- doppio avvolgimento primario
- doppio avvolgimento secondario per misura e protezione.

Corrente di breve durata massima ammissibile Ith (kA)

I _{1n} (A)	1000/1250	
I _{th} (kA)	40	
t (s)	1	
Misura e protezione	5 A	30 VA - classe 0,5
	5 A	10 VA - 5P20

PE57162



LPCT

Trasformatori di corrente LPCT (Low Power Current Transformer) per unità DM1-A

Trasformatore tipo TLP 130, TLP 190

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 60044-8
- multirange
- tensione di uscita diretta per misura e protezione
- connettore secondario RJ45-8 pt
- livello di isolamento 0,72 kV
- diametro interno 130 o 190 mm
- nelle unità SM6-36, il TLP 130 può essere utilizzato per 630 A, il TLP 190 fino a 1250 A.

	TLP 130	TLP 190
Corrente primaria nominale min.	5 A	5 A
Corrente primaria nominale est.	1250 A	2500 A
Uscita secondario	22,5 mV - 100 A	22,5 mV - 100 A
Classe di precisione per misura	0,5	0,5
Classe di precisione per protezione	5P	5P
Fattore limite precisione	250	400
Corrente termica di breve durata	25 kA 1 s	40 kA 1 s
Tensione max (U _m)	0,72 kV	0,72 kV
Tensione nomin. di tenuta alla frequenza di esercizio	3 kV	3 kV

Tabella di sintesi per unità

TV tipo	Unità CM CMK	CM2	CRM	CVM	AT7-B DM1-G	DM1-P DM1-J	DMVL-A DMVL-D	GBC-A GBC-B IMU DM2	DM1-A 1250 A
VRQ2/S2	■		■		■	■	■	■	■
VRQ2/S3						■	■		
VRC2/S1F		■						■	
VRC1/S1				■					
VRFR-n/S1				■					

61046N

Trasformatore tipo VRQ2/S2 (fase/massa)
50 o 60 Hz

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-3.

Tensione nominale (kV)	12 kV	24 kV			
Tensione primaria (kV)	10/√3	15/√3	20/√3	22/√3	23/√3
Tensione secondaria (V)	100/√3				
Potenza termica nominale (VA)	200				
Prestazione nominale 1° secondario	15 VA cl. 0,5				
Prestazione nominale 2° secondario	50 VA cl. 0,5 - 3P				

Trasformatore tipo VRQ2/S3 (fase/massa)
50 o 60 Hz

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-3.

Tensione nominale (kV)	12 kV	24 kV			
Tensione primaria (kV)	10/√3	15/√3	20/√3	22/√3	23/√3
Tensione secondaria (V)	100/√3				
Potenza termica nominale (VA)	200				
Prestazione nominale 1° secondario	5 VA cl. 0,2				
Prestazione nominale 2° secondario	5 VA cl. 0,2				
Prestazione nominale 3° secondario	50 VA cl. 0,5 - 3P				

Trasformatore tipo VRFR-n/S1
(fase/massa) 50 o 60 Hz

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-3.

Tensione nominale (kV)	17,5	
Tensione primaria (kV)	10/√3	15/√3
Tensione secondaria (V)	100/√3	
Potenza termica nominale (VA)	250	
Classe di precisione	0,5	
Prestazione nominale per un avvolgimento primario (VA)	30	

61046N

Trasformatore tipo VRC2/S1F (fase/fase)
50 o 60 Hz

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-3.

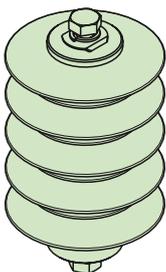
Tensione nominale (kV)	24				
Tensione primaria (kV)	10	15	20	22	23
Tensione secondaria (V)	100				
Potenza termica nominale (VA)	500				
Prestazione nominale	15 VA cl. 0,5 - 3P				

Trasformatori di tensione per SM6 24 kV

DES2402



DES408



Trasformatore tipo VRC1/S1 (fase/fase) 50 o 60 Hz

- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-3.

Tensione nominale (kV)	7,2				
Tensione primaria (kV)	3,3	5	5,5	6	6,6
Tensione secondaria (V)	110	100	110	100	110
Potenza termica nominale (VA)	300				
Classe di precisione	0,5				
Prestazione nominale per un avvolgimento primario (VA)	100				

Limitatori di sovratensione

Per unità IMP, GAM, DM1-A, DMVL-A

In (A)	630				
Un (kV)	7,2	10	12	17,5	24
Corrente nominale di scarica	10 kA				
Classe di scarica	1				

Trasformatori di tensione per SM6 36 kV

PE5723



Trasformatore di tensione VRF3

Per unità CM, GBC-A, GBC-B, DM1-A

Trasformatore tipo VRF3/S2 (fase/massa)

- un avvolgimento primario
- un secondario
- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-3

Tensione nominale (kV)	36	
Tensione primaria (kV)	$30\sqrt{3}$	$33\sqrt{3}$
Tensione secondaria (V)	$100\sqrt{3}$	$100\sqrt{3}$ o $110\sqrt{3}$
Potenza termica nominale (VA)	450	
Prestazione nominale 1° secondario	30-50 VA cl. 0,5	
Prestazione nominale 2° secondario	50 VA 3P	

PE5724



Trasformatore di tensione VRC3

Per unità CM2

Trasformatore tipo VRC3/S1 (fase/fase)

- un avvolgimento primario
- un secondario
- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-3

Tensione nominale (kV)	36	
Tensione primaria (kV)	30	33
Tensione secondaria (V)	100	100 o 110
Potenza termica nominale (VA)	700	
Classe di precisione	0,5	
Prestazione nominale per un avvolgimento primario (VA)	50-100	

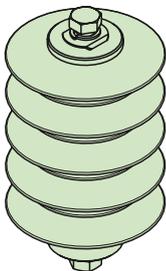
Per unità TM

Trasformatore tipo VRC3/S1 (fase/fase)

- un avvolgimento primario
- un secondario
- caratteristiche secondo norma CEI-EN 61869-3

Tensione nominale (kV)	36	
Tensione primaria (kV)	30	33
Tensione secondaria (V)	220	
Potenza termica nominale (VA)	1000	

DE58408



Limitatori di sovratensione

Per unità IM, DM1-A, SM, GAM2

In (A)	630
Un (kV)	36
Corrente nominale di scarica	10 kA
Classe di scarica	1

Fusibili Fusarc CF

Generalità



Presentazione

I Fusarc CF costituiscono un'ampia gamma di fusibili ad alto potere d'interruzione. Sono del tipo per uso combinato e vengono impiegati per proteggere i circuiti di distribuzione di media tensione dagli effetti dinamici e termici provocati dai corto-circuiti con correnti più elevate della corrente minima di interruzione del fusibile.

I fusibili Fusarc CF garantiscono una protezione sicura contro i guasti rilevanti che possono prodursi sia sui circuiti media tensione che sui circuiti bassa tensione. La protezione può essere aumentata combinando i fusibili con sistemi di protezione bassa tensione o con un relè di sovracorrente.

Caratteristiche fondamentali

- alto potere d'interruzione
- alta limitazione di corrente
- interruzione sicura delle correnti critiche
- bassa sovratensione d'interruzione
- bassa dissipazione di potenza
- nessuna manutenzione né invecchiamento/usura
- uso interno o esterno
- con percussore

Norme

I fusibili Fusarc sono progettati e prodotti in conformità con le seguenti norme:

- CEI EN 60282-1
- DIN 43625

Garanzia di qualità

I fusibili Fusarc CF sono prodotti in conformità alle direttive di qualità imposte dal possesso del Certificato Sistema Qualità ISO-9001/EN29001.

Prove

I fusibili Fusarc CF sono sottoposti, oltre alle prove prescritte dalle normative, alle seguenti prove particolari:

- **prova di tenuta:**

per verificare la tenuta stagna dei fusibili Fusarc CF, questi vengono immersi in un bagno d'acqua calda (80° C) per 5 minuti.

- **resistenza elettrica:**

per essere sicuri che alla fine del processo di fabbricazione i fusibili garantiscano le prestazioni desiderate, si procede alla misura della resistenza a freddo di ogni singolo fusibile, per verificarne i valori in base alle caratteristiche nominali.



Zone di funzionamento di un fusibile.

Definizioni

Un: tensione nominale

È la più elevata tensione tra le fasi (espressa in kV) della rete sulla quale potrà essere installato il fusibile.

In: corrente nominale

È il valore della corrente che il fusibile è in grado di sopportare continuamente senza riscaldamento anomalo (in genere 65° C di sovratemperatura per i contatti).

I3: corrente minima d'interruzione

È il valore minimo della corrente che provoca la fusione e l'interruzione del fusibile. Per i nostri fusibili questi valori sono compresi tra 3 e 5 volte il valore di In.

Nota: Non è sufficiente per un fusibile fondere per interrompere il passaggio della corrente. Per correnti inferiori a I3, il fusibile fonde ma può non provocare l'interruzione della corrente. L'arco resta mantenuto fino a che un ulteriore intervento esterno non interrompe la corrente.

È quindi fondamentale evitare la sollecitazione di un fusibile nella zona compresa tra In e I3.

I2: correnti critiche (correnti che creano condizioni vicine alla massima energia d'arco)

Il valore di I2 varia tra 20 e 100 volte il valore di In, in base al tipo di fusibile. Se il fusibile può interrompere questa corrente può anche garantire l'interruzione della corrente nella zona compresa tra I3 e I1.

I1: corrente massima d'interruzione

È la corrente presunta di guasto che il fusibile è in grado di interrompere. Questo valore è molto elevato per i nostri fusibili, da 20 a 63 kA.

Nota: è necessario assicurarsi che la corrente di corto-circuito della rete sia minore o uguale alla corrente I1 del fusibile utilizzato.

Curve

Curve di limitazione di corrente

La gamma dei fusibili Fusarc CF è particolarmente adatta alla protezione dei trasformatori contro i corto-circuiti.

Se si sceglie un fusibile Fusarc CF con corrente nominale corretta i corto-circuiti non raggiungeranno mai il loro valore massimo.

A titolo di esempio si può osservare alla pag. 136 che, dato un corto-circuito con corrente presunta di 5 kA, in un'installazione non protetta il valore di picco della corrente sarebbe di 12,5 kA.

Se avessimo utilizzato un fusibile Fusarc CF con intensità nominale di 16 A, il valore massimo istantaneo raggiunto sarebbe stato di ~1,5 kA.

Curve tempo/corrente

Queste curve caratteristiche indicano che, per ciascun tipo di fusibile, ad ogni valore di corrente RMS è associato un tempo di fusione o di pre-arco.

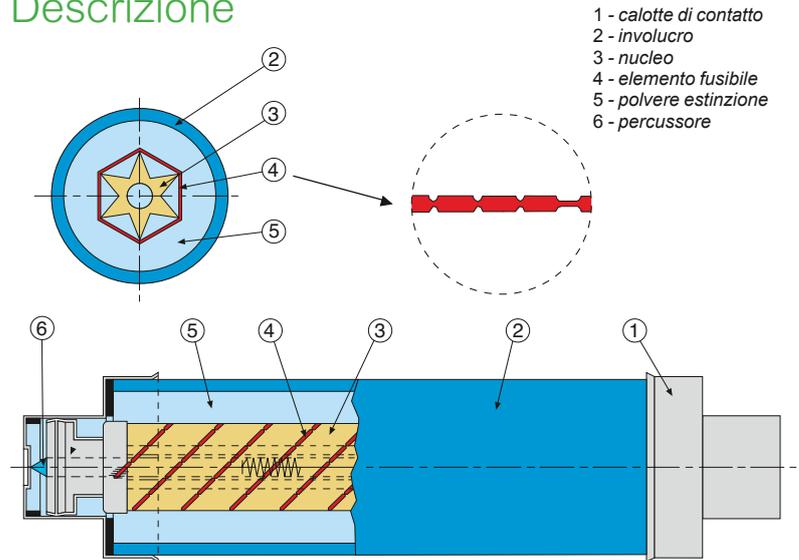
Un'attenta selezione degli elementi di fusione e un'accurata progettazione, oltre a rigorosi controlli industriali, garantiscono che non venga superato un margine del $\pm 10\%$, più basso quindi di quanto previsto dalle norme IEC.

In sede di progettazione dei fusibili Fusarc CF, si è preferito avere una corrente di fusione relativamente alta a 0,1 sec., allo scopo di sopportare le correnti di inserzione dei trasformatori e, al tempo stesso, una corrente di fusione bassa a 10 sec., per garantire una interruzione rapida in caso di guasto. Nelle pagine seguenti sono riportate le caratteristiche tempo/corrente dei fusibili Fusarc CF.



Figura 1: questo grafico mostra il valore della forza rilasciata dal percussore in base alla lunghezza della corsa.

Descrizione



- 1 - calotte di contatto
- 2 - involucro
- 3 - nucleo
- 4 - elemento fusibile
- 5 - polvere estinzione
- 6 - percussore

Calotte di contatto (1)

In associazione con l'involucro formano un insieme che deve rimanere integro prima, durante e dopo l'interruzione della corrente. Per questo devono resistere alle sollecitazioni meccaniche e garantire la tenuta stagna soprattutto nei confronti delle sovrappressioni sviluppate dall'arco. Devono inoltre garantire nel tempo la stabilità dei componenti interni.

Involucro (2)

Questa parte del fusibile deve resistere alle sollecitazioni specifiche qui di seguito indicate (in relazione a quanto sopra):

- **sollecitazioni termiche:** l'involucro deve sopportare i rapidi aumenti di temperatura che si sviluppano durante il processo di estinzione dell'arco.
- **sollecitazioni elettriche:** l'involucro deve sopportare la tensione di ritorno dopo l'interruzione.
- **sollecitazioni meccaniche:** l'involucro deve sopportare l'aumento di pressione prodotto dall'espansione della sabbia quando si verifica l'interruzione.

Nucleo (3)

Si tratta di un cilindro in ceramica circondato da alette, sul quale è avvolto l'elemento fusibile. All'interno del cilindro, isolati dagli elementi fusibili, sono alloggiati il filo di comando del percussore ed il percussore stesso.

Elemento fusibile (4)

È l'elemento principale del fusibile. Deve essere realizzato con materiali a bassa resistività, non soggetti all'usura del tempo. I fusibili Fusarc CF sono composti da elementi fusibili sia in argento puro che in rame argentato (a seconda dei calibri) con una configurazione scelta con cura e ottenuta con numerose prove, in grado quindi di garantire i risultati desiderati.

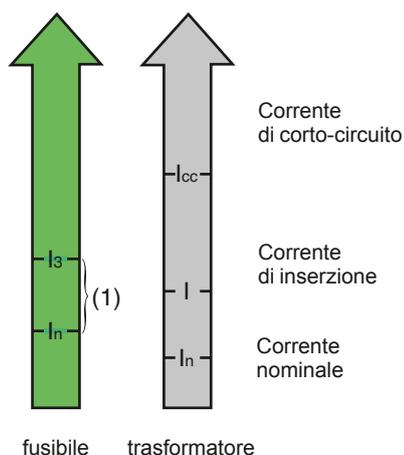
Polvere di estinzione (5)

La polvere di estinzione è costituita da sabbia di quarzite molto pura (oltre il 99,7%), priva di composti metallici e umidità. La sabbia, con il processo di vetrificazione assorbe l'energia sviluppata dall'arco formando con l'elemento fusibile un composto isolante, detto folgorite.

Percussore (6)

È il dispositivo meccanico che indica il corretto funzionamento del fusibile. Fornisce inoltre l'energia necessaria ad azionare un apparecchio d'interruzione associato. Il percussore è comandato da un filo ad alta resistenza in Ni-Cr che, in seguito alla fusione dell'elemento fusibile, fonde anch'esso e libera il percussore. È molto importante che il filo di comando non provochi l'intervento anticipato del percussore e che non interferisca nemmeno nel processo d'interruzione. I percussori installati sui ns. fusibili sono di "tipo medio"; la figura 1 illustra le loro caratteristiche forza/corsa.

Guida alla scelta e all'impiego fusibili per la gamma SM6



(1) In questa zona di corrente occorre eliminare qualsiasi sovraccarico con i dispositivi di protezione BT o con un interruttore MT dotato di relè di sovracorrente.

Generalità

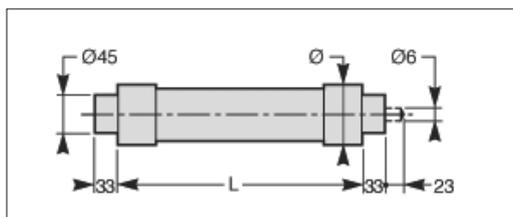
In base alle loro caratteristiche i diversi tipi di fusibili garantiscono una corretta protezione ad un'ampia varietà di apparecchi media tensione (trasformatori, motori, condensatori).

È necessario e molto importante tenere sempre in mente i seguenti punti:

- La tensione nominale U_n del fusibile deve essere uguale o maggiore della tensione di rete.
- La corrente I del fusibile deve essere uguale o maggiore della corrente di corto-circuito della rete.
- Bisogna tenere sempre conto delle caratteristiche dell'apparecchio che si desidera proteggere.

Importante: anche se è intervenuto uno solo dei 3 fusibili, si consiglia di cambiarli tutti perchè anche gli altri due potrebbero aver subito danni.

Fusarc-CF (DIN 43.625)



Un trasformatore impone ad un fusibile tre sollecitazioni principali. Per questo i fusibili devono essere in grado di:

- ... **soportare, senza intervento intempestivo, il picco di corrente dovuto all'inserzione di un trasformatore.**

Si deve verificare che la corrente di fusione del fusibile a 0,1 sec. sia maggiore di 12 volte la corrente nominale del trasformatore.

$$I_f(0,1 \text{ s.}) > 12 \times I_n \text{ trasform.}$$

- ... interrompere la corrente conseguente ad un guasto al circuito **secondario del trasformatore.**

Un fusibile dedicato alla protezione di un trasformatore deve intervenire prima che la corrente di corto-circuito, prevista per il trasformatore (I_{cc}) possa danneggiarlo.

$$I_f(2 \text{ s.}) < I_{cc}$$

Inoltre si deve verificare che la corrente di corto-circuito sia maggiore della corrente minima di interruzione I_3 del fusibile.

$$(I_n \text{ trasform.} / U_{cc}) > I_3$$

- ... **soportare la corrente nominale in servizio continuo, oltre agli eventuali sovraccarichi.**

Per poter fare questo, la corrente nominale del fusibile deve essere superiore a 1,4 volte la corrente nominale del trasformatore.

$$I_n \text{ fusibile} > 1,4 I_n \text{ trasform.}$$

PEE7161



Scelta della corrente nominale

Per poter scegliere correttamente la corrente nominale del fusibile per la protezione del trasformatore, occorre conoscere e tenere in considerazione:

- **le caratteristiche del trasformatore**
 - tensione di esercizio (kV)
 - potenza (P in kVA)
 - tensione di corto-circuito (U_{cc} in %)
 - corrente nominale
- **le caratteristiche dei fusibili**
 - caratteristiche tempo/corrente (I_f 0,1s e I_f 2 s)
 - corrente minima d'interruzione (I₃)
- **le condizioni d'installazione e d'impiego**
 - a giorno, in unità isolate in aria oppure in gas SF₆, ecc.
- **la presenza o meno di sovraccarichi permanenti.**

Il codice colore è legato alla tensione nominale del fusibile

Corrente nominale in A, impiego senza sovraccarico a $-5^{\circ}\text{C} < t < 40^{\circ}\text{C}$.

⚠ Consultateci per sovraccarichi e impiego a temperature superiori a 40°C .

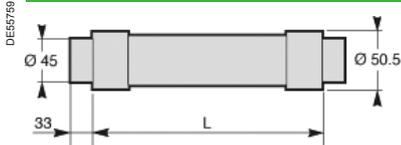
Fusibile tipo	Tensione nominale (kV)	Calibro del trasformatore (kVA)																Tensione nominale (kV)	
		25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000		2500
Fusarc CF (caso generale per QM, secondo norma CEI-EN 62271-105)																			
3,3		16	25	40	50	50	80	80	100	125	125	160 ⁽¹⁾	200 ⁽¹⁾						7,2
5		10	16	31,5	40	40	50	63	80	80	125	125	160 ⁽¹⁾						
5,5		10	16	31,5	31,5	40	50	50	63	80	100	125	125	160 ⁽¹⁾	160 ⁽¹⁾				
6		10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	125	125	160 ⁽¹⁾	160 ⁽¹⁾				
6,6		10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	160 ⁽¹⁾				
10		6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	125 ⁽¹⁾	200 ⁽¹⁾		12
11		6,3	10	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	80	100	100	125 ⁽¹⁾	160 ⁽¹⁾		
13,8		6,3	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	80	80	100 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	17,5
15		6,3	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	
20		6,3	6,3	10	10	16	16	25	25	31,5	40	40	50	50	63	80	100 ⁽¹⁾	125 ⁽¹⁾	24
22		6,3	6,3	10	10	10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	50	80	80	100 ⁽¹⁾	
Fusarc CF per trasformatori a secco ⁽²⁾																			
30						10		10	16	20	25	31,5	31,5	50	50	63	63		36
31,5						10		10	16	20	25	25	31,5	50	50	63	63		
33						6,3		10	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63		
34,5						6,3		10	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63		
Fusarc CF per trasformatori con isolamento in olio ⁽²⁾																			
30						10		10	16	20	25	31,5	31,5	40	40	50	63		36
31,5						10		10	16	20	25	31,5	31,5	40	40	50	63		
33						10		10	16	20	25	25	31,5	31,5	40	40	50		
34,5						10		10	16	20	25	25	31,5	31,5	40	40	50		

(1) Consultateci

(2) Questa tabella è realizzata in accordo alle caratteristiche tecniche dei nostri trasformatori, le caratteristiche dei trasformatori e dei fusibili possono cambiare a seconda dei produttori e delle norme.

Scelta dei fusibili

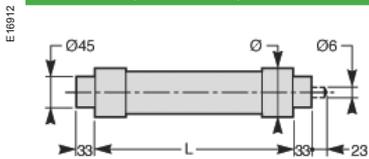
Fusarc CF per protezione TV (senza percussore)



Referenza	Tensione di isolamento (kV)	Tensione di esercizio (kV)	Taglia (A)	Corrente max. d'interruz. I1 (kA)	Corrente min. d'interruz. I3 (A)	Resistenza a freddo ⁽¹⁾ (m Ohm)	L lunghezza (mm)	Ø diametro (mm)	Peso (kg)
03812873NA	12	6/12	1	63	9,5	3834	292	50,5	1,2
03812897NA	24	10/24	1	40	9,5	4815	442	50,5	1,6

⁽¹⁾ I valori di resistenza sono indicati con una tolleranza di $\pm 10\%$ per una temperatura ambiente di 20°C. Fusibili protezione trasformatori sono realizzati senza il percussore come indicati nel disegno

Fusarc CF (Norma DIN)



Referenza	Tensione di isolamento (kV)	Tensione di esercizio (kV)	Taglia (A)	Corrente max. d'interruz. I1 (kA)	Corrente min. d'interruz. I3 (A)	Resistenza a freddo (1) (m Ohm)	Potenza dissipata (W)	L lungh. (mm)	Ø diam. (mm)	Peso (kg)										
03812868NQ	3,6	3/3,6	250	50	2000	0,626	58	292	86	3,4										
03812869NN	7,2	3/7,2	125	50	650	3,4	88	292	86	3,4										
03812869NO			160		1000	2,2	87													
03812869NP			200		1400	1,8	95													
03812872NQ			250		2200	0,96	95	442	86	5										
03812872NZ	12	6/12	6,3	63	36	283,4	16	292	50,5	1,2										
03812873NB			10		39	165,5	18													
03812873NC			16		50	106	37													
03812873ND			20		62	82	42													
03812873NE			25		91	56	52													
03812873NF			31,5		106	40	59													
03812873NG			40		150	28	74													
03812873NH			50		180	18,5	70													
03812873NI			63		265	14,8	82													
03812873NL			80		280	11,1	102													
03812873NM			100		380	8	120													
03812884NN						125	40				650	5,3	143	442	86	5				
03812884NO			160	1000	3,5	127														
03812884NP			200	1400	2,7	172														
03812887NA	17,5	10/17,5	6,3	40	36	369,3	21	367	50,5	1,5										
03812887NB			10		39	212,2	25													
03812887NC			16		50	132	46													
03812887NE			25		91	71	66													
03812887NF			31,5		106	51	74													
03812887NG			40		150	35	94													
03812887NH			50		180	23,4	93													
03812887NI			63		265	19,4	121													
03812887NL			80		330	13,5	145													
03812887NM			100		450	11	192													
03812897NZ			24		10/24	6,3	40				36	455	25	442	50,5	1,7				
03812897NB						10					39	257,5	31							
03812897NC	16	50		158		58														
03812897ND	20	62		123		67														
03812897NE	25	91		88		79														
03812897NF	31,5	106		61		96														
03812897NG	40	150		44,5		119														
03812897NH	50	180		33,6		136														
03812897NI	63	265		25,2		144														
03812897NL	80	330		18		200														
03812897NM	100	450		13,5		240														
03812907NA	36	20/36		6,3		40		36	714	39	537	50,5	1,9							
03812907NB				10				39	392,2	50										
03812907NC				16				50	252	98										
03812907NE				25				91	133	133										
03812907NF				31,5				106	103	171										
03812907NG				40				150	70	207										
03812907NH				50				200	47	198										
03812907NI				63				250	35	240										
									20	106							103	171	76	5,4
									40	150							70	207		
									50	200							47	198	86	6,5
									63	250							35	240		

⁽¹⁾ I valori di resistenza sono indicati con una tolleranza di $\pm 10\%$ per una temperatura ambiente di 20°C.

Caratteristiche delle unità funzionali

La corrente nominale dei fusibili installati nelle unità dipende dai seguenti criteri:

- corrente nominale motore I_n
- corrente di avviamento I_d
- la frequenza degli avviamenti.

La corrente nominale dei fusibili viene calcolata in modo tale che una corrente pari al doppio della corrente di avviamento non provochi la fusione del fusibile per un periodo uguale al tempo di avviamento.

Nella tabella a lato sono riportate le correnti nominali dei fusibili da utilizzare in base ai seguenti criteri:

- avviamento diretto DOL
- $I_d/I_n \leq 6$
- $pf = 0,8$ ($P \leq 500$ kW) o $0,9$ ($P > 500$ kW)
- $\eta = 0,9$ ($P \leq 500$ kW) o $0,94$ ($P > 500$ kW).

I valori indicati si riferiscono a fusibili Fusarc (secondo norma DIN 43-625).

Esempio:

Consideriamo un motore 950 kW a 5 kV.

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \eta \cdot pf} = 130 \text{ A}$$

$$I_d = 6 \times I_n = 780 \text{ A}$$

Selezionare il valore successivo più alto, es. 790 A.

Per 5 avviamenti di 5 secondi all'ora scegliere fusibili da 200 A.

Nota: lo stesso motore non sarebbe protetto per 12 avviamenti all'ora dal momento che la tensione di esercizio max per i fusibili da 250 A è uguale a 3.3 kV.

Scelta dei fusibili per unità CRM

Il codice colore è legato alla tensione nominale del fusibile.

Corrente di avv. (A) $I_d/I_n = 6$	Durata avviamento (s)						Tensione max di esercizio (kV)
	5		10		20		
	Numero di avviam. all'ora						
	6	12	6	12	6	12	
1410	250						
1290	250	250	250				
1140	250	250	250	250	250		
1030	250	250	250	250	250	250	3.3
890	250	250	250	250	250	250	
790	200	250	250	250	250	250	
710	200	200	200	250	250	250	
640	200	200	200	200	200	250	
610	200	200	200	200	200	200	6.6
540	160	200	200	200	200	200	
480	160	160	160	200	200	200	
440	160	160	160	160	160	200	
310	160	160	160	160	160	160	
280	125	160	160	160	160	160	
250	125	125	125	160	160	160	
240	125	125	125	125	125	160	
230	125	125	125	125	125	125	
210	100	125	125	125	125	125	
180	100	100	100	100	100	125	
170	100	100	100	100	100	100	11

Scelta dei fusibili per unità CVM

Tensione di esercizio (kV)	Corrente di avv. (A) Id = 6 x Ie	Corrente nominale (servizio continuo) (A) Ie	Durata avviamento (s)					
			5		10		30	
			Numero di avviam. all'ora					
			3	6	3	6	3	6
3.3	1100	183	250	250	250			
	942	157	250	250	250	250	250	250
	785	131	200	200	200	200	200	250
6.6	628	105	160	160	160	200	200	200
	565	94	160	160	160	160	160	160
	502	84	125	160	160	160	160	160
	439	73	125	125	125	160	160	160
	377	63	100	125	100	125	125	160
	314	52	100	100	100	100	100	125
	251	42	100	100	100	100	100	100
	188	31	80	100	100	100	100	100
	126	21	50	50	63	80	80	80

Metodo di scelta dei fusibili:

- se $I_d \geq 6 \times I_e$, utilizzare I_d per la scelta dei fusibili
- se $I_d < 6 \times I_e$, utilizzare I_e per la scelta dei fusibili.

Nota:

Fusibili lunghezza 292 mm (fusibili Fusarc).

Fusibili solo per protezione contro i cortocircuiti.

Per fusibili 250 A è necessario ritardare l'apertura del contattore.

Protezione, controllo e monitoraggio

Protezione, controllo e monitoraggio

Sommario

Protezione	82
Sepam guida alla scelta	82
VIP 400	85
Sepam 10 con sensori Cra e CRb	86
Protezione e sensori tabella di scelta	87
Sensori di misura multi-range LPCT	88
Trip Circuit Supervision	89
Rilevatori di guasto	90
Amperometro	92
Rilevatore di arco elettrico Vamp	93
Controllo	94
Controllo motorizzazione	94
Gestione sistema di distribuzione	95
Monitoraggio termico Easergy TH110	96
Easergy T200S per 24 kV	98
Automatismi	99
Comunicazione e monitoraggio protocollo IEC61850 e GOOSE	101

Protezione

Guida alla scelta delle unità Sepam per tutte le applicazioni

Le gamma di relè di protezione e misura Sepam è destinata alla protezione delle macchine elettriche e delle reti di distribuzione elettrica, degli impianti industriali e delle cabine.

L'offerta comprende una gamma completa, semplice ed affidabile di soluzioni, composta da cinque famiglie di prodotto: Sepam serie 10, 20, 40, 60 e 80.

Una gamma adatta alle vostre applicazioni

- Protezione delle cabine (arrivi, partenze e sbarre).
- Protezione dei trasformatori.
- Protezione dei motori e dei generatori.

Semplicità

Facile da installare

- Unità base leggera e compatta.
- Moduli opzionali con montaggio su guida DIN collegati con cavi precablati.
- Software di regolazione PC intuitivo e potente per l'utilizzo di tutte le funzioni e possibilità offerte dalle unità Sepam.

Intuitivo

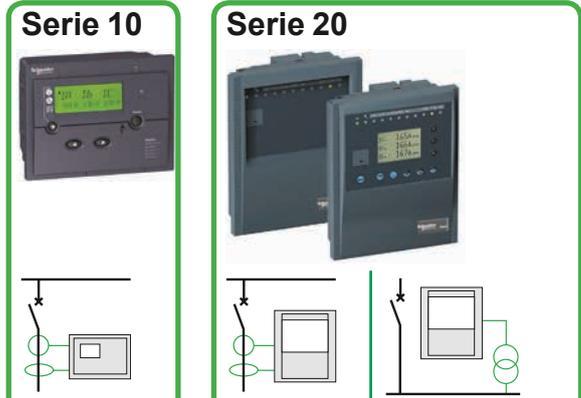
- Interfaccia di dialogo Uomo-Macchina semplice ed intuitiva con accesso diretto ai dati.
- Dati di esercizio locali disponibili nella lingua dell'utente.

Misura precisa e diagnostica dettagliata

- Misura di tutti i valori elettrici necessari.
- Controllo dello stato dell'apparecchiatura: sensori e circuito di sgancio, stato dell'apparecchiatura.
- Oscillografia.
- Autodiagnostica dell'unità Sepam e watchdog.

Flessibilità ed evolutività

- Possibilità di aggiunta di moduli opzionali per poter ampliare e far evolvere progressivamente nel tempo il vostro impianto.
- Aggiunta di moduli opzionali in qualsiasi momento.
- Semplicità di collegamento e messa in servizio con procedura di configurazione dei parametri.



Protezioni			
Corrente	■	■ ■	
Tensione			■ ■
Frequenza			■ ■
Specifiche	Massima corrente di fase e di terra	Guasto interrutt.	Disaccoppiamento per derivata di frequenza
Applicazioni			
Cabina	10A, 10B	S20 S24	
Sbarre			B21 B22
Trasformatore tipo	10A, 10B	T20 T24	
Motore		M20	
Generatore			
Condensatore			
Caratteristiche			
Ingressi logici	4	da 0 a 10	da 0 a 10
Uscite logiche	7	da 4 a 8	da 4 a 8
Sonde di temperatura		da 0 a 8	da 0 a 8
Canale			
Corrente	3I + Io	3I + Io	
Tensione			3V + Vo
LPCT (1)		■	
Porte di comunicaz.	1	da 1 a 2	da 1 a 2
Protocollo IEC61850		■	■
Controllo			
Matrice (2)		■	■
Editor di equazione logica			
Logipam (3)			
Altro			
Batteria di backup	Batteria al litio (4)		
Cartuccia di memoria con impostazioni			

(1) LPCT: trasformatore di corrente conforme alla norma CEI-EN 60044-8.

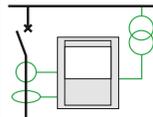
(2) Matrice di controllo per assegnazione semplice dalle funzioni di protezione, comando e monitoraggio.

(3) Linguaggio a contatti Logipam (ambiente di programmazione PC) per un uso completo delle funzioni di Sepam serie 80.

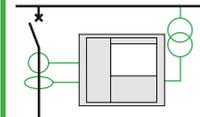
(4) Batteria standard al litio 1/2 formato AA, 3,6 sostituibile dal fronte.

□ Conformi CEI 0-16.

Serie 40



Serie 60



Protezioni

Corrente	■	■	■	■	■	■
Tensione	■	■	■	■	■	■
Frequenza	■	■	■	■	■	■
Specifiche		Massima corrente di terra direzionale	Massima corrente di fase e di terra direzionale		Massima corrente di terra direzionale	Massima corrente di fase e di terra direzionale

Applicazioni

Sottostazione	S40	S41 , S43	S42	S60	S62
Sbarre					
Trasformatore	T40		T42	T60	T62
Motore		M41		M61	
Generatore	G40			G60	G62
Condensatore				C60	

Caratteristiche

Ingressi logici	da 0 a 10	da 0 a 28
Uscite logiche	da 4 a 8	da 4 a 16
Sonde di temperatura	da 0 a 16	da 0 a 16
Canale		
Corrente	3 I + I _o	3 I + I _o
Tensione	3V, 2U + V _o	3V, 2U + V _o o V _{nt}
LPCT ⁽¹⁾	■	■
Porte di comunicazione	da 1 a 2	da 1 a 2
Protocollo IEC61850	■	■
Controllo		
Matrice ⁽²⁾	■	■
Editor di equazione logica	■	■
Logipam ⁽³⁾		
Altro		
Batteria di backup	48 ore	Batteria al litio ⁽⁴⁾
Cartuccia di memoria con impostazioni		■

⁽¹⁾ LPCT: trasformatore di corrente conforme alla norma CEI-EN 60044-8.

⁽²⁾ Matrice di controllo per assegnazione semplice dalle funzioni di protezione, comando e monitoraggio.

⁽³⁾ Linguaggio a contatti Logipam (ambiente di programmazione PC) per un uso completo delle funzioni di Sepam serie 80.

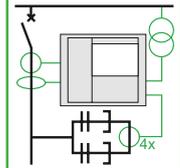
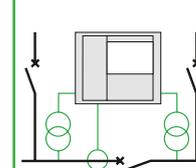
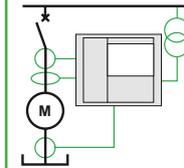
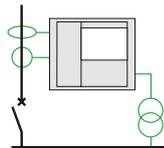
⁽⁴⁾ Batteria standard al litio 1/2 formato AA, 3,6 sostituibile dal fronte.

□ Conformi CEI 0-16.

Protezione

Guida alla scelta delle unità Sepam per tutte le applicazioni

Serie 80



Protezioni

Corrente	■	■	■	■	■	■	■
Tensione	■	■	■	■	■	■	■
Frequenza	■	■	■	■	■	■	■
Specifiche		Massima corrente di terra direzionale	Massima corrente di fase e di terra derivata di frequenza	Disaccoppiamento per fase e di terra derivata di frequenza	Differenziale trasformatore e trasformatore-macchina	Differenz. macchina	Protezione tensione e frequenza per sbarre di distribuzione Squilibrio gradini di condensatori

Applicazioni

Sottostazione	S80	S81	S82	S84			
Sbarre	B80					B83	
Trasformatore tipo		T81	T82		T87		
Motore		M81			M88	M87	
Generatore			G82		G88	G87	
Condensatore							C86

Caratteristiche

Ingressi logici	da 0 a 42			da 0 a 42			
Uscite logiche	da 5 a 23			da 5 a 23			
Sonde di temperatura	da 0 a 16			da 0 a 16			
Canale							
Corrente	3I + 2 x Io			2 x 3I + 2 x Io	3I + Io		2 x 3I + 2 x Io
Tensione	3V + Vo			3V + Vo	2 x 3V + 2 x Vo		3V + Vo
LPCT (1)	■			■	■		■
Porte di comunicazione	da 2 a 4			da 2 a 4			
Protocollo IEC61850	■			■	■	■	■
Controllo							
Matrice (2)	■			■	■	■	■
Editor di equazione logica	■			■	■	■	■
Logipam (3)	■			■	■	■	■
Altro							
Batteria di backup	Batteria al litio (4)			Batteria al litio (4)			
cartuccia di memoria con impostazioni	■			■	■	■	■

(1) LPCT: trasformatore di corrente conforme alla norma CEI-EN 60044-8.

(2) Matrice di controllo per assegnazione semplice dalle funzioni di protezione, comando e monitoraggio.

(3) Linguaggio a contatti Logipam (ambiente di programmazione PC) per un uso completo delle funzioni di Sepam serie 80.

(4) Batteria standard al litio 1/2 formato AA, 3,6 sostituibile dal fronte.

□ Conformi CEI 0-16.

Relè VIP 400

- VIP 400 è un relè autonomo alimentato tramite rilevatori di corrente che non richiede quindi alimentazione ausiliaria per azionare uno sganciatore

Applicazioni

- Relè di protezione sottostazione MT arrivo o partenza
- Protezione trasformatore BT/MT.

Caratteristiche generali

VIP 4xx: relè di protezione autoalimentato

VIP 400 relè alimentato dai rilevatori di corrente e non richiede quindi alimentazione ausiliaria.

VIP 410 relè con doppia alimentazione, è possibile alimentare il relè dai rilevatori di corrente e/o con alimentazione ausiliaria. L'alimentazione ausiliaria serve per aumentare la sensibilità sui guasti di terra e per la comunicazione Modbus.

VIP 4xx permette di assicurare l'azionamento:

- della protezione contro le sovracorrenti e i guasti di terra
- della protezione termica (sovraccarico)
- delle funzioni di misura della corrente



Unità di protezione e sensore per VIP 4xx

Tensione nominale	Ur	0.72 kV
Tensione di isolamento	Ud	3 kV - 1 min.
Corrente di breve durata massima ammissibile	Ith (kA)	25
Tempo di risposta	t (s)	3
Corrente primaria nominale	I1n	CUa, CGa 0-200A CUb, CGb 0-630A
Tensione secondaria	Vs	22.5 mV a 100 A
Carico nominale		< 2 kΩ
Protezione misura	Classe di precisione	Cl 1.0 5P30



Sepam serie 10

Sepam serie 10 con rilevatori CRa/CRb per protezione trasformatore

Le unità di protezione Sepam serie 10 controllano le correnti di fase e/o di terra. Sono disponibili in due versioni per rispondere ad un'ampia gamma di esigenze:

- **10B:** Sepam serie 10B per la protezione contro sovraccarichi, guasti di fase e guasti di terra.
- **10A:** Sepam serie 10A che, oltre alle protezioni del modello B, offre una porta di comunicazione, un numero maggiore di ingressi e uscite e funzioni di monitoraggio e protezione supplementari.

Regolazione delle unità Sepam serie 10

Is: la corrente di fase può essere regolata direttamente in base al calibro del trasformatore e alla tensione d'impiego.

Io: la soglia della corrente di terra può essere regolata in base alle caratteristiche della rete.

Valori di regolazione della corrente di fase Is

Tensione d'impiego (kV)	Calibro del trasformatore (kVA)																			
	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3000	3500	
3			19	24	31	38	48	61	77	96	121	154	192	241	308	385	481	577		
3.3				22	28	35	44	55	70	87	110	140	175	219	280	350	437	525		
4.2					22	27	34	43	55	69	87	110	137	172	220	275	344	412	481	
5.5						21	26	33	42	52	66	84	105	131	168	210	262	315	367	
6						19	24	30	38	48	61	77	96	120	154	192	241	289	337	
6.6							22	28	35	44	55	70	87	109	140	175	219	262	306	
10									23	29	36	46	58	72	92	115	144	173	202	
11									21	26	33	42	52	66	84	105	131	157	184	
13.8										21	26	33	42	52	67	84	105	126	146	
15										19	24	31	38	48	62	77	96	115	135	
20												23	29	36	46	58	72	87	101	
22													21	26	33	42	52	66	79	92

Legenda tipo di rilevatori

CRa 200/1 CRb 1250/1

Tabella di scelta dell'unità di protezione e del rilevatore

Scelta delle unità di protezione

Tipo di protezione	Codice	Unità di protezione						
		Sepam					VIP	
		serie 10	serie 20	serie 40	serie 60	serie 80	400 ⁽¹⁾	410 ⁽¹⁾
Massima corrente trifase	50 - 51	■	■	■	■	■	■	■
Massima corrente di terra	50N - 51N	■	■	■	■	■	■	■
Massima corrente di terra direzionale	67N			■	■	■		
Minima tensione	27			■	■	■		
Massima tensione	59			■	■	■		
Immagine termica	49	■	■	■	■	■		
Massima tensione residua	59N			■	■	■		
Massima corrente inversa	46		■	■	■	■		
Avviamento prolungato / blocco rotore	51LR		■	■	■	■		
Controllo del numero di avviamenti	66		■	■	■	■		
Minima corrente di fase	37		■	■	■	■		
Comunicazione		■	■	■	■	■		

(1) Curve di intervento DT, EI, SI, VI e RI.

Rilevatore di corrente per unità Sepam serie 10 per SM6-24

Tipo	Dimensioni (mm)			Weight (kg)	Rapp. di trasf.	Classe di precisione	Sepam 10
	∅ esterno	∅ interno	Spessore (senza blocco)				
CRa	143.5	81	37.5	2.18	1/200	± 2% da 10 A a 100 A ± 1% da 100 A a 1600 A	■
						Su carico 5.7 Ω (cal. x 1)	
CRb	143.5	81	37.5	1.26	1/1250	± 1% da 10 A a 10 kA	■
						Su carico 0.67 Ω (cal. x 4)	
						± 1% da 10 A a 11 kA	
						Su carico 5.7 Ω (cal. x 1)	
						± 1% da 10 A a 25 kA	
						Su carico 0.67 Ω (cal. x 4)	

Protezione

Sensori di misura multi-range LPCT

Applicazioni standard

PE88012



Sepam serie 20

Applicazioni complesse

PE88011



Sepam serie 40

Applicazioni personalizzate

PE88010



Sepam serie 60 e 80

Sensori TLP130, TLP160, TLP190 per unità di protezione Sepam serie 20, 40, 60, 80

I sensori LPCT sono sensori di misura multi-range (tipo Low Power Current Transformer) conformi con la norma CEI-EN 60044-8.

Questi sensori permettono la misura della corrente nominale tra 5 A e 1250 A, con un rapporto 100 A / 22,5 mV.

Le unità di protezione Sepam serie 20, 40, 60 e 80 sono il cuore dei sensori di misura multi-range LPCT.

Le unità Sepam serie 20, 40, 60 e 80 eseguono le seguenti funzioni:

- acquisizione delle correnti di fase misurate dai sensori LPCT
- utilizzo delle misurazioni da parte delle funzioni di protezione
- intervento del dispositivo di interruzione in caso di rilevamento guasto.

Vantaggi

- **Catena di protezione permanente con sensori di misura delle correnti di fase da 5 A a 1250 A**

• Facile installazione e messa in servizio:

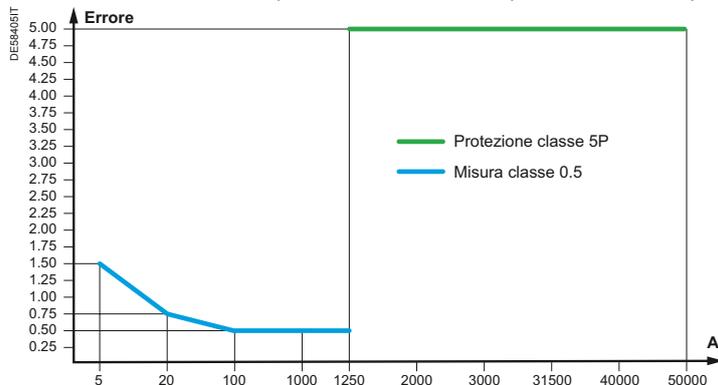
- installazione dei sensori LPCT
- TLP130, TLP160 e TLP190 sono installati sui cavi MT
- sensore LPCT collegato direttamente alle unità Sepam serie 20, 40, 60 e 80
- accessori disponibili per testare la catena di protezione con LPCT mediante l'iniezione di una corrente secondaria.

• utilizzi della gamma di sensori LPCT

funzione di misura e protezione LPCT con garanzia di precisione fino alla corrente di cortocircuito.

In base al tipo di impiego dei sensori LPCT:

- da 5 A a 1250 A con rispetto dei limiti di errore imposti dalla classe di precisione 0,5
- da 1250 A a 50 kA con rispetto dei limiti di errore imposti dalla classe di precisione 5P.



• **Funzioni di integrazione ottimizzate:**

- misura delle correnti di fase nominali impostate con il micro-switch
- monitoraggio del sensore LPCT da parte delle unità Sepam serie 20, 40, 60 e 80 (rilevamento interruzioni di fase).

Collegamenti

1 sensore LPCT, equipaggiato di un cavo precablato con connettore RJ45 da collegare direttamente alla scheda **3**

2 unità di protezione Sepam serie 20, 40, 60 e 80

3 Scheda interfaccia di adattamento della tensione fornita dai sensori LPCT, con microswitch di impostazione della corrente nominale.

- scheda CCA671 per serie 60 e 80

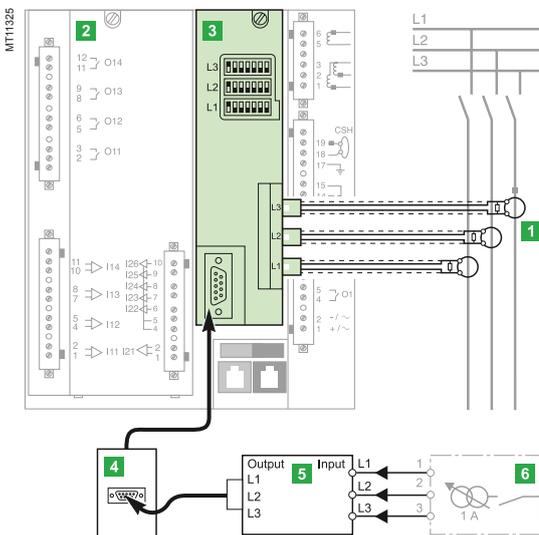
- scheda CCA670 per serie 20 e 40.

Test e iniezione di corrente

4 Presa test CCA613 montata ad incasso sul fronte dell'unità e dotata di un cavo di collegamento lunghezza 3-m da collegare al connettore della presa test CCA670 (Sub D 9-pin)

5 Interfaccia ACE917 d'iniezione corrente utilizzata per testare la catena di protezione LPCT con una scatola di iniezione standard

6 Morsettiera d'iniezione standard 1A.





Supervisione e controllo dei circuiti di apertura a lancio di corrente

I circuiti di apertura che agiscono sulla bobina di minima tensione sono intrinsecamente sicuri: qualunque anomalia sul circuito di apertura determina l'apertura dell'interruttore associato, in favore della sicurezza ma a scapito della continuità di servizio.

Al fine di aumentare la sicurezza anche dei circuiti di apertura a lancio di corrente, realizzati con relè di protezione con funzione data logger, la funzione **Trip Circuit Supervision** (TCS) di Schneider Electric garantisce:

- **Autodiagnosi dell'efficienza del relè di protezione**
- **Controllo e supervisione della bobina di apertura a lancio di corrente**
- **Controllo e supervisione del circuito di apertura**

Con il sistema TCS, oltre che al monitoraggio dell'efficienza della bobina di apertura, il relè di protezione Sepam è in grado di supervisionare e controllare anche l'efficienza e la continuità del circuito di apertura. In caso di distacco o interruzione di un filo, a servizio della bobina di apertura o della segnalazione al relè di protezione dello stato dell'interruttore, il relè di protezione è in grado di rilevare l'anomalia e renderla evidente segnalando il mal funzionamento.

Nelle unità funzionali di SM6 e AT7 con funzione data logger, tutti i circuiti ausiliari per la gestione della bobina di sgancio sono realizzati per assicurare la funzionalità Trip Circuit Supervision.

La segnalazione dell'eventuale malfunzionamento o interruzione del circuito di apertura sarà disponibile sia localmente in morsettiera ausiliaria, sia tramite eventuale scheda di comunicazione del relè verso un sistema di supervisione. In aggiunta il relè ha sempre disponibile, in morsettiera ausiliaria e tramite comunicazione, anche il controllo e la segnalazione della propria funzionalità.

La funzione **Trip Circuit Supervision** di Schneider Electric **rende molto più sicuro il circuito d'apertura a bobina a lancio di corrente**, realizzati con Data Logger in conformità a CEI 0-16.

Segnalazione Watch-Dog

Le unità funzionali dotate di funzione TCS, sono dotate di segnalazione Watch Dog. Tramite un contatto disponibile in morsettiera è possibile segnalare localmente o a distanza il corretto stato di funzionamento del relè di protezione.

Flair 21D, 22D, 23DM è una gamma completa di rilevatori per la localizzazione dei guasti, in formato DIN, autoalimentati e integrabili automaticamente alla rete. Si tratta di prodotti che utilizzano tecnologie all'avanguardia e che permettono di rilevare il passaggio delle correnti di guasto sulle linee MT con sistemi a neutro impedente, isolato e messo a terra

- Autoalimentati, assicurano il rilevamento e la segnalazione permanente del passaggio della corrente di guasto
- Non richiedono regolazione e sono immediatamente funzionanti (permettono inoltre diverse regolazioni manuali)
- Compatti con dimensioni conformi DIN che ne facilitano l'installazione in quadri e cabine MT
- Efficienti e smart, offrono la funzione digitale amperometro/ massimo valore medio
- Completi, la versione Flair 23DM integra un sofisticato relè di segnalazione presenza/ assenza tensione con funzione comunicazione RJ45 Modbus

PE57783



PE57784



EMS5655



Applicazioni e caratteristiche principali

La gamma di rilevatori di guasto Flair consente di migliorare la qualità di servizio della vostra rete permettendo una rapida localizzazione dei guasti ottimizzando la produttività e l'affidabilità del vostro impianto.

- Segnalazione guasti tra le fasi e tra fase e terra
- Visualizzazione delle impostazioni
- Visualizzazione delle fasi con guasto a terra
- Visualizzazione della corrente di carico, dei valori di picco e della frequenza
- Segnalazione guasto di fase e rilevamento tensione (Flair 23DM)
- Comunicazione RJ45 (solo Flair 23DM).

I rilevatori di guasto Flair sono affidabili e facili da utilizzare.

- Regolazione automatica sul posto
- Segnalazione guasto con LED o indicatore luminoso esterno
- 15 anni di vita per la batteria del Flair 22D
- Rilevamento guasti più preciso se il Flair 22D o 23DM viene collegato ad un sistema di segnalazione presenza tensione (VPIS)
- Possibilità di premontaggio in fabbrica nei quadri o di installazione sul posto
- Facile integrazione sul posto senza bisogno di rimuovere i cavi MT utilizzando un sensore di corrente split-type

Funzioni di rilevamento guasto

Rilevamento sovracorrente

- Modalità di regolazione automatica delle soglie di rilevamento guasto
- Modalità di regolazione manuale per superamento soglie e parametri speciali:
 - Flair 21D: 4 soglie di rilevamento da 200 A a 800 A, ogni 200 A, selezionabili con gli appositi microinterruttori
 - Flair 22D e Flair 23DM: 8 soglie di rilevamento da 100 A a 800 A, ogni 50 A - incrementi configurabili con i tasti sul fronte.
- Tempo di rilevamento guasto:
 - Flair 21D: 40 ms
 - Flair 22D e Flair 23DM (configurabile con i tasti sul fronte):
 - Tipo A da 40 a 100 ms con incrementi di 20 ms
 - Tipo B da 100 a 300 ms con incrementi di 50 ms.

Rilevamento guasto a terra

Il rilevatore controlla le tre fasi per rilevare eventuali variazioni di corrente (di/dt), applicando una temporizzazione di 70 s per la conferma del guasto da parte del dispositivo di protezione a monte.

- Modalità di regolazione automatica delle soglie di rilevamento guasto
- Modalità di regolazione manuale per superamento soglie e parametri speciali:
 - Flair 21D: 6 soglie di rilevamento da 40 a 160 A, regolabili con gli appositi microinterruttori
 - Flair 22D e Flair 23DM (configurabili con i tasti sul fronte):
 - Tipo A da 20 a 200 A, con incrementi di 10 A
 - Tipo B da 5 a 30 A con incrementi di 5 A e da 30 a 200 A con incrementi di 10 A.
- Funzione inrush: evita rilevamenti non necessari in caso di accensione grazie ad una temporizzazione di 3 s alla messa in tensione della rete.

La funzione Temporizzazione di picco può essere disattivata mediante configurazione del Flair 22D e 23DM.

Funzione di segnalazione guasto

Segnalazione

Alla conferma del rilevamento del guasto si accende il dispositivo di segnalazione.

- Segnalazione guasto con LED rosso sul pannello frontale
- Segnalazione guasto di fase (terra) su display LCD
- Possibilità di segnalazione a distanza del guasto con indicatore luminoso esterno
- Attivazione di un contatto di segnalazione al sistema SCADA.

Reset segnalazione

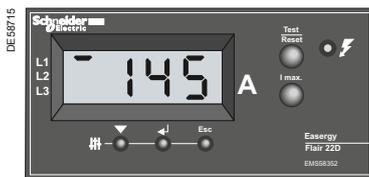
- Reset automatico su ritorno di corrente (temporizzazione configurabile sui rilevatori Flair 22D e Flair 23DM)
- Reset manuale con pulsante sul fronte
- Reset tramite ingresso Reset esterno
- Reset con temporizzazione: fissa (4 ore) per Flair 21D e regolabile con i tasti sul fronte (da 2 a 16 ore) per Flair 22D e Flair 23DM.

La gamma di rilevatori di guasto Flair 21D, 22D, 23DM integra un sistema di rilevamento composto da indicatori e TA dedicati. I TA sono essere installati intorno ai cavi MT.

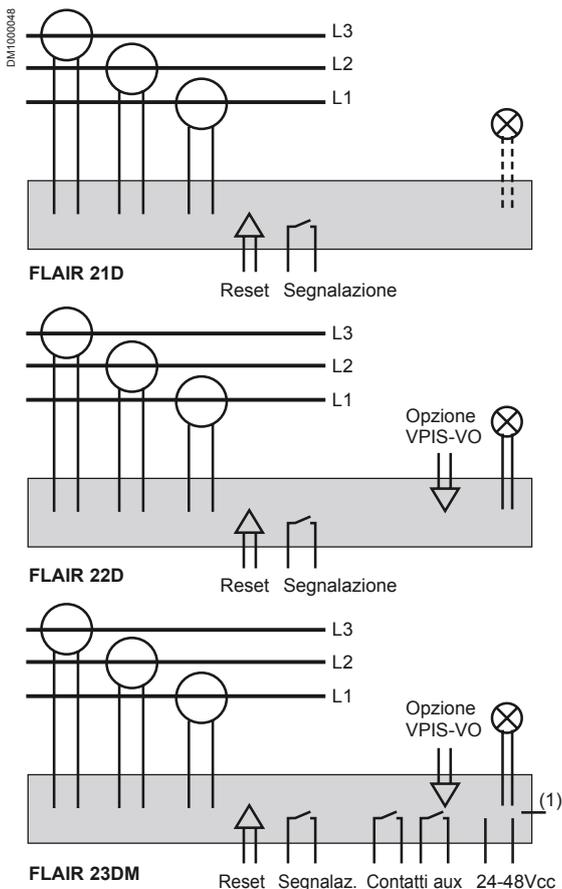
Visualizzazione

- La corrente di carico è visualizzata permanentemente
- In caso di rilevamento guasto viene indicata la fase con presenza guasto
- Con i tasti del pannello frontale è possibile visualizzare in successione i valori di regolazione e le misure

Tabella di scelta



Schemi di collegamento



(1) Com RS485

Flair

		Flair 21D	Flair 22D	Flair 23DM
Alimentazione	Autoalimentato	■	■	■
	Doppia alimentazione		■ (1)	■
Rilevamento	Sovraccorrente		■	■
	Guasto a terra		■	■
Visualizzazione (LCD a 4 cifre)	Amperometro		■	■
	Amperometro di massima corrente		■	■
	Interfaccia SCADA (relè)		■	■
	Indicatore luminoso esterno		■	■
	Reset esterno		■	■
	Configurazione estesa (tastiera)		■	■
Comunicazione	Contatti ausiliari			■
	Porta di comunicazione seriale			■

(1) Con batteria al litio

Caratteristiche dei prodotti

Modello Descrizione

Rilevatore presenza guasto autoalimentato

Flair 21D	Rilevatore autoalimentato Indicatore luminoso esterno alimentato da batteria (BVP)
-----------	---

Rilevatore presenza guasto con doppia alimentazione

Flair 22D	Rilevatore autoalimentato e con batteria al litio Indicatore luminoso esterno alimentato dal Flair (BVE) Opzione TA omopolare (configurazione tipo B) Interfaccia con VPIS-VO possibile per conferma guasto per assenza tensione
-----------	---

Rilevatore presenza guasto con doppia alimentazione e segnalazione presenza/ assenza tensione

Flair 23DM	Rilevatore con alimentazione esterna 24-48 Vdc e autoalimentato Indicatore luminoso esterno alimentato dal Flair (BVE) Opzione TA omopolare (configurazione tipo B o C) Rilevatore presenza e assenza tensione (come per VD23) Interfaccia con VPIS-VO necessaria per rilevamento presenza tensione
------------	---

Applicazioni standard

Flair 21D	Non richiede manutenzione nè regolazione del rilevatore
Flair 22D	Rilevatore di guasto per reti con corrente di carico molto bassa (< 2 A) con possibilità di regolazioni manuali
Flair 23DM	Adatto alle applicazioni di Automazione delle linee. Trasmissione misure di corrente, segnalazione passaggi guasto e interruzioni della tensione al sistema SCADA tramite porta di comunicazione seriale. L'associazione delle funzioni indicatore di guasto e rilevatore di tensione lo rende ideale per l'utilizzo con i sistemi di trasferimento automatico ATS (Automatic Transfer System)

- Tecnologia all'avanguardia: Amp 21D è adatto alle applicazioni di gestione delle reti Media Tensione.
- Autoalimentato: Amp 21D assicura la visualizzazione costante delle correnti.
- Compatto e Formato DIN: Amp 21D è perfettamente integrabile nei quadri MT.
- Efficiente ed economico: Amp 21D utilizza i TA di segnalazione guasto
- Performante: Amp 21D visualizza correnti di fase e massimi valori di corrente.

Funzioni

- Visualizzazione di 3 correnti di fase: I1, I2, I3. Gamma: da 3 A a 630 A
- Visualizzazione delle 3 massime correnti di fase: I1, I2, I3. Gamma: da 3 a 630 A.

Visualizzazione

- Visualizzazione della corrente
 - scorrimento continuo in successione dei valori L1, L2, L3.
- Visualizzazione valori massimi
 - accesso alla visualizzazione dei valori massimi premendo il pulsante dedicato
 - scorrimento continuo in successione dei valori M1, M2, M3
 - reset di tutti i valori massimi premendo contemporaneamente due pulsanti

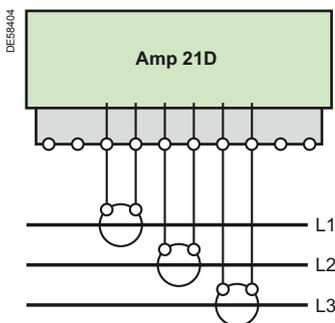
Collegamenti, montaggio

Dimensioni ridotte

- Formato DIN: 93 x 45 mm
- Morsetti.

Sensori di corrente

- TA a nucleo apribile per montaggio su cavi MT.



L'unità SM6 permette di montare l'amperometro Amp 21D su tutti gli scomparti in ingresso

Dati tecnici

Applicazione

Frequenza		50 Hz e 60 Hz
Corrente di carico	Corrente minima	≥ 3 A

Misura

Gamma	Correnti di fase	da 3 a 630 A (risoluzione 1 A)
	Precisione (I < 630 A)	± (2% + 2 cifre)
Reset valori max	Manuale sull'apparecchio	Si

Alimentazione

Autoalimentazione	Tramite sensori di corrente	I carico ≥ 3 A
Batteria		No
Alimentazione ausiliaria		No

Visualizzazione

Display		LCD 4 cifre
Corrente per fase		Si (risoluzione 1A)
Corr. max per fase		Si

Sensori

TA fase		3 TA a nucleo apribile
---------	--	------------------------

Altro

Test		Si
------	--	----

Funzione

Il rilevatore di arco elettrico permette di ottimizzare la sicurezza del personale riducendo al minimo i rischi di danni alle apparecchiature causati dai guasti dovuti all'innesco di archi elettrici.

L'unità di protezione Vamp permette il rilevamento di un arco interno su un impianto assicurando l'apertura dell'interruttore situato a monte del guasto.

Vamp 121



Vamp 120



Funzioni

- Intervento solo su rilevamento della luce generata dall'innesco d'arco
- Fino a 10 rilevatori di arco
- Contatto di sgancio singolo
- Tempo di funzionamento 9 ms (incluso attivazione relè di uscita)
- Soluzione semplice e vantaggiosa
- Automonitoraggio
- Ingresso binario per blocco o reset dell'unità (programmabile)
- Contatto aux di segnalazione programmabile (opzione)
- Relè moltiplicatore di scatto 4NO + 4NC (opzione)
- Alimentazione ausiliaria 24 Vdc

- Intervento solo su rilevamento della luce generata dall'innesco d'arco
- Fino a 4 rilevatori di arco
- Selettività di sgancio su 2 zone
- Tempo di funzionamento 7 ms (incluso attivazione relè di uscita)
- Soluzione semplice e vantaggiosa
- Automonitoraggio
- Ingresso binario per reset dell'unità
- Contatto aux di segnalazione sgancio
- Relè moltiplicatore di scatto 4NO + 4NC (opzione)
- Ingresso digitale per attivazione combinata I> + L> (opzione)
- Alimentazione ausiliaria 19-256 Vdc
40-256 Vac

Rilevatori

Sensore

- Automonitoraggio

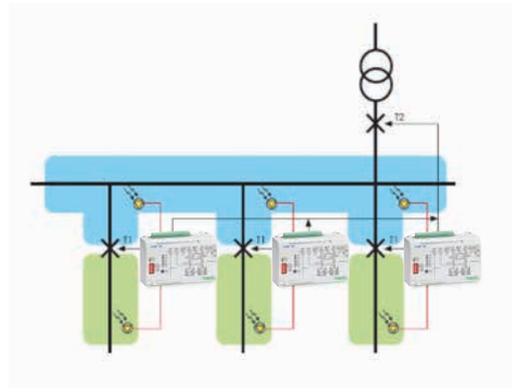
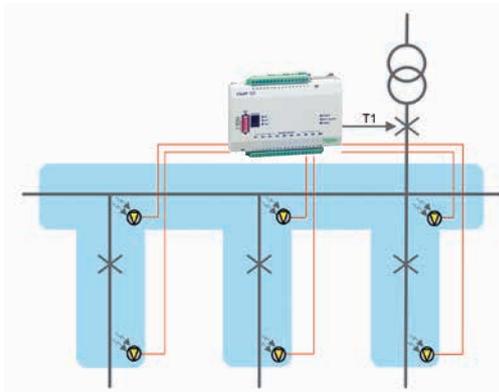
- Lunghezza cavo regolabile da 6 a 20 m

Sensore portatile

- Per aumentare la sicurezza sul lavoro, l'operatore può indossare un sensore da agganciare all'apparecchio

Vantaggi

- Sicurezza del personale.
- Riduzione delle perdite di produzione.
- Maggior durata dei quadri.
- Costi di assicurazione ridotti.



Il controller SC110 è un dispositivo elettronico intelligente progettato per il controllo ed il monitoraggio di tutti i componenti dedicati al comando a distanza delle unità centrali.

Comprende tutte le funzioni necessarie a garantire un telecomando affidabile:

- Interblocco elettrico
- Supervisione comando a distanza
- Pannello frontale per utilizzo in locale
- Comunicazione Modbus integrata e design "Plug and play" rendono il controller SC110 e l'impianto di comando a distanza:
 - facile da utilizzare
 - facile da aggiornare.

Controllore intelligente universale SC110

Il controller SC110 è un dispositivo compatto con ingressi e uscite digitali progettato per il monitoraggio di tutti i componenti associati al controllo elettrico dell'unità centrale: MCH, MX, XF, contatti ausiliari.

Può essere associato ad un pannello di comando (SC-MI).

Funzione di controllo apparecchio

- Comando bobina e motore
- Informazioni sullo stato del sezionatore: sezionatore e sezionatore di messa a terra
- Interblocchi elettrici integrati: funzioni antipompaggio e anti-reflex
- Funzione interblocco esterno
- Blocco del comando elettrico dopo intervento (opzionale)
- Comunicazione Modbus per comando a distanza tramite trasmissione dati

Monitoraggio sezionatore

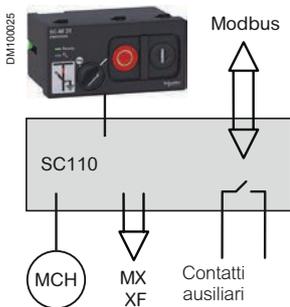
- Informazioni di diagnostica: consumo motore, ecc.
- Stato contatti interruttore ausiliario
- Registro eventi cronodati
- Comunicazione Modbus per segnalazione a distanza delle informazioni di monitoraggio



SC110A 3 prese RJ45 Modbus



Pannello di controllo SC-MI



Il controller SC110 è installato nella cella Bassa Tensione dell'unità funzionale. Controlla e sorveglia tutti i contatti ausiliari necessari alle manovre elettriche..

Tipi di SC110	SC110-A	SC110-E
24-60 Vdc	•	
110 Vdc/Vac - 240Vac/250Vdc		•
Comunicazione in rete	•	•

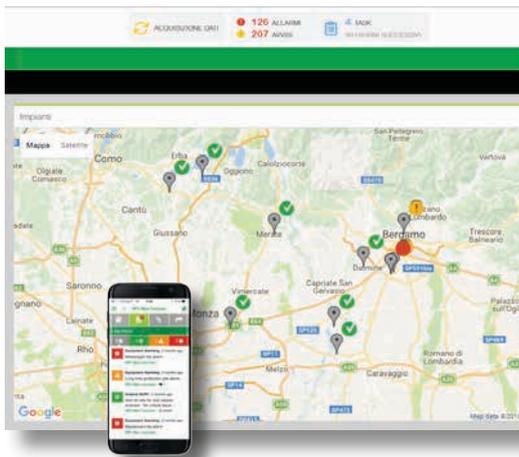
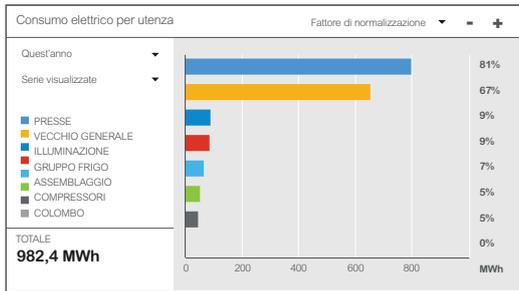
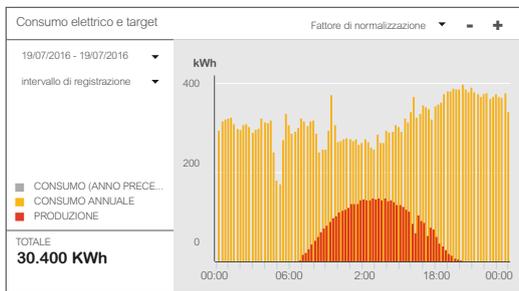
Pannello di comando SC-MI	SC-MI 10	SC-MI 20
Pulsanti On/Off	•	•
Interruttore Remote/local (locale/distanza)		•

Gestione sistema di distribuzione

PB114327



Registratore dati Energy Server Com'X 510



Energy Server Com'X510

Una passerella con web server integrato per consultare facilmente, senza software aggiuntivi, l'andamento dei consumi energetici e il monitoraggio continuo degli allarmi del proprio impianto.

Grazie alle pagine precaricate il Gateway Com'X 510 permette di visualizzare a distanza i parametri in tempo reale e i dati storici in forma grafica con qualsiasi web-browser da un dispositivo in rete.

Gestione Energetica



Analisi delle prestazioni energetiche ed individuazione degli sprechi sulla base dei dati dell'impianto con istogrammi di confronto su anno, mese, settimana o giorno.

Visualizzazione in tempo reale dei dati, esportazione o invio dei dati in automatico via e-mail in formato di scambio standard csv.



Valutazione dei parametri elettrici permette di ottimizzazione profili di carico e l'utilizzo dell'energia.

Individuazione dei picchi di consumo e consumi divisi per fasce orarie.



Allocazione dei costi energetici

Distribuzione dei consumi energetici su diversi centri di costo e identificazione dei costi energetici per unità prodotta.

Archiviazione in locale fino a 3,5 Gb e possibilità di estendere l'archiviazione su altre piattaforme.

Gestione Operativa



Controllo e monitoraggio di apparecchiature

Monitoraggio dei principali parametri elettrici, degli stati di funzionamento e della presenza di allarmi del sistema di distribuzione elettrica e dei parametri ambientali della cabina elettrica.



Notifica e continuità di servizio

Allarmi su malfunzionamenti, sovraccarichi o superamento di soglie di consumo. Geolocalizzazione e visualizzazione dello stato degli asset.



Diagnostica e manutenzione ottimizzata

Con un controllo continuo è possibile programmare la manutenzione nel momento più opportuno per ottenere una miglior capacità produttiva del proprio impianto, questo permette anche di ottimizzare i costi della manutenzione.

- Ethernet TCP/IP
- Modbus
- Collegamento diretto



Controllo

Monitoraggio termico

Easergy TH110

PM109538



PM109523



Easergy TH110

Monitoraggio termico continuo

I collegamenti elettrici dei prodotti di Media Tensione sono uno dei punti più critici delle sottostazioni MT soprattutto per le installazioni on site quali:

- Collegamento dei cavi MT

Cavi allentati e difettosi causano un aumento della resistenza in punti localizzati che possono generare guasti fino alla perdita completa dell'unità funzionale o dell'intero quadro di media tensione.

La manutenzione preventiva può essere complicata in condizioni d'impiego severe anche a causa di un'accessibilità e visibilità dei contatti limitata.

Il monitoraggio continuo della temperatura è il modo più corretto per rilevare in tempo collegamenti difettosi.

Sensore di temperatura Easergy TH110

Easergy TH110 fa parte della nuova generazione di sensori intelligenti **wireless** per il **monitoraggio continuo della temperatura di tutti i collegamenti critici installati on-site e che consente di:**

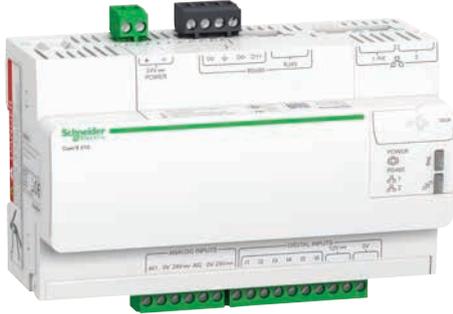
- Prevenire fuori servizi e fermi impianti non programmati
- Migliorare la sicurezza di operatori e apparecchiature
- Ottimizzare la manutenzione predittiva

Grazie alle sue dimensioni compatte e alla comunicazione **wireless** Easergy TH110 permette un'installazione facile e capillare in tutti i punti critici senza alcuna conseguenza sulle prestazioni dei vostri interruttori MT.

Grazie al protocollo di comunicazione **Zigbee Green Power**, Easergy Th110 assicura una comunicazione affidabile e resistente adatta a creare soluzioni che assicurano interoperabilità e una facile evoluzione dell'IIoT (**Industrial Internet of Things**).

Easergy TH110 è autoalimentato dalla corrente dell'unità su cui è installato e può assicurare prestazioni elevate grazie alle funzioni di monitoraggio preciso della temperatura a diretto contatto con il punto di misura.

PB114327



Registratore dati Energy Server Com'X 510

Energy Server Com'X 510

Com'X 510 è il cuore del sistema MT-BT Smart con cui rendere intelligente la distribuzione elettrica di media e di bassa tensione. Il sistema MT-BT Smart rende possibile ottimizzare la gestione energetica e operativa degli impianti, grazie a soluzioni connesse e sicure, in grado di soddisfare le esigenze dei clienti in conformità alle normative di cyber security. È possibile realizzare il:

- monitoraggio continuo del funzionamento dell'impianto
- manutenzione ottimizzata grazie ad un controllo continuo
- massimizzazione della continuità di servizio

L'Energy Server Com'X 510 realizza Web server, Data logger, Gateway

- Ethernet TCP/IP
- Modbus
- Collegamento diretto



Vantaggi

- Senza batteria
- Comunicazione wireless
- Elevate prestazioni
- A contatto con il punto di misura
- Facile installazione
- Dimensioni compatte
- Monitoraggio e allarme a distanza

Dispositivo di monitoraggio sottostazione

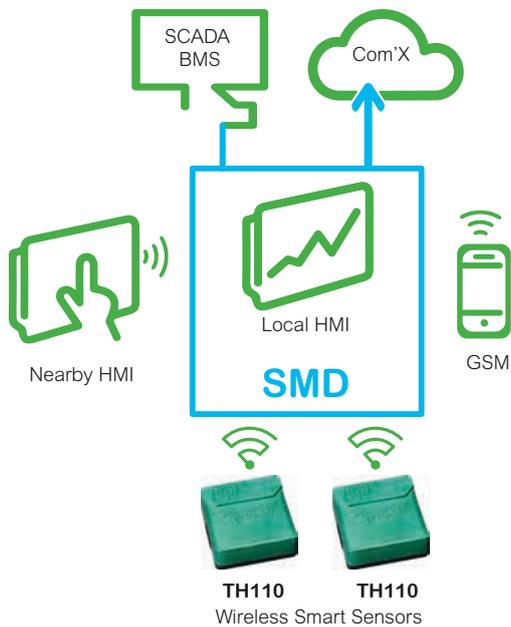
Easergy TH110 è collegato al dispositivo SMD di monitoraggio sottostazione che raccoglie i dati per le funzioni di segnalazione in locale, di analisi delle informazioni e di comando e **controllo**.

Algoritmi specifici di monitoraggio permettono di rilevare eventuali superamenti delle soglie regolate in base alle caratteristiche specifiche dell'impianto anche in funzione di carichi variabili o di comportamenti anomali con la comparazione delle fasi.

Il monitoraggio e la segnalazione allarmi a distanza assicurano una **tranquillità** totale **grazie alla connessione remota** a SCADA o Services, l'accesso alle applicazioni Cloud e ai servizi digitali e allarmi via SMS o applicazione mobile.

Caratteristiche	
Alimentazione	Autoalimentato. Energia recuperata dal circuito elettrico.
Corrente minima di attivazione	5 A
Precisione	+/- 1°C
Gamma	-25 °C / +115°C
Comunicazione Wireless	ZigBee Green Power 2,4 GHz
Dimensione - Peso	31 x 31 x 13 mm - 15 g

DM105320



PE15074



Easergy T200S per 24 kV: cassonetto BT per l'unità di controllo

PE56421



Comando e segnalazioni

PE56423



Alimentazione di emergenza

PE15078



TA a nucleo apribile

PE15079



Batterie

PE57787



VD23

Easergy T200S per scomparto NSM

Easergy T200S è un'unità di controllo per sottostazioni MT per reti di distribuzione secondarie che permette il controllo della commutazione di 2 linee e la gestione a distanza della commutazione.

Easergy T200S può controllare e commutare 2 linee o 1 linea ed un generatore di back-up.

Easergy T200S è integrato nell'unità SM6 per la commutazione delle alimentazioni MT tramite lo scomparto NSM.

Easergy T200S è un'interfaccia multifunzionale "plug and play" che integra tutte le funzioni necessarie al monitoraggio, al comando e al telecontrollo delle cabine MT:

- **Acquisizione dati:** posizione degli interruttori-manovra sezionatori, rilevazione di guasto, valori correnti, ecc.
- **Trasmissione:** comandi di apertura e chiusura degli interruttori di manovra-sezionatori
- **Telecontrollo:** dialogo attraverso vari protocolli di trasmissione.
- **Alimentazione:** unità di alimentazione integrata in grado di manovrare le motorizzazioni delle linee.

Unità funzionale per applicazioni Media Tensione

Integra un semplice pannello per il comando locale e la gestione dei comandi elettrici (locale/a distanza) e la visualizzazione degli stati di funzionamento dell'apparecchiatura.

Integra inoltre un dispositivo di rilevamento guasti di corrente di fase ed omopolari con soglie configurabili.

Collegamento "Plug e play"

Easergy T200S può essere collegata direttamente al sistema di trasmissione dati.

Integra una batteria protetta che garantisce diverse ore di continuità di servizio in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria, alimentando l'unità Easergy T200S e i comandi dell'apparecchiatura MV.

Per facilitare l'installazione i trasformatori di corrente sono di tipo a nucleo apribile.

Compatibile con tutti i sistemi di telecontrollo SCADA

Easergy T200S può dialogare con i seguenti protocolli standard:

- Modbus seriale e IP
- DPN3 seriale e IP
- IEC 870-5-101 / 104.

Gli standard di trasmissione sono: RS232, RS485, PSTN, FSK, FFSK, GSM/GPRS.

Altri sistemi disponibili su richiesta. Trasmettitore/ricevitore di radio frequenza non fornito.

Relè di rilevamento tensione

Il relè **VD23** fornisce informazioni precise sulla presenza o assenza di tensione. Associato ad un dispositivo tipo VPIS-Voltage Output, il VD23 viene utilizzato soprattutto nelle applicazioni di distribuzione critiche o che richiedono sicurezza.

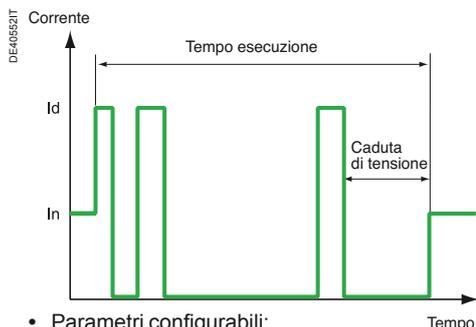
Sono possibili diverse combinazioni di rilevamento tensione:

- 3 Ph-N e tensione residua: V1 + V2 + V3 + V0
- 3 Ph-N o Ph-Ph tensione: V1 + V2 + V3 o U12 + U13 + U23
- 1 Ph-N o Ph-Ph o tensione residua: V1, V2, V3, U12, U13, U23, V0.

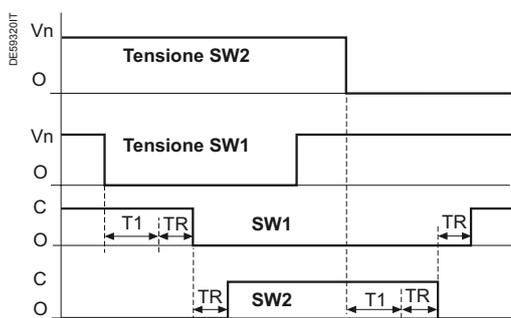
Il VD23 permette di visualizzare la tensione della linea MT (in % della tensione di servizio), di attivare l'uscita relè R1 per monitorare una perdita di tensione almeno su 1 fase e di attivare l'uscita relè R2 per monitorare una presenza di tensione almeno su 1 fase.

- Alimentazione ausiliaria: da 24 a 48 Vcc
- Montaggio: formato compatto DIN, montato nello stesso alloggiamento dell'indicatore di guasto (formato DIN, integrato nell'apparecchiatura), morsetto di collegamento precablato con il dispositivo VPIS-Voltage Output
- **Compatibile con tutti i sistemi di messa a terra del neutro.**

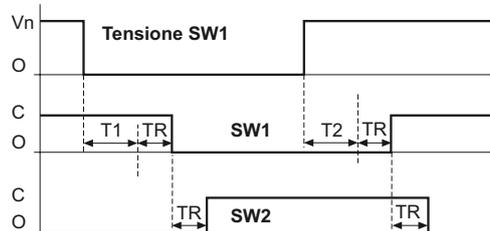
Automatismi



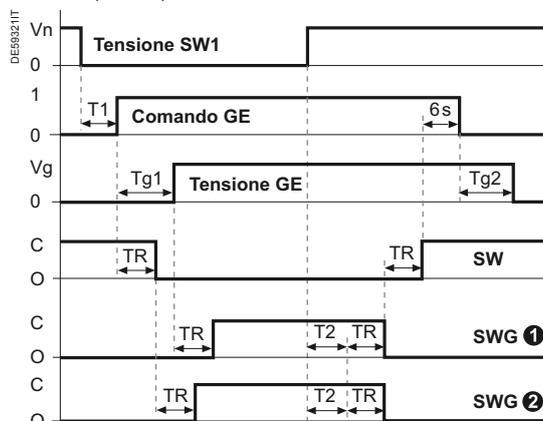
- Parametri configurabili:
 - Numero di guasti: da 1 a 4
 - Tempo di esecuzione: da 20 s a 4 min configurabile in intervalli di 5 s
 - Automatismo ON/OFF.



ATS Reti - Modo Semi Automatico
(parallelo su ritorno automatico)
TR: tempo di risposta della commutazione



ATS Reti - Modo Automatico
(senza parallelo su ritorno automatico)
TR: tempo di risposta della commutazione



ATS Generatore - SW Modo Auto
(Senza messa in parallelo su ritorno)
TR: Tempo di risposta interruttore
Tg1: Tempo di avviamento generatore (60 s max)
Tg2: Tempo di arresto Generatore
Caso ①: Chiusura linea generatore in seguito all'accensione del generatore (opzione configurabile)
Caso ②: Chiusura linea generatore in seguito al comando di avviamento del generatore (opzione configurabile)

Le unità Easergy T200S sono preconfigurate in fabbrica e non è richiesta alcuna programmazione successiva.

- Questi sistemi possono essere accesi o spenti (on/off) dal pannello operatore locale e disattivati utilizzando il configuratore.
- Gli interruttori sono controllabili manualmente nelle seguenti circostanze:
 - automatismo spento
 - interruttore in modalità di comando locale.

Sezionatore (SEC)

L'automatismo provoca l'apertura dell'interruttore di manovra-sezionatore in seguito ad un numero predefinito di guasti (da 1 a 4) successivi al buco di tensione del ciclo di richiusura dell'interruttore a monte.

- L'automatismo conta il numero di volte che viene rilevata una corrente di guasto seguita da una caduta di tensione e trasmette un comando di apertura se:
 - l'interruttore di manovra-sezionatore è chiuso
 - il guasto è stato eliminato
 - non è presente l'alimentazione della linea MT.
- L'automatismo viene resettato allo scadere della temporizzazione.

Commutazione automatica ATS

Il sistema di commutazione automatica esegue il controllo e la gestione automatica delle alimentazioni della rete di distribuzione MT secondaria.

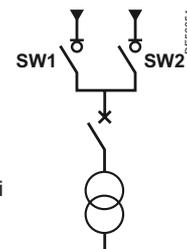
L'interruttore ATS è disponibile in due versioni:

ATS versione Rete: comando di due linee MT.

L'interruttore ATS versione Rete richiede l'utilizzo del relè VD23 per il rilevamento presenza/assenza tensione.

ATS versione Generatore: controllo di una linea di rete e di una linea generatore.

Nota: L'ATS è disponibile solo sulle vie 1 e 2 di ciascun modulo di CONTROLLO. L'ATS versione Generatore è disponibile solo sul primo modulo di CONTROLLO (vie da 1 a 4).



Modalità di funzionamento

La modalità di funzionamento può essere selezionata dal web server dell'unità T200.

Modo SW1→SW2 o SW2→SW1 (o SW→SWG con ATS Generatore):

Il sistema di commutazione automatica esegue una sola commutazione dalla linea prioritaria alla linea di riserva rimanendo su questa linea.

Modo semi-automatico SW1↔SW2 (o SW↔SWG con ATS Generatore):

In caso di mancanza di tensione sulla linea utilizzata in quel momento il sistema commuta sull'altra linea dopo un ritardo T1. L'automatismo non effettua una commutazione di ritorno tranne in caso di caduta di tensione sulla nuova linea attiva.

Modo automatico SW1 o SW2 (o Auto SW con ATS Generatore):

Dopo una commutazione il ritorno alla linea prioritaria si verifica solo quando viene ripristinata la tensione MT su quella linea. La linea prioritaria può essere definita in base allo stato di un ingresso digitale dedicato.

Sequenze di commutazione:

ATS Rete: in caso di mancanza di tensione sulla linea normale il sistema commuta aprendo la linea normale dopo un ritardo T1 e chiudendo quindi la linea di riserva.

In modalità Auto l'automatismo non effettua una commutazione di ritorno fino a quando manca la tensione sulla linea in servizio (SW2).

Questa logica può essere utilizzata in caso di due linee in arrivo indipendenti tra loro e normalmente in tensione. La commutazione avviene solo se manca tensione sulla linea utilizzata in quel momento.

ATS Generatore: se la tensione manca sulla linea, la commutazione avviene con l'invio del comando di apertura della linea, contemporaneamente al comando di avviamento del generatore, dopo una temporizzazione T1.

La parte restante della sequenza di commutazione dipende dalla gestione della chiusura della linea del generatore (opzione configurabile):

- Caso di chiusura della linea generatore dopo un comando di avvio: dopo il comando di avvio generatore il comando di chiusura viene inviato alla linea generatore senza attendere l'avvio del generatore stesso.
- Caso di chiusura della linea generatore dopo l'avviamento del generatore: il comando di chiusura della linea generatore viene inviato solo al rilevamento della tensione del generatore.

Parametri configurabili:

- ON/OFF sistema di trasferimento automatico
- Modi operativi: Semi-Auto, Auto SW1, Auto SW2, SW1 → SW2, SW2 → SW1
- T1: da 0 ms a 2 min. con intervalli di 100 ms
- T2: da 0 s a 30 min. con intervalli di 5 s
- Attivazione/disattivazione trasferimento su rilevamento guasto:
- Selezione rilevamento presenza tensione: DI4 o VD23
- Canale collegato al generatore: SW1 o SW2
- Tipo di sistema di trasferimento automatico: Rete o Generatore
- Controllo manuale attivo/disattivo con ATS in funzione
- Messa in parallelo attiva/disattiva in modalità automatica e/o manuale
- Scelta del tipo di commutazione generatore: immediata o su rilevamento Accensione generatore

Messa in parallelo su ritorno automatico

Un'opzione configurabile mediante software permette di attivare o disattivare la messa in parallelo delle linee in seguito al ritorno automatico alla linea principale (in modo "Auto").

L'attivazione della messa in parallelo deve essere confermata dall'attivazione di un ingresso digitale dedicato.

Disattivazione della messa in parallelo: il ritorno automatico alla linea prioritaria comporta inizialmente l'apertura della linea di riserva e, in seguito alla sua apertura, la chiusura della linea prioritaria.

Attivazione della messa in parallelo: il ritorno automatico alla linea prioritaria comporta inizialmente la chiusura della linea prioritaria e, in seguito alla sua chiusura, l'apertura della linea di riserva.

Condizioni di commutazione

Il sistema commuta solo se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- Controllo automatico inserito
- SW1 aperto e SW2 chiuso o SW1 chiuso e SW2 aperto
- Assenza della corrente di guasto sulle due linee (solo in caso di blocco con opzione rilevamento guasto attivata)
- Blocco automatismo escluso
- Sezionatore di terra di entrambe le linee aperto
- Assenza tensione MT sulla linea attiva
- Presenza tensione MT sull'altra linea.

La commutazione di ritorno all'altra linea in modo automatico avviene se:

- La linea prioritaria è aperta
- La tensione MT sulla linea prioritaria è presente per un tempo T2.

Collegamenti generatore

I relè nel T200S permettono il collegamento al generatore (solo versione ATS Generatore). Per realizzare il collegamento procedere come segue (vedere schema a lato):

- **Tensione:** contatto chiuso con generatore avviato, da collegare ai due morsetti disponibili (non effettuare il collegamento se il rilevamento della tensione è effettuato da un relè VD23)
- **Avviamento:** Comando di avviamento generatore da collegare ai morsetti **C** e **B**
- **Arresto:** Comando di arresto generatore da collegare ai morsetti **D** e **B**.

Rilevamento presenza tensione

Il rilevamento presenza tensione sulla linea che gestisce il generatore può essere eseguito:

- da un ingresso logico dedicato
- o da un relè VD23 (tramite cavo).

Impostazione funzionamento forzato del (override) generatore (solo ATS generatore)

Per le prove di routine o esigenze di controllo dei costi è possibile forzare il funzionamento del generatore in modo manuale, a distanza (dal supervisore) o in locale (attivazione tramite ingresso logico dedicato).

Terminata l'esecuzione dell'override l'automatic transfer system torna alla modalità di funzionamento iniziale ovvero al modo attivo prima dell'override dei parametri (ON o OFF). Durante l'override l'interruttore è impostato su "ON" per le linee 1 e 2.

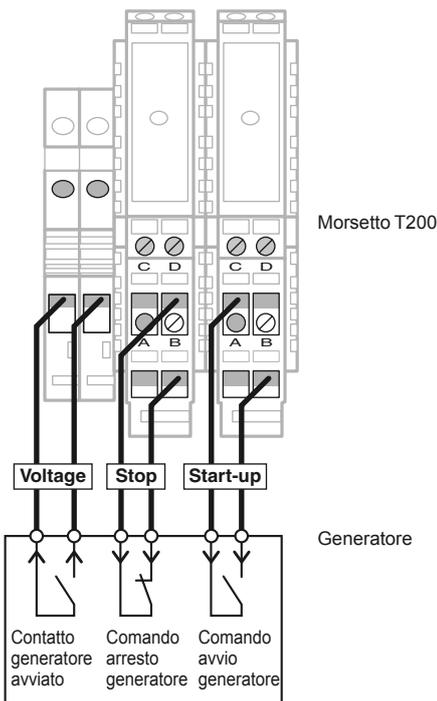
Blocco commutazione

Un ingresso logico dedicato permette di bloccare la commutazione se si verifica un problema su uno dei dispositivi interessati dalla commutazione. Questo ingresso è in genere collegato all'interruttore a valle. In questo caso i comandi in locale e a distanza non sono più possibili.

Gestione specifica del generatore

- Alla commutazione del generatore, se quest'ultimo non si avvia il sistema di commutazione attende per un tempo massimo di 60 s prima di interrompere la commutazione quindi:
 - in modo SW → SWG: il sistema di commutazione automatico è bloccato e deve essere resettato (dal pannello di controllo) per riavviare l'apparecchio.
 - in modo SW ↔ SWG o in mono Auto: il sistema di commutazione resta attivo. Al ritorno di tensione sulla linea il sistema chiede una commutazione di ritorno e il comando di arresto del generatore viene dato 6 s dopo quando viene conclusa la sequenza di commutazione.

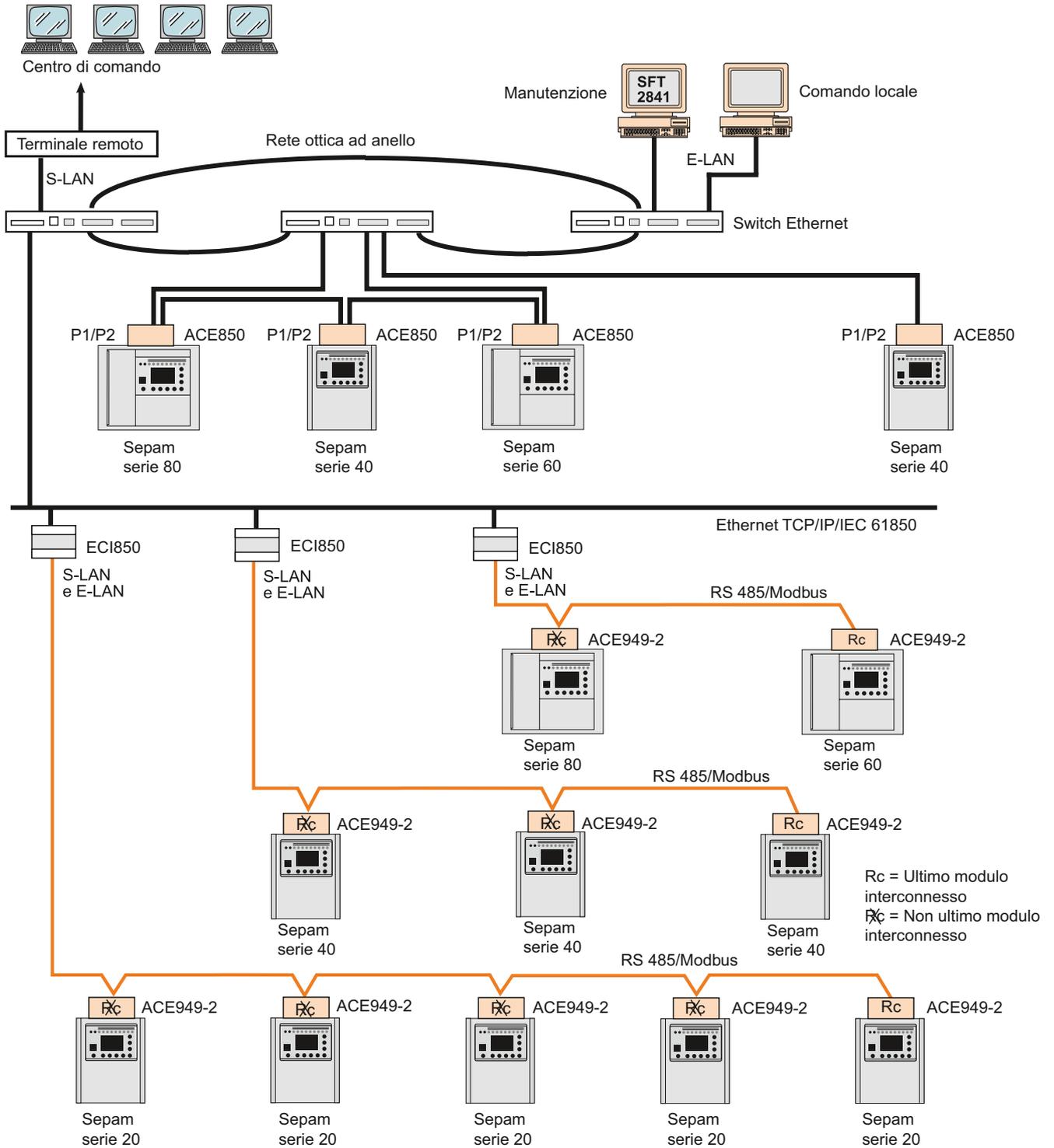
DES6006



Comunicazione e monitoraggio Protocollo IEC61850 e GOOSE



Disponibili anche architetture evolute con comunicazione IEC61850 e protocollo GOOSE per avere configurazioni ridondanti e comunicazioni ethernet ad anello che assicurano un'elevata affidabilità e la riconfigurazione automatica della rete in caso di guasti sulla rete



Architettura tipica con IEC61850

Collegamenti

Collegamenti

Sommario

Collegamenti con cavi dry-type per SM6-24	104
Collegamento cavi dal basso per SM6-24	105
Posizione dei cavi	105
Profondità dei cunicoli cavi	106
Esempio di cunicolo cavi	108
Ammaraggio unità	110
Esempi e dimensioni cavedio	111
Collegamenti con cavi dry-type per SM6-36	112
Collegamento cavi dal basso per SM6-36	113
Posizione dei cavi	113



La durata nel tempo delle apparecchiature delle cabine BT/MT dipende da tre fattori chiave:

- **corretta realizzazione dei collegamenti**
Le terminazioni termorestringenti o autoestinguenti garantiscono facilità d'installazione ed una conseguente maggior durata nel tempo. Questo tipo di connessioni facilitano l'utilizzo in ambienti inquinati e in condizioni ambientali severe.

- **impatto dell'umidità relativa**

L'utilizzo di un dispositivo anticondensa è essenziale in condizioni climatiche ad elevato tasso di umidità e con grandi sbalzi di temperatura.

- **controllo della ventilazione**

La dimensione delle griglie di ventilazione deve essere adatta alla potenza dissipata dalla cabina. Devono essere installate solo nell'area trasformatore.

I cavi di alimentazione sono collegati:

- ai codoli predisposti
- ai portafusibili inferiori
- ai connettori dell'interruttore-sezionatore.

I cavi con capocorda bimetallico possono avere:

- capicorda circolare per cavi $\leq 240 \text{ mm}^2$
- capicorda quadrati solo per cavi $> 240 \text{ mm}^2$.

I capocorda sono realizzati con pressatura a freddo

L'esperienza Schneider Electric consiglia di scegliere questa tecnologia ovunque sia possibile per assicurare una maggior durata nel tempo.

Sezione massima ammessa per i cavi:

- 630 mm^2 per unità arrivo e partenza 1250 A
- 240 mm^2 per unità arrivo e partenza 630 A
- 120 mm^2 per unità contattore
- 95 mm^2 per unità trasformatore con fusibili.
- per unità 630 A con cavi uguali o superiori a 300 mm^2 consultateci.

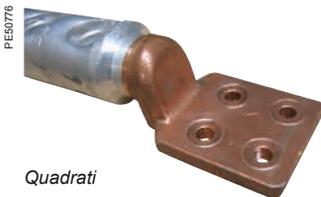
L'accesso allo scomparto è impedito da un interblocco ed è possibile solo con sezionatore di terra chiuso.

La profondità ridotta dello scomparto facilita il collegamento di tutte le fasi.

Il codolo per il collegamento dei cavi MT per le unità AT7-A e QM hanno un bullone $\varnothing 10$, tutte le altre unità hanno bulloni $\varnothing 12$ con coppia di serraggio 50 mN.



Circolare



Quadrati

Cavi unipolari a secco

Terminazioni a secco corte

Caratt. elettriche	Tipo capocorda	Sezione mm^2	Produttori	Numero di cavi	Note
da 3 a 24 kV 630 A	Circolare	da 35 a 240 mm^2	Tutte le marche di cavi a freddo: Silec, 3M, Pirelli, Raychem, ecc.	1 o 2 per fase	Per sezioni maggiori e altri tipi di cavi o capocorda consultateci
da 3 a 24 kV 1250 A	Circolare	da 35 a 630 mm^2	Tutte le marche di cavi a freddo: Silec, 3M, Pirelli, Raychem, ecc.	1 o 2 per fase $\leq 400 \text{ mm}^2$	Per sezioni maggiori e altri tipi di cavi o capocorda consultateci
	Rettangolare	$> 300 \text{ mm}^2$ ammessa		$400 < 1 \leq 630 \text{ mm}^2$ per fase	

Cavi tripolari a secco

Terminazioni a secco corte

Caratt. elettriche	Tipo capocorda	Sezione mm^2	Produttori	Numero di cavi	Note
da 3 a 24 kV 630 A	Circolare	da 35 a 240 mm^2	Tutte le marche di cavi a freddo: Silec, 3M, Pirelli, Raychem, ecc.	1 per fase	Per sezioni maggiori e altri tipi di cavi o capocorda consultateci
da 3 a 24 kV 1250 A	Circolare	da 35 a 630 mm^2	Tutte le marche di cavi a freddo: Silec, 3M, Pirelli, Raychem, ecc.	1 per fase	Per sezioni maggiori e altri tipi di cavi o capocorda consultateci

Nota:

- I morsetti coperti da un ripartitore di campo possono essere quadrati
- Unità PM/QM, capicorda con occhio $\varnothing 30 \text{ mm max}$

Collegamento cavi dal basso per SM6 24 kV

Posizione dei cavi

Altezza di collegamento cavi misurata da terra (mm)

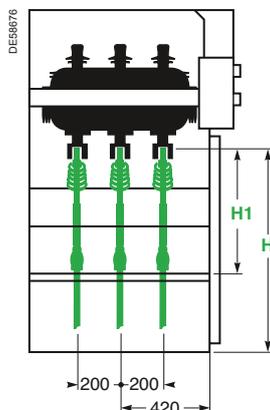
	630 A	1250 A
	H/H1	H/H1
IM, IMP, NSM	945/550	
IMU	330/310	
QM	400/380	
DM1-A	430/410 (1)	320/300 (2)
DM1-P, DMVL-A	430/410 (1)	
DM1-R	370/350 (1)	
CRM, CVM	430/410	
GAM	470/450	620/600
GAM2	760/540	
AT7-A lato arrivo	370/350	
AT7-A lato uscita	380/360	
AT7-B lato arrivo	1870/410	
AT7-B lato uscita	430/410	
Cassonetto arrivo cavi dall'alto	590/570	

H: lunghezza del cavo dal suolo al punto di connessione
H1: altezza dal punto di ammarco al punto di connessione del cavo

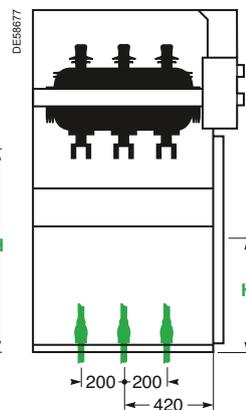
Nota 1: possibile montaggio pozzetto (h 100 mm) per terminazioni con altezza > 420 mm.

Nota 2: possibile montaggio pozzetto (h 330 mm).

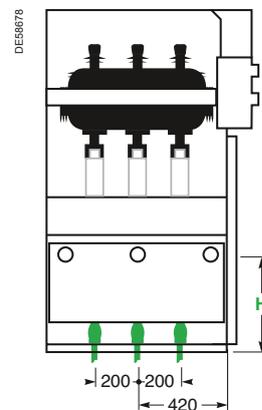
IM, IMP, NSM-cavi, NSM-sbarre,



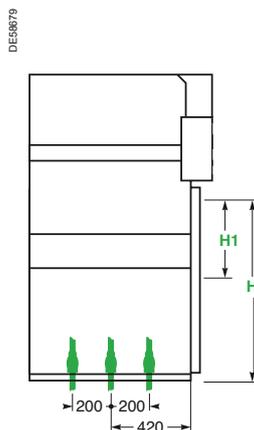
QM



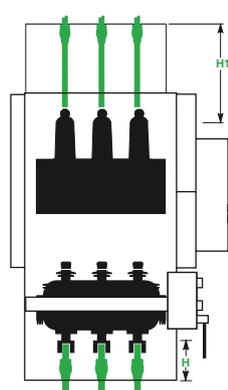
CRM, CVM



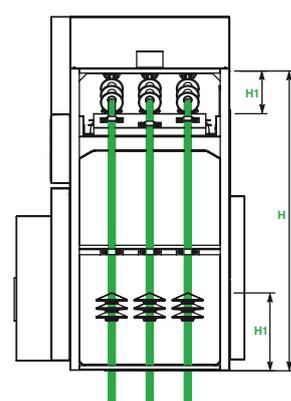
GAM, GAM2



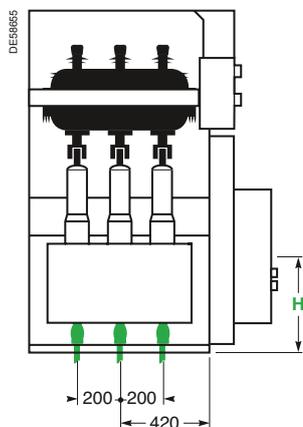
AT7-A



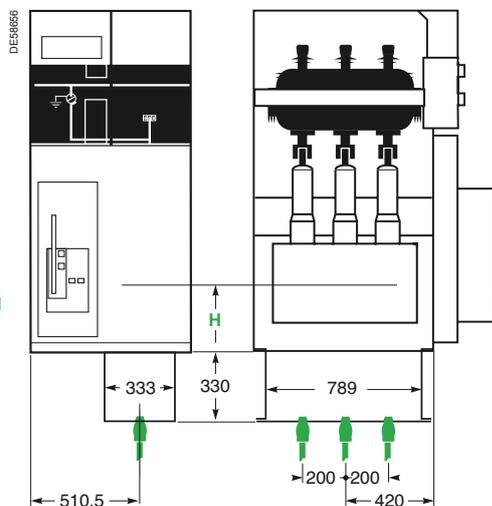
AT7-B



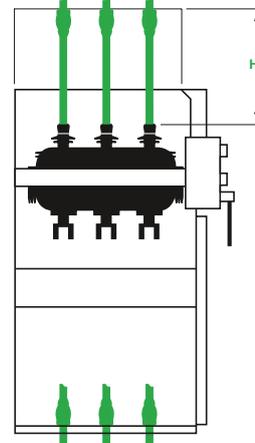
DM1-A, DM1-P, DMVL-A (630 A)



DM1-A (1250 A)

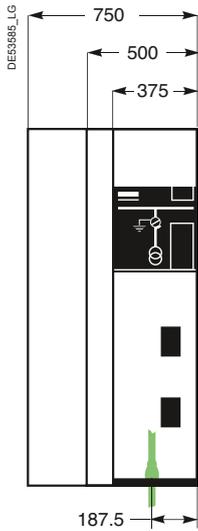


Cassonetto arrivo cavi dall'alto



Collegamento cavi dal basso per SM6-24

Profondità dei cunicoli cavi



Arco interno Basic 12.5 kA 1s, IAC: A-FL

Uscita/Ingresso cavi dal basso

- **Con cunicolo:** la profondità del cunicolo **P** per il passaggio dei cavi è indicata nella tabella sottostante per cavi unipolari a secco (per cavi tripolari consultateci).
- **Con base di rialzo:** per ridurre la profondità **P** o evitare cavedi, posizionare le unità su basi in cemento da 400 mm.
- **Con pavimento flottante:** la profondità del cavedio **P** è indicata nella tabella sottostante per i cavi più comunemente utilizzati.

Per cavi unipolari		Unità fino a 630 A	Unità 1250 A	
Sezione cavo (mm ²)	Raggio di curvatura (mm)		GAM	DM1-A (1)
Profondità P (mm) tutte le direzioni				
50	370	400		
70	400	430		
95	440	470		
120	470	500		
150	500	550		
185	540	670		
240	590	730		
400	800		1000	1350
630	940		1000	1350

(1) Deve essere installato un pozzetto metallico di profondità 350 mm.

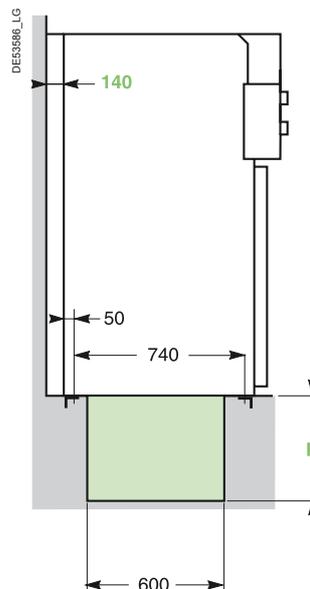
Nota: nel determinare la profondità **P** dei cunicoli singoli prendere in considerazione l'unità e i cavi che richiedono maggior profondità. Per i cunicoli doppi prendere in considerazione la profondità di ogni unità e le direzioni dei cavi.

Esempi di cunicoli passaggio cavi

Unità 630 A

IM

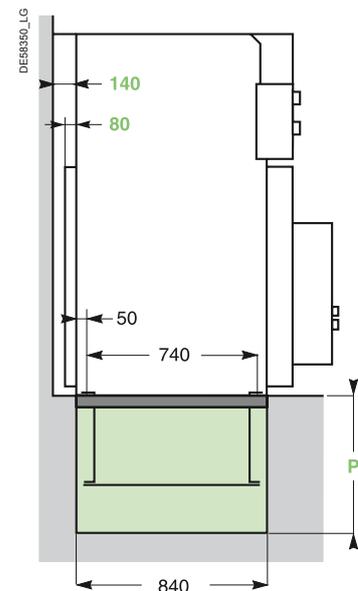
Per cavi unipolari e tripolari



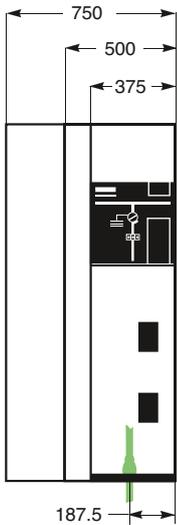
Unità 1250 A

DM1-A

Per cavi unipolari



Nota 1: Unità illustrate senza pannelli laterali



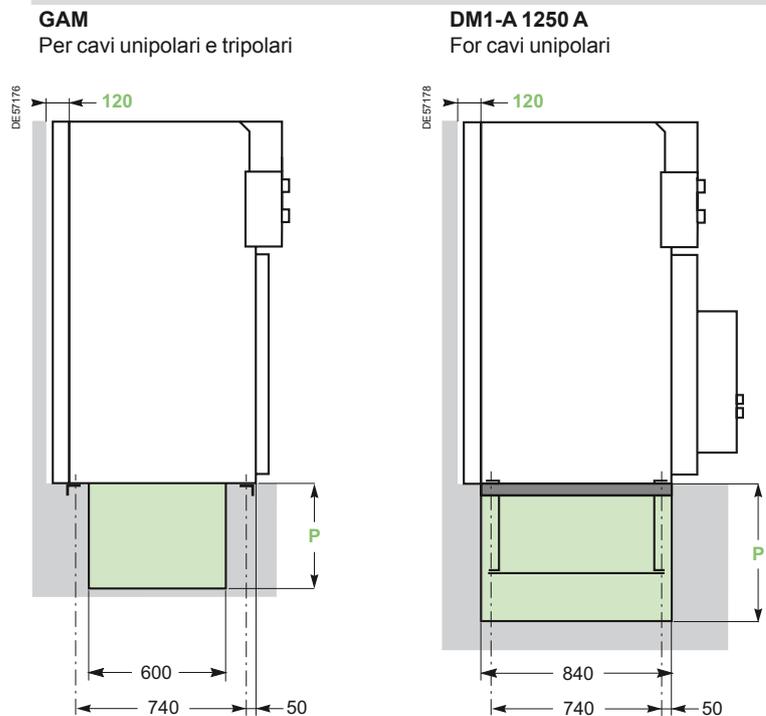
Arco interno Advance 12,5 kA 1 s, IAC: AFLR 16 kA 1 s, IAC: AFLR 20 kA 1 s, IAC: AFLR

Uscita/Ingresso cavi dal basso (tutte le unità)

- **Con cunicolo** la profondità del cunicolo **P** per il passaggio dei cavi è indicata nella tabella sottostante per cavi unipolari a secco (per cavi tripolari consultateci).
- **Con base di rialzo:** per ridurre la profondità **P** o evitare cavedi, posizionare le unità su basi in cemento da 400 mm.
- **Con pavimento flottante:** la profondità del cavedio è indicata nella tabella sottostante per i cavi più comunemente utilizzati.

IAC	630 A				1250 A			
	Tutte le unità ...		Altri scomparti		DM1A, DM1P, DM1R, DMVLA		GAM	DM1A
	12.5 kA/1s	16 kA/1s	12.5 kA/1s	16 kA/1s	12.5 kA/1s		16 kA/1s	12-16 kA/1s
Sez. cavo (mm ²)	Profondità P (mm)							
S < 120	330	550	330	550	330		550	–
120 < S < 240	330	550	–	–	Direzione cavo verso lato opposto interruttore: 330	Direzione cavo verso lato l'interruttore: 450	550	–
S > 400	–	–	–	–	–	–	–	1000 1400

Esempi cunicoli passaggio cavi



Nota 1: Unità illustrate senza pannelli laterali

Collegamento cavi dal basso per SM6-24

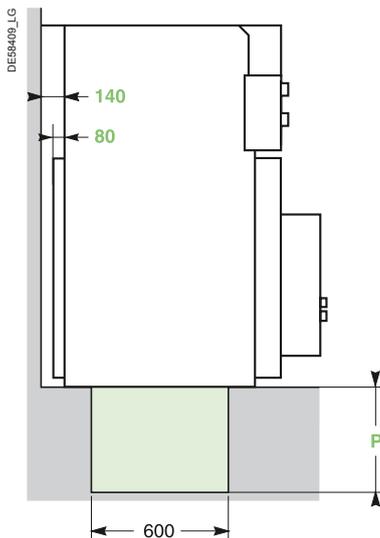
Esempi di cunicolo cavi

Arco interno Basic 12.5 kA 1s, IAC: A-FL

Unità unità illustrate senza pannelli laterali

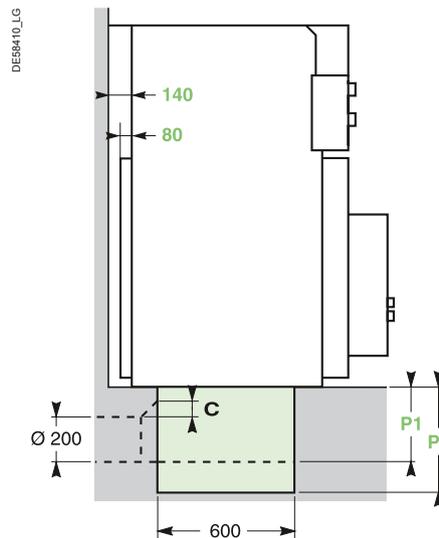
Unità 630 A

Ingresso o uscita cavi lato destro o sinistro



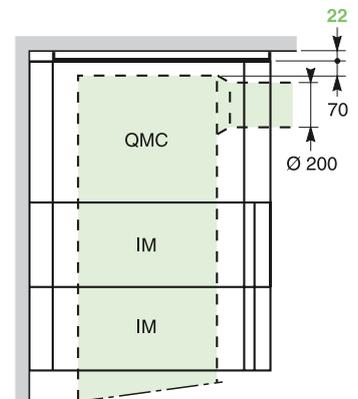
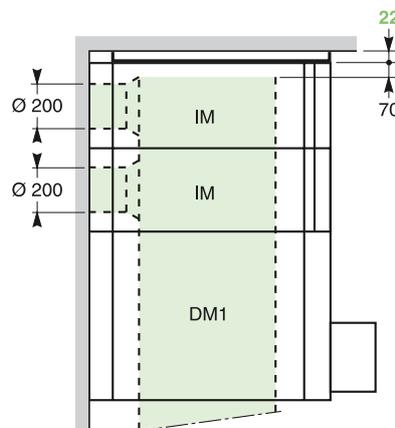
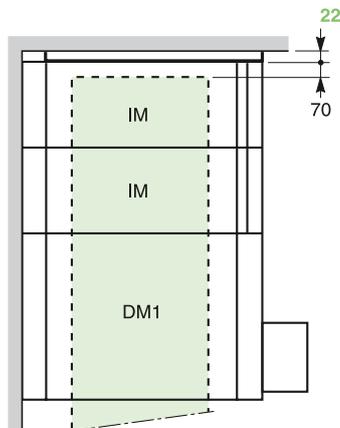
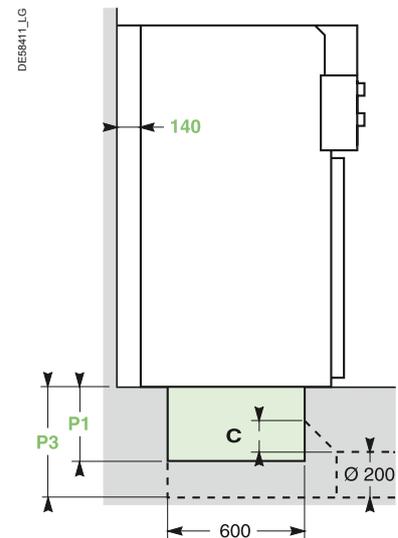
Unità 630 A

Ingresso o uscita cavi con cunicolo posteriore



Unità 630 A

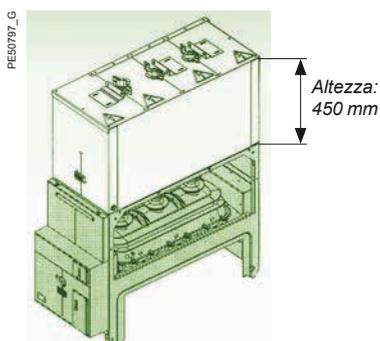
Ingresso o uscita cavi con cunicolo frontale



Dimensioni richieste (mm)

Nota 1: per collegamento con tubi la smussatura C deve essere: P1/P2 = 75 mm o P2/P3 = 150 mm.

Nota 2: consultare il capitolo "Esempi di installazione".



Arrivo cavi dall'alto

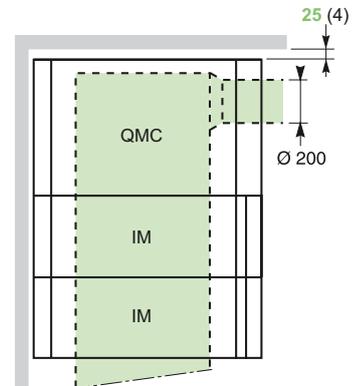
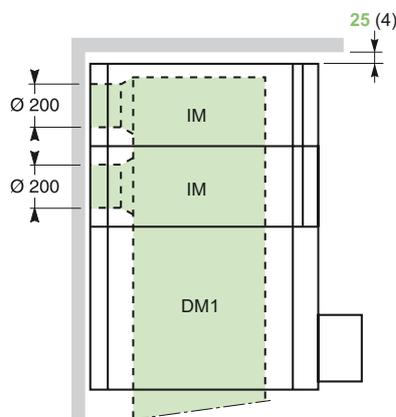
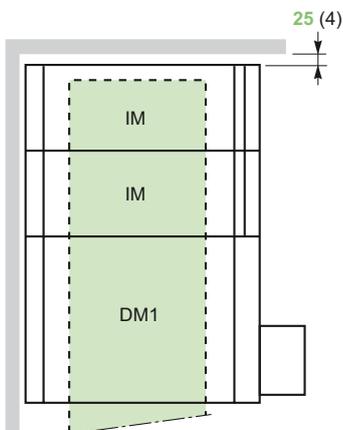
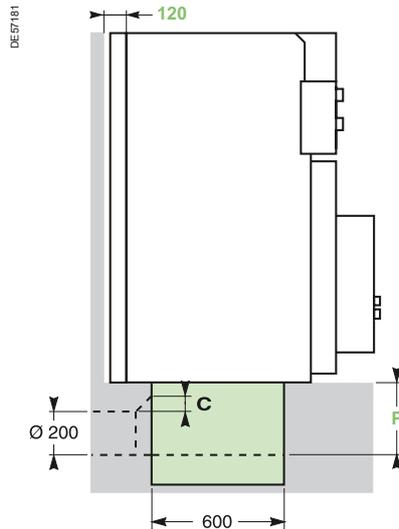
Applicabile su tutte le unità 630 A della gamma, se non presente il cassetto BT con collegamento realizzato con cavi dry-type e cavi unipolari.

Attenzione:

- Non disponibile per scomparto sbarre.
- Non disponibile a 1250 A.
- Disponibile solo fino a IAC A-FL 12,5 kA 1 s

Arco interno Advance 12,5 kA 1 s, IAC: AFLR 16 kA 1 s, IAC: AFLR 20 kA 1 s, IAC: AFLR

Unità 630 A
Ingresso o uscita cavi posteriore
con canaline



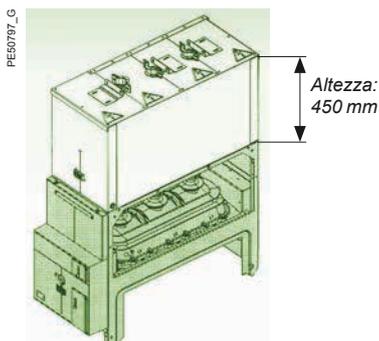
Dimensioni richieste (mm)

Nota 1: per collegamento con tubi la smussatura C deve essere 75 mm.

Nota 2: consultare il capitolo "Esempi di installazione".

Nota 3: Unità illustrate senza pannelli laterali

Nota 4: 50 mm in caso di sfogo dall'alto con condotto



Arrivo cavi dall'alto

Applicabile su tutte le unità 630 A se non presente il cassonetto BT con collegamento realizzato con cavi dry-type e cavi unipolari..

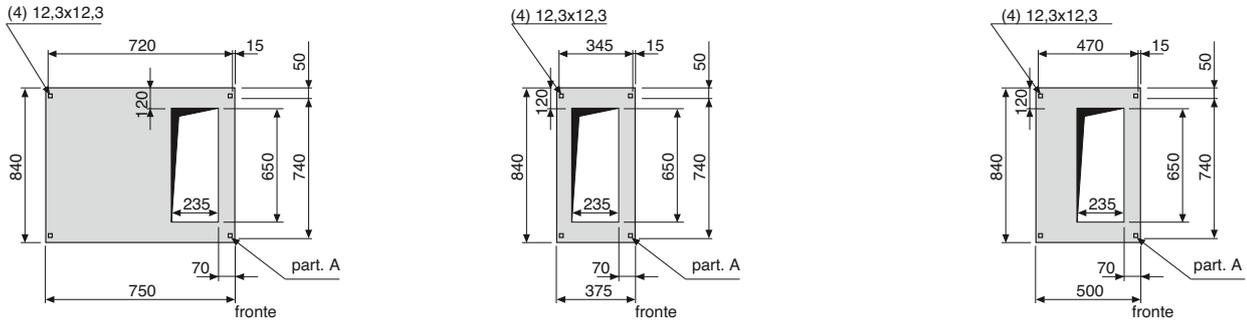
Attenzione:

- Non disponibile per scomparto sbarre.
- Non disponibile nella versione 1250 A.
- Disponibile solo fino a IAC A-FLR 12,5 kA 1 s

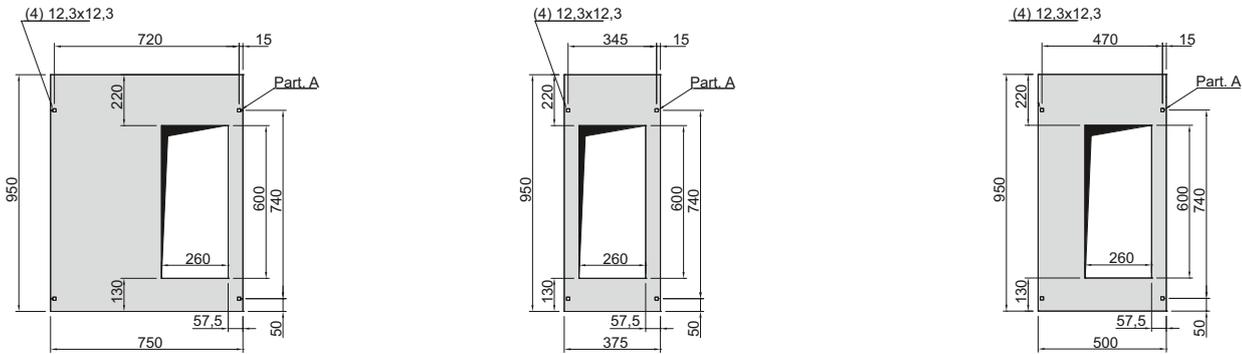
Collegamento cavi dal basso per SM6 24 kV

Ammarraggio Unità

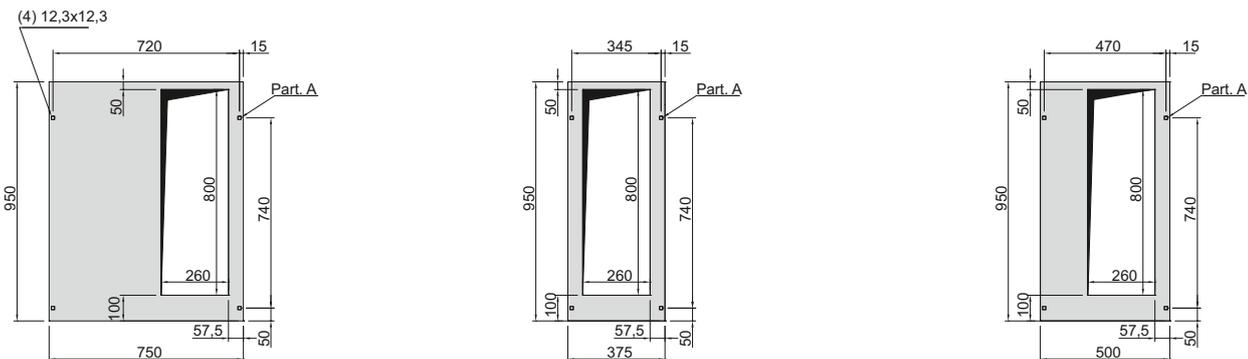
Arco interno Basic 12,5 kA 1 s, IAC: AFL



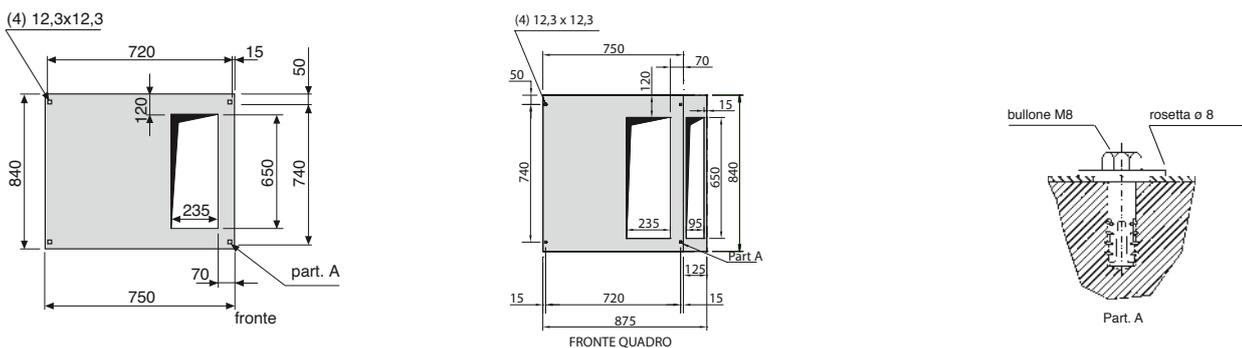
Arco interno Advance 12,5 kA 1s, IAC: AFLR 16 kA 1s, IAC: AFLR con sfogo dall'alto 20 kA 1s, IAC: AFLR



Arco interno Advance 16 kA 1s, IAC: AFLR con sfogo dal basso



Monoblocco AT7-A, AT7-B



Esempi e dimensioni cavedio

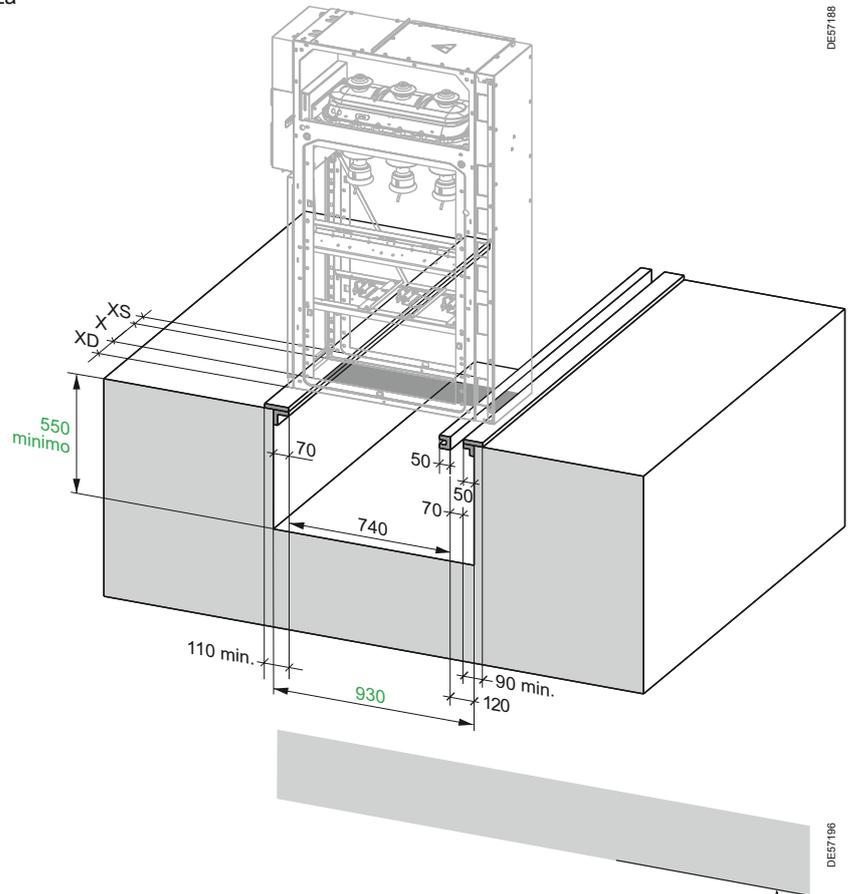
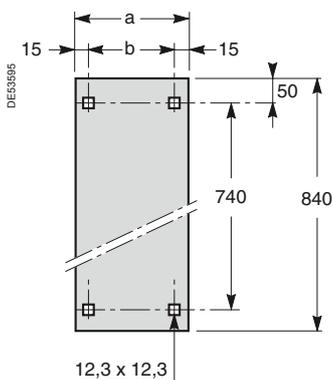
Installazione con cunicolo per 16 kA 1 s evacuazione dal basso

- Posizionamento della feritoia (X) per l'evacuazione dal basso ed il passaggio cavi dipende dalla larghezza dell'unità:

Larghezza	Unità	XS (mm)	X (mm)	XD (mm)
375	Tutte	57,5	260	57,5
500	GAM	57,5	260	182,5
500	Altre	182,5	260	57,5
750	Tutte	432,5	260	57,5

Arco interno Advance 12,5 kA 1 s, IAC: AFLR
 16 kA 1 s, IAC: AFLR
 20 kA 1 s, IAC: AFLR

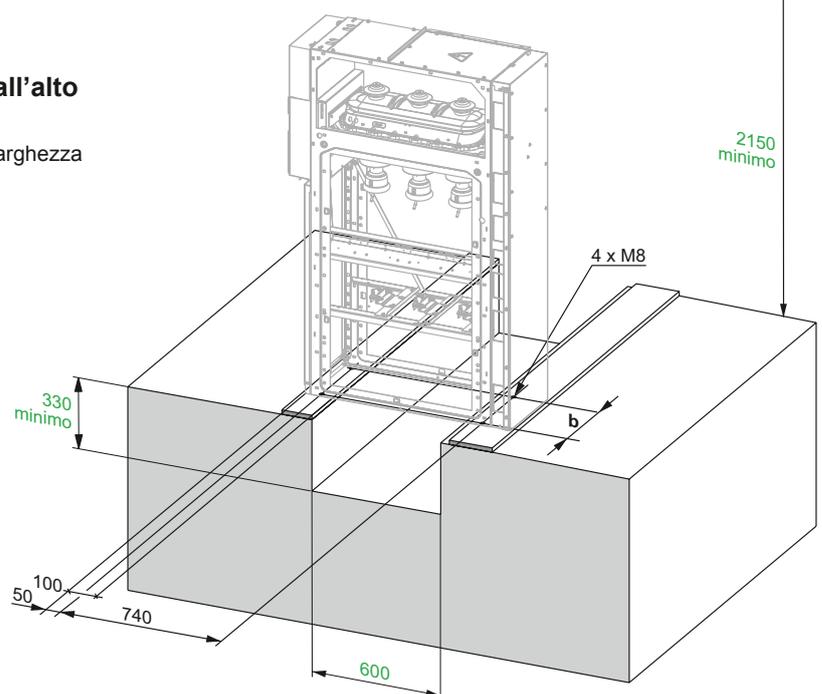
Posizione dei fori di fissaggio a pavimento delle unità



Installazione con cunicolo per 12.5 kA 1 s evacuazione dal basso per 16 kA 1 s e 20 kA 1 s evacuazione dall'alto

- La posizione dei fori di fissaggio **b** dipende dalla larghezza dell'unità:

A (largh. cella mm)	b (mm)
375	345
500	470
750	720



Cavi unipolari		Unità 630 A	
Sez. cavo (mm ²)	Raggio di curvatura (mm)	IM, IMC, QM, PM, DM1-A, GAM, GAM2, SM, TM	
		Profondità P (mm)	
		P1	P2
1 x 35	525	350	550
1 x 50	555	380	580
1 x 70	585	410	610
1 x 95	600	425	625
1 x 120	630	455	655
1 x 150	645	470	670
1 x 185	675	500	700
1 x 240	705	530	730

Nota: nel determinare la profondità P dei cunicoli prendere in considerazione l'unità e i cavi che richiedono maggior profondità.

La durata nel tempo delle apparecchiature delle cabine BT/MT dipende da tre fattori chiave:

■ corretta realizzazione dei collegamenti

Le terminazioni termorestringenti o autoestinguenti garantiscono facilità d'installazione ed una conseguente maggior durata nel tempo. Questo tipo di connessioni facilitano l'utilizzo in ambienti inquinati e in condizioni ambientali severe.

■ impatto dell'umidità relativa

L'utilizzo di un dispositivo di anticondensa è essenziale in condizioni climatiche ad elevato tasso di umidità e con grandi sbalzi di temperatura.

■ controllo della ventilazione

La dimensione delle griglie di ventilazione deve essere adatta alla potenza dissipata dalla cabina. Devono essere installate solo nell'area trasformatore.

I cavi di alimentazione sono collegati:

- ai codoli predisposti
- ai portafusibili inferiori
- ai connettori dell'interruttore-sezionatore.

I cavi con capocorda bimetallico hanno:

- capicorda circolare per cavi $\leq 240 \text{ mm}^2$.

I capocorda sono realizzati con pressatura a freddo

L'esperienza Schneider Electric consiglia di scegliere questa tecnologia ovunque sia possibile per assicurare una maggior durata nel tempo.

Sezione massima ammessa per i cavi:

- 2 x (1 x 240 mm²) per unità arrivo e partenza 1250 A
- 240 mm² per unità arrivo e partenza 630 A
- 95 mm² per unità trasformatore con fusibili.

L'accesso allo scomparto è impedito da un interblocco ed è possibile solo con sezionatore di terra chiuso.

La profondità ridotta dello scomparto facilita il collegamento di tutte le fasi.

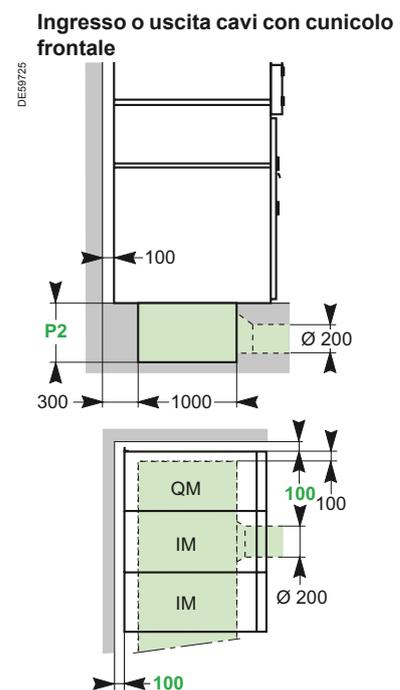
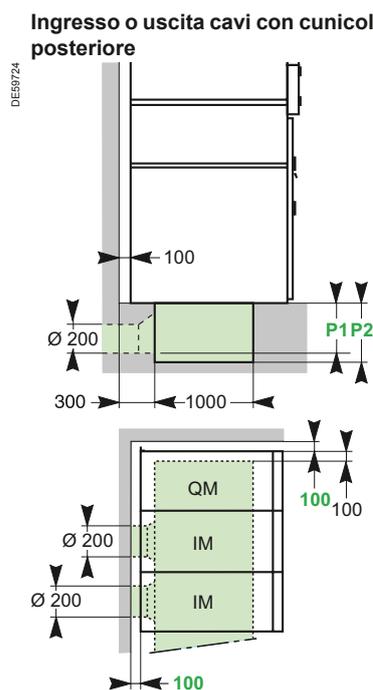
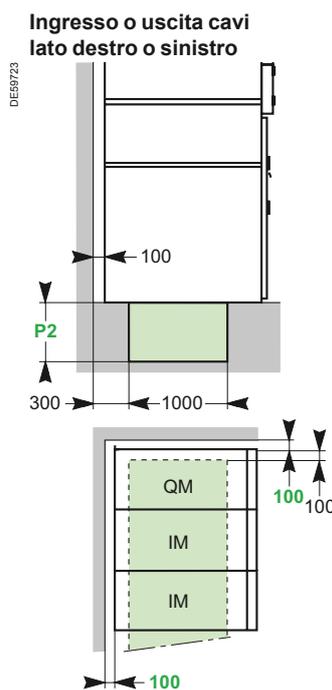
Il codolo per il collegamento dei cavi MT per le unità QM ha un bullone $\varnothing 10$, tutte le altre unità hanno bulloni $\varnothing 12$ con coppia di serraggio 50 mN.

Uscita/Ingresso cavi dal basso

Collegamento di tutte le unità con cunicolo

- nella tabella a lato sono indicate le misure di profondità P dei cunicoli per i cavi più comunemente utilizzati.

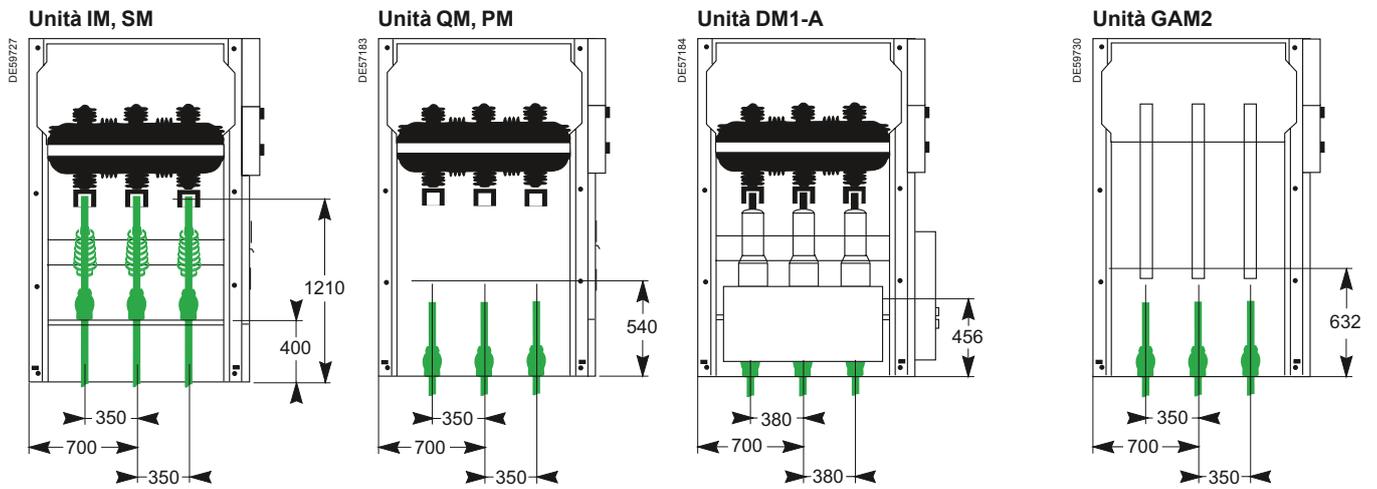
Esempi cunicoli passaggio cavi



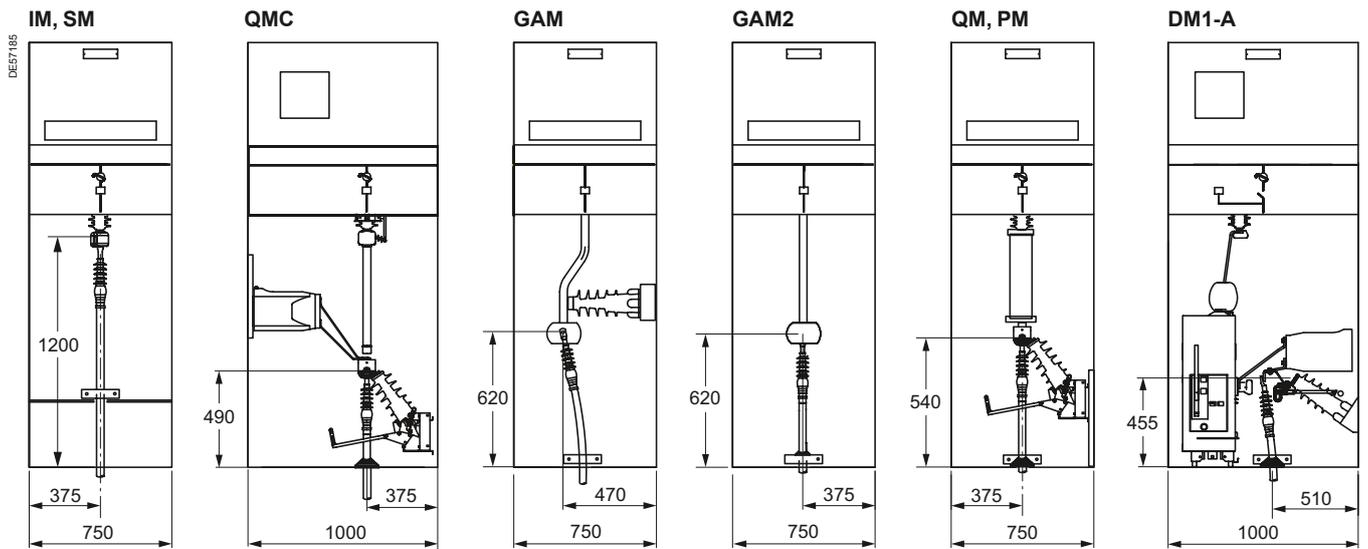
Collegamento cavi dal basso per SM6 36 kV

Posizione dei cavi

Vista laterale

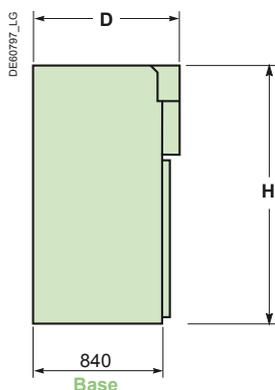


Vista frontale



Installazione

Dimensioni e pesi per SM6-24	116
Dimensioni e pesi unità AT7	117
Dimensioni unità per SM6-24	118
Genio civile per SM6-24	120
Esempi di installazione per SM6-24	121
Dimensioni e pesi per SM6-36	123
Genio civile per SM6-36	124
Esempi di installazione per SM6-36	125



Arco interno Basic 12.5 kA 1s, IAC: A-FL

Dimensioni e pesi

Unità	Altezza H (mm)	Larghezza (mm)	Profondità D (mm)	Peso (kg)
IM,IMB	1600	375	940	130
IMP	1600	500	940	160
QM	1600	375	940	140
IMU	1600	750	940	200
CVM, CRM	2050 ⁽¹⁾	750	940	400
DM1-A, DM1-D, DM1-P, DM1-G, DM1-J, DM1-R, DM2, DMVL-A, DMVL-D	1600	750	1220	410
CMK	1600	375	940	180
CM	1600	375	940	200
CM2	1600	500	940	220
GBC-A	1600	750	940	300
NSM-cavi, NSM-sbarre	2050 ⁽¹⁾	750	940	270
GBM	1600	375	940	130
GAM2	1600	375	940	130
GAM	1600	500	1020	170
DM1-A, DM1-D (1250 A)	1600	750	1220	430

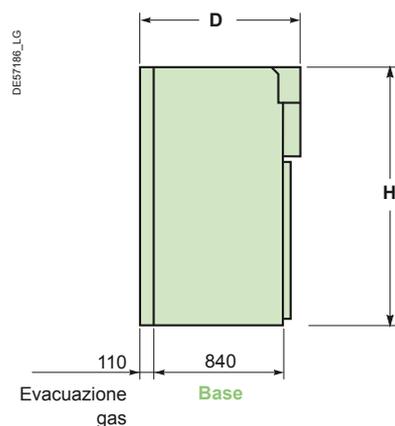
⁽¹⁾ unità già corredata di cella BT (1600 + 450 mm).

In funzione della necessità aggiungere in altezza:

- 90 mm per canalina superiore BT
- 90 mm per pannello sepam 1000
- 450 mm per cella BT
- 450 mm per cassonetto arrivo cavi dall'alto.
- 350 mm per zoccolo di rialzo (senza protezione arco interno).

Arco interno Advance 12,5 kA 1 s, IAC: AFLR 16 kA 1 s, IAC: AFLR 20 kA 1 s, IAC: AFLR

Dimensioni e pesi



Unità	Altezza H (mm)	Larghezza (mm)	Profondità D (mm)	Peso (kg)
IM,IMB	1600	375	1050	130
IMP	1600	500	1050	160
QM	1600	375	1050	140
IMU	1600	750	1050	200
CVM, CRM	2050 ⁽¹⁾	750	1050	400
DM1-A, DM1-D, DM1-P, DM1-G, DM1-J, DM1-R, DM2, DMVL-A, DMVL-D	1600	750	1250	410
CMK	1600	375	1050	180
CM	1600	375	1050	200
CM2	1600	500	1050	220
GBC-A	1600	750	1050	300
NSM-cavi, NSM-sbarre	2050 ⁽¹⁾	750	1050	270
GBM	1600	375	1050	130
GAM2	1600	375	1050	130
GAM	1600	500	1050	170
DM1-A, DM1-D (1250 A)	1600	750	1250	430

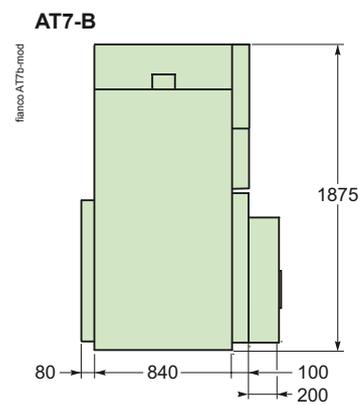
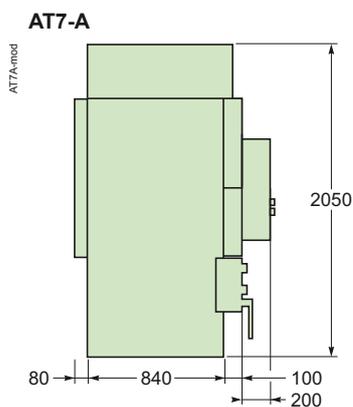
⁽¹⁾ unità già corredata di cella BT (1600 + 450 mm).

In funzione della necessità aggiungere in altezza:

- 90 mm per canalina superiore BT
- 90 mm per pannello sepam 1000
- 400 mm per condotto evacuazione gas dall'alto
- 450 mm per cella BT
- 450 mm per cassonetto arrivo cavi dall'alto.

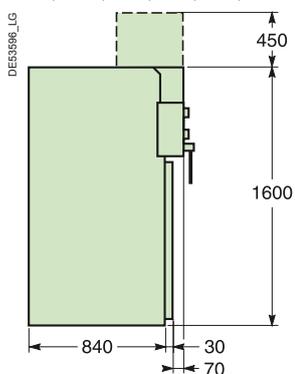
Dimensioni e pesi

Tipo di unità	altezza (mm)	larghezza (mm)	profondità (mm)	peso (kg)
monoblocco AT7-A	2050	750	1220	430
monoblocco AT7-B	1875	875	1220	390

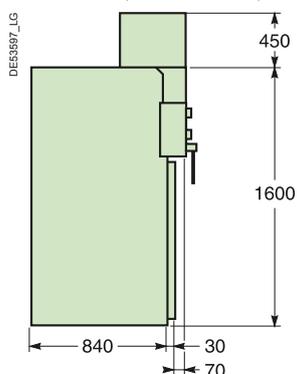


Arco interno Basic 12.5 kA 1s, IAC: A-FL

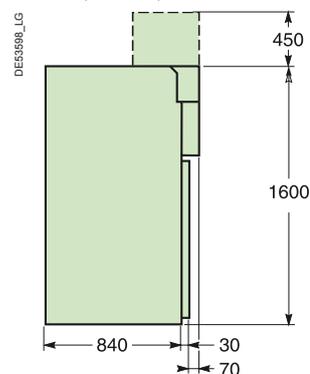
IM, IMB, IMP, QM, CM, CM2



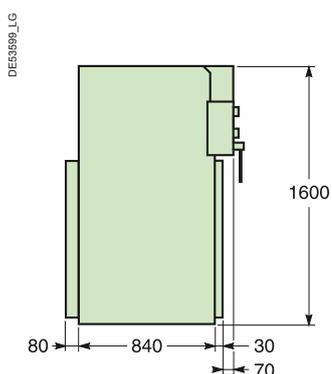
NSM-cavi, NSM-sbarre, CRM, CVM



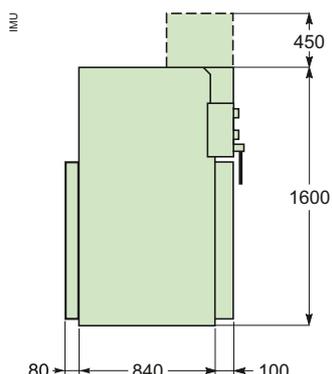
GBM, GAM2, CMK



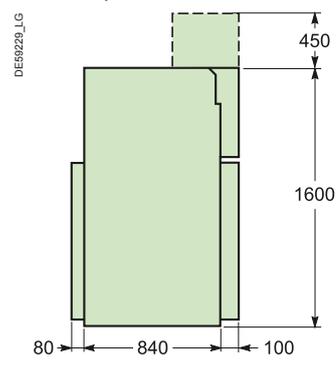
GAM



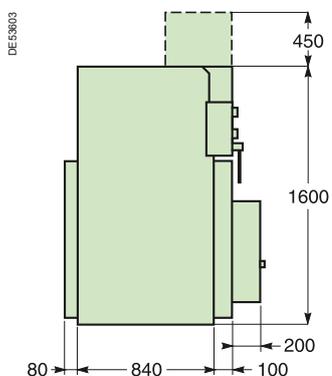
IMU



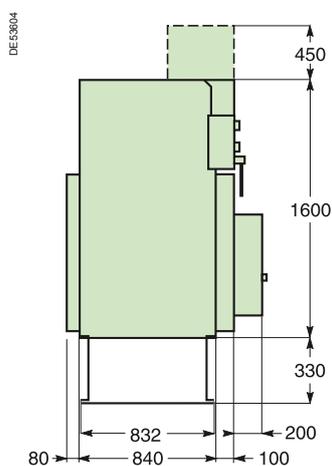
GBC-A, GBC-B



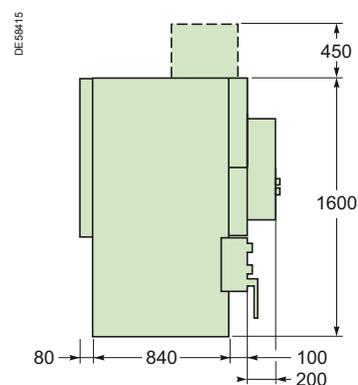
**DMVL-A, DMVL-D, DM1-A, DM1-P, DM1-G, DM1-J,
DM2 630 A**



DM1-A, 1250 A

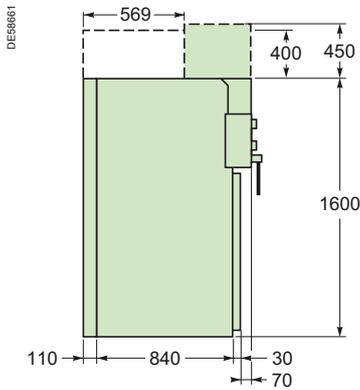


DM1-R

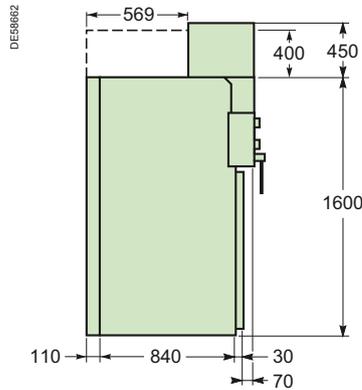


Arco interno Advance 12,5 kA 1 s, IAC: AFLR
 16 kA 1 s, IAC: AFLR
 20 kA 1 s, IAC: AFLR

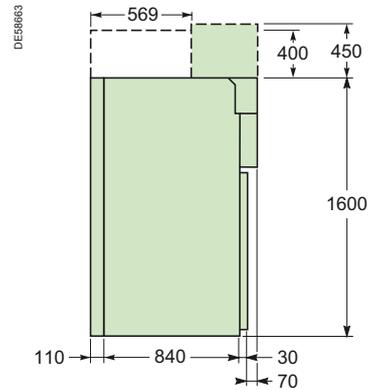
IM, IMB, IMP, QM, CM, CM2



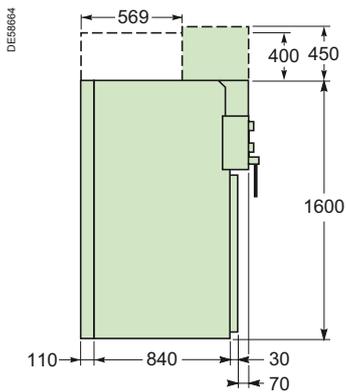
NSM-cavi, NSM-sbarre, CRM, CVM



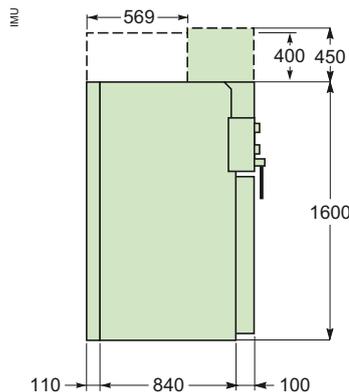
GBM, GAM2, CMK



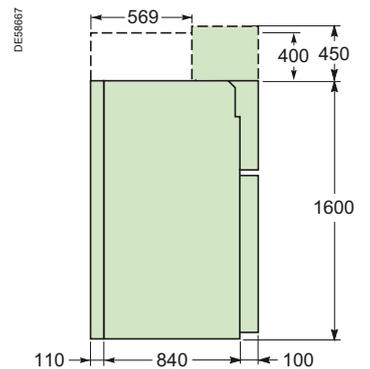
GAM



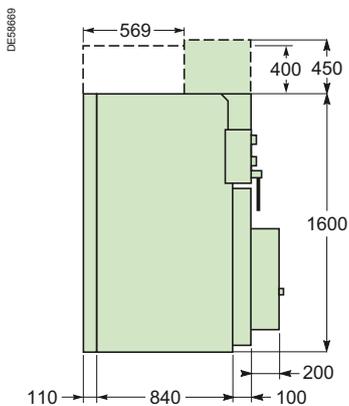
IMU



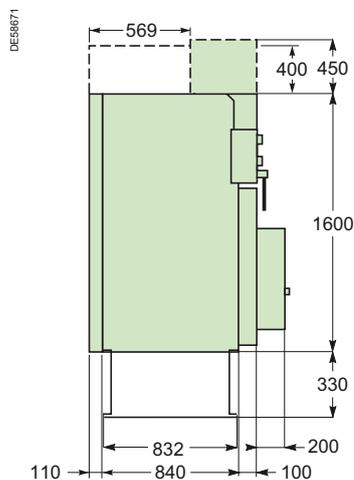
GBC-A, GBC-B



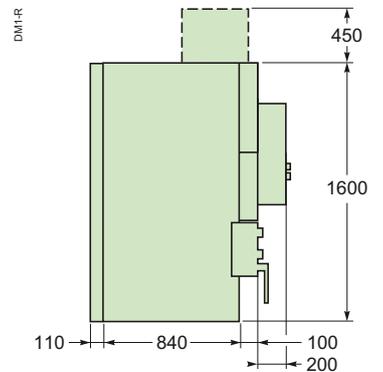
DMVL-A, DMVL-D, DM1-A, DM1-P, DM1-G, DM1J, DM2



DM1-A 1250 A



DM1-R

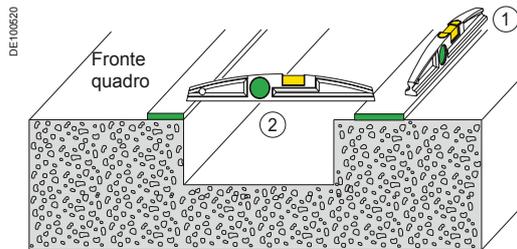


Preparazione del pavimento

Per assicurare la tenuta d'arco interno il fissaggio a pavimento deve essere realizzato rispettando i seguenti requisiti:

- Linearità: 2 mm / 3 m (part.1)
- Planarità: 3 mm massimo (part.2)

Tutti gli elementi che permettono l'evacuazione dei gas (condotto, involucro, ecc.) devono essere in grado di supportare un carico di 250 kg/m².



Fissaggio delle unità

Tra loro

Le unità componenti un quadro sono fissate le une alle altre tramite viteria fornita di serie. L'accoppiamento delle sbarre si effettua tramite chiave dinamometrica regolata a 28 mN.

Al suolo

■ per quadri composti da un massimo di tre unità, i quattro angoli del quadro devono essere fissati a pavimento utilizzando:

- tasselli M8 (non forniti)
- viti fissate con cemento

■ per quadri composti da più di tre unità è necessario fissare a pavimento ogni singola unità.

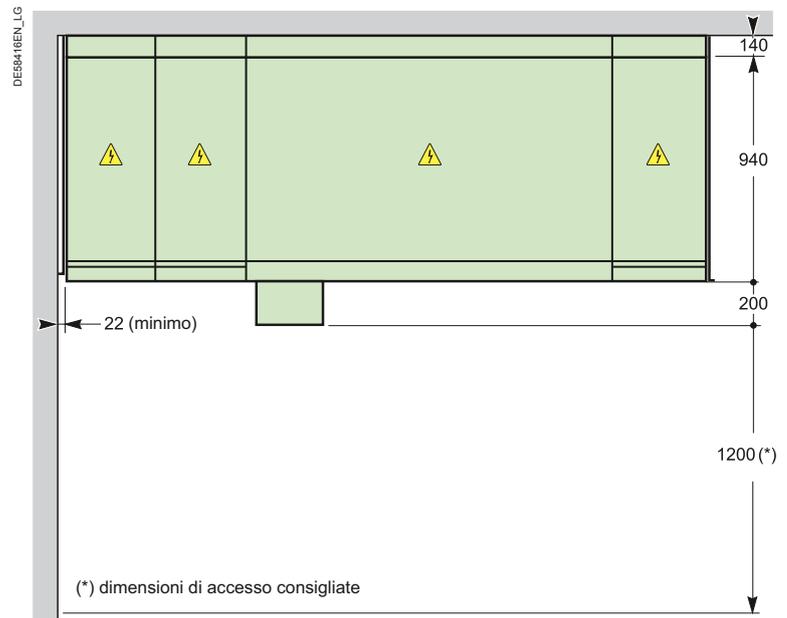
■ nelle unità interruttore o contattore gli elementi di fissaggio devono essere installati sul lato opposto all'apparecchiatura.

Cabina prefabbricata

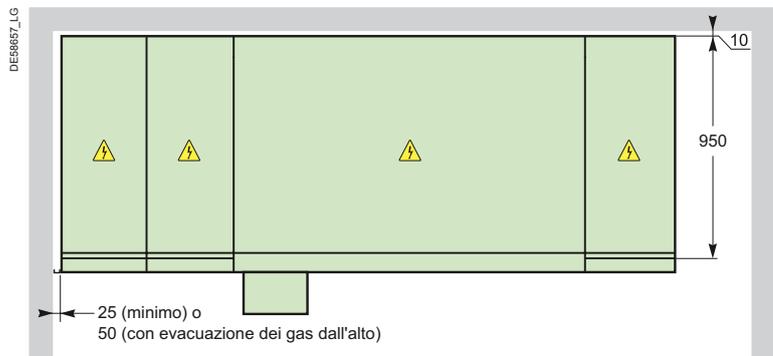


Posizione delle unità in una cabina

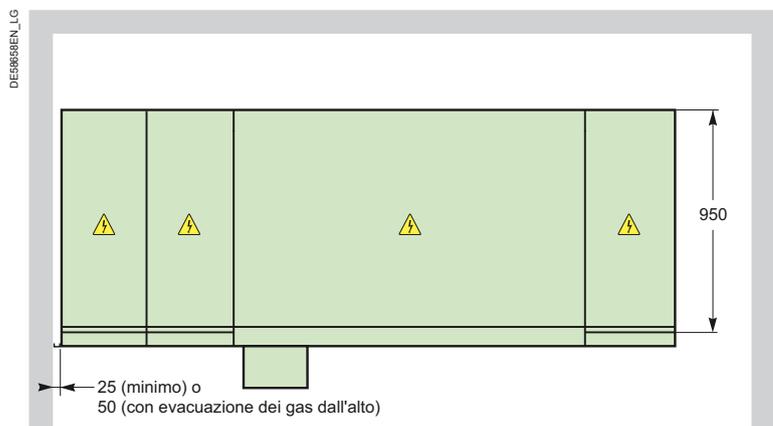
Installazione a parete di un quadro IAC 12.5 kA 1s: A-FL



Installazione a parete di un quadro IAC 12,5, 16, 20 kA 1 s: A-FLR



Installazione in isola di un quadro IAC: 12,5, 16, 20 kA 1 s: A-FLR



Nota: quote in millimetri

Condotto di sfogo gas

Per permettere l'evacuazione dei gas dall'alto è necessario installare un condotto da fissare alla flangia di raccordo sulla destra o sinistra del quadro.

Per assicurare la protezione IP3X sulla flangia all'estremità del condotto deve essere installato il flap fornito.

L'estremità del condotto dovrà bloccare l'entrata di acqua, polveri, umidità, animali, ecc. permettendo al contempo l'evacuazione dei gas in un'area dedicata attraverso un dispositivo posto all'estremità esterna del condotto di sfogo (non fornito).

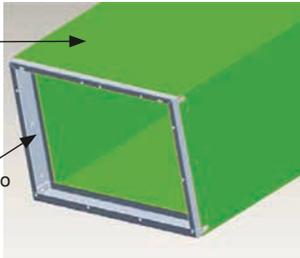
Esempio di condotto di sfogo gas

Il condotto di evacuazione deve essere realizzato in metallo di spessore adeguato a garantire la tenuta a pressioni elevate e gas caldi.

PE5726

Prolungamento
del condotto
(non fornito)

Flangia di raccordo
(fornita)



Con evacuazione in alto a sinistra

(altezza soffitto ≥ 2150 mm)



Nota: quote in millimetri.

Dimensioni e pesi

Unità	Altezza (mm)	Larghezza (mm)	Profondità (1) (mm)	Peso (kg)
IM, SM	2250	750	1400 (3)	310
IMC, IMB	2250	750	1400 (2)	420
QM, PM, QMB	2250	750	1400 (3)	330
QMC	2250	1000	1400 (3)	420
DM1-A	2250	1000	1400 (2)	600
DM1-D	2250	1000	1400 (2)	560
GIM	2250	250	1400	90
DM2	2250	1500	1400 (2)	900
CM, CM2	2250	750	1400 (2)	460
GBC-A, GBC-B	2250	750	1400 (3)	420
GBM	2250	750	1400 (3)	260
GAM2	2250	750	1400 (3)	250
GAM	2250	750	1400 (3)	295

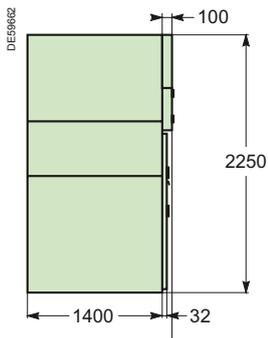
(1) Le misure di profondità si riferiscono alla superficie del pavimento.

(2) La profondità con estensione vano BT diventa 1615 mm.

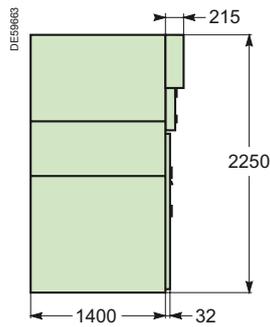
(3) La profondità con vano BT standard diventa 1500 mm.

Dimensioni

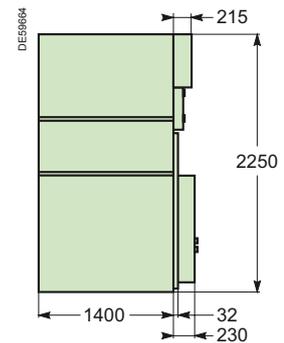
Unità IM, SM, IMC, QM, PM, IMB,
GBM, GAM, GAM2, GBC-A, GBC-B
QMB, QMC



Unità CM, CM2



Unità DM1-A, DM1-D,
DM2



Preparazione del pavimento

Le unità possono essere installate su normali pavimenti in cemento, con o senza cunicolo per passaggio cavi in funzione della sezione e della tipologia di cavo utilizzato.

I lavori da realizzare sono gli stessi per tutte le unità.

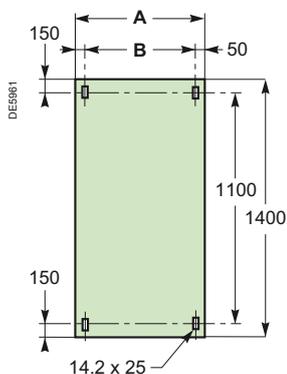
Fissaggio delle unità

Tra loro

Le unità componenti un quadro sono fissate le une alle altre tramite viteria fornita di serie. L'accoppiamento delle sbarre si effettua tramite chiave dinamometrica regolata a 28 mN.

Al suolo

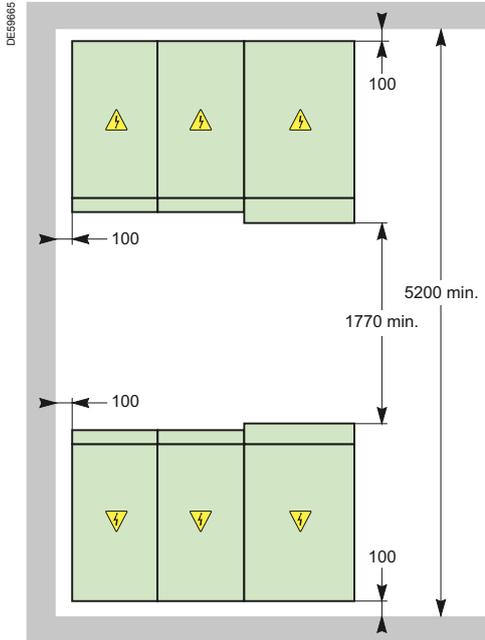
- per quadri composti da tre unità, i quattro angoli del quadro devono essere fissati a pavimento utilizzando:
 - tasselli ad espansione (non forniti)
 - viti fissate con cemento
- per quadri composti da più di tre unità il numero e la posizione dei punti di fissaggio dipende dai criteri e sistemi costruttivi locali
- la posizione dei fori di fissaggio dipende dalla larghezza delle unità.



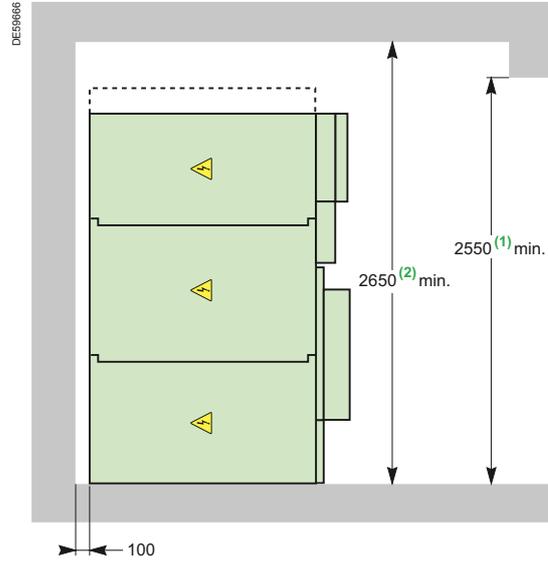
Unità	A (mm)	B (mm)
IM, IMC, IMB, QM, PM, SM, CM, CM2, TM GBC-A, GBC-B, GBM, GAM2, IMB, GAM, QMB	750	650
DM1-A, DM1-D, QMC	1000	900
DM2	1500	1400
GIM	250	150

Distanze dalle pareti

Vista dall'alto



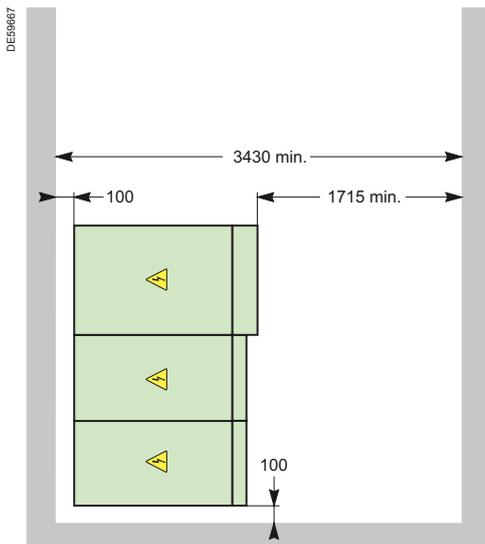
Vista laterale



Dimensioni minime richieste (mm)

- (1) In caso di unità con arrivo dall'alto: necessari 2730 mm
- (2) In caso di unità con arrivo dall'alto: necessari 2830 mm

Vista dall'alto



Servizi Schneider Electric

Servizi Schneider Electric

Sommario

ProDiag Breaker	128
ProDiag Corona	129
ProDiag Fuse	130



Cosa è ProDiag Breaker?

ProDiag Breaker è uno strumento di diagnosi di Schneider Electric.

ProDiag Breaker confronta i parametri meccanici ed elettrici misurati durante il funzionamento degli interruttori con i dati raccolti nei nostri impianti di produzione. Questo consente di verificare lo stato dell'apparecchiatura e di anticipare e prevenire possibili guasti. **ProDiag Breaker** misura, registra e visualizza i parametri elettrici principali degli interruttori MT e BT in termini di apertura, chiusura e operazioni di carica molle. Tutti i dati raccolti vengono confrontati automaticamente con i valori impostati nel software per vedere se quanto misurato rientra nei criteri di accettazione del prodotto e che ne assicurano il buon funzionamento. Sull'interruttore vengono eseguite due prove, una con il valore di tensione ausiliaria minima e una a tensione nominale. Viene generato un report, che Schneider Electric consegnerà al cliente, da usare come strumento per definire le azioni correttive necessarie, sia di manutenzione, riparazione o sostituzione.

ProDiag Breaker è parte di un piano di manutenzione preventiva.

La verifica degli interruttori tramite ProDiag Breaker comprende:

- Verifica del comando meccanico.
- Misurazione e confronto della reale resistenza di contatto con quella specificata dal produttore.
- Misurazione e confronto della resistenza di isolamento.
- Valutazione generale dello stato e delle condizioni dell'interruttore in base ai dati acquisiti.

Inoltre, **ProDiag Breaker Circuit Breaker** analizzando la combinazione della curva tempo/intervento con la curva di corrente della bobina e i contatti di fase rileva eventuali difetti, quali:

- Usura degli agganci e del comando meccanico.
- Bobine difettose.
- Usura meccanica e indurimento delle grasse lubrificanti.
- Ammortizzatori difettosi.
- Funzionamento difettoso della simultaneità contatti (apertura / chiusura).

Alcuni programmi di manutenzione prevedono lo smontaggio del comando meccanico dell'interruttore per verificare la sua condizione. **ProDiag Breaker** utilizzando segnali rilevati dal funzionamento dell'interruttore, riduce i costi di manutenzione rispetto ai normali programmi di controllo manuali dell'interruttore.

Come con ProDiag Breaker posso ridurre i costi?

- ProDiag Breaker riduce significativamente il tempo necessario per identificare potenziali difetti in un interruttore, utilizzando l'analisi operativa piuttosto che ispezione e/o re-sets meccanici.
- Il software analizza i dati acquisiti e identifica la parte con specifici problemi.
- La normale vita operativa di un dispositivo è aumentata da una tempestiva analisi diagnostica di quando e cosa necessario riparare.
- Lo strumento comprende sia hardware che software e risulta essere un efficiente programma di manutenzione predittiva.

Risultati

ProDiag Breaker fornisce un report sullo stato completo dell'interruttore, dettagliando: tempo di chiusura / apertura, simultaneità contatti, rimbalzo e resistenza, chiusura meccanica e sforzo d'apertura.

Questo report consente di definire e ottimizzare il piano di manutenzione del cliente.

Obiettivi ProDiag Breaker

La vostra priorità è migliorare l'affidabilità del vostro impianto:

- per migliorare la continuità di servizio,
- per ridurre al minimo i tempi di manutenzione e riparazione
- per una manutenzione efficiente

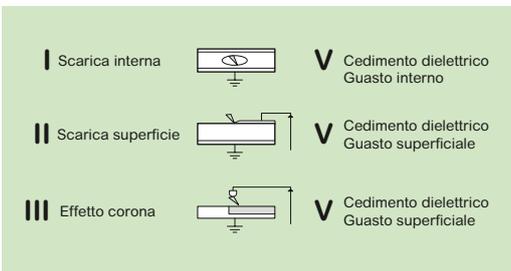
Solo per gli apparecchi che lo richiedono e quando necessario (manutenzione condizionale preventiva)



FE60930



DE60798



Obiettivi ProDiag Corona

La vostra priorità: Veloce ispezione delle apparecchiature elettriche senza fuori servizio dell'impianto.

Sicurezza (del personale e del patrimonio)

- Migliorare l'affidabilità della vostra installazione:
- Ottimizzazione delle durata di vita dell'installazione & dei costi

Prevenzione dei rischi da:

- Scariche parziali e arco interno
- Degrado Dielettrico
- Incendi

Cosa è ProDiag Corona?

ProDiag Corona è uno strumento di diagnosi di Schneider Electric.

ProDiag Corona rileva le scariche parziali nelle unità di media tensione.

- Per scarica parziale si intende una scarica elettrica che interessa solo una parte del dielettrico esistente fra due conduttori.
- Una scarica parziale può determinare danni al materiale isolante circostante a causa dell'erosione dello stesso. Le scariche parziali possono manifestarsi in condizioni di normale esercizio a seguito di invecchiamento precoce causato da fattori climatici, termici o eccessive sollecitazioni dielettriche.

ProDiag Corona, attraverso i VIS (Voltage Indicator System) comunemente montati sui quadri di media tensione, analizza il segnale elettrico primario. Le misure sono realizzate tramite un sensore elettronico e i dati vengono trasmessi al software ProDiag Corona per valutare il livello di criticità dell'apparecchiatura controllata. Viene generato un report, che Schneider Electric consegnerà al cliente, da usare come strumento per definire le azioni di correzioni necessarie, sia di manutenzione, riparazione o sostituzione.

ProDiag Corona non è uno strumento di certificazione.

ProDiag Corona esegue la verifica delle apparecchiature sotto tensione, senza necessità di fuori servizio dell'apparecchiatura.

Questo sistema permette di controllare le più comuni tipologie di scariche parziali:

- Scariche parziali interne
- Scariche parziali superficiali
- Effetto corona

La diagnostica **ProDiag Corona** può essere realizzata sulla maggior parte delle apparecchiature di media tensione presenti sul mercato e dotate di VIS (Voltage Indicator System).

Come con ProDiag Corona posso ridurre i costi?

ProDiag Corona riduce significativamente il tempo necessario per identificare i potenziali difetti di un'apparecchiatura elettrica senza necessità di fuori servizio.

Un'attività di diagnostica programmata aiuta a prevenire eventuali guasti sull'apparecchiatura incrementandone la normale vita utile operativa.

ProDiag Corona è uno strumento per anticipare i guasti e evitare il rischio di archi interni e interruzioni intempestive.

- Lo strumento comprende sia hardware che software e risulta essere un mezzo per un efficiente programma di manutenzione predittiva.

Risultati

ProDiag Corona fornisce un rapporto completo della cabina elettrica, dettagliando: ventilazione, filtraggio aria, calcolo del "due point", livello di criticità delle apparecchiature, raccomandazioni del costruttore sulla potenziale manutenzione, riparazione e riabilitazione.

Questo report consente di definire e ottimizzare il piano di manutenzione del cliente.

ProDiag Corona viene eseguita grazie ad apparecchiature di prova XDP2 tecnologia NDB.

ProDiag Fuse

Diagnostica dello stato dei fusibili di Media Tensione

PE00532



Necessità cliente

Le installazioni elettriche di media tensione protette con sezionatori associati a fusibili devono essere regolarmente verificate (corretto assemblaggio, parametri elettrici ecc...) per confermare che le loro caratteristiche corrispondano alle specifiche originali del costruttore. Una regolare diagnosi delle caratteristiche dei fusibili (parametri elettrici, resistenza) in accordo con le raccomandazioni del costruttore è necessaria per assicurare la continuità di servizio dell'installazione di distribuzione elettrica, necessità di primaria importanza per i nostri clienti.

La soluzione di diagnostica **ProDiag Fuse** può essere impiegata su sezionatori MT associati a fusibili sui quali non è mai stato realizzato alcun intervento di manutenzione negli ultimi quattro anni (in condizioni ambientali e di funzionamento normali, meno di quattro anni se le apparecchiature operano in condizioni ambientali e di funzionamento severe).

Lo scopo di **ProDiag Fuse** (soluzione hardware e software proprietaria) è di mitigare i rischi sui sezionatori MT e sulle apparecchiature equipaggiate da fusibili interessate da guasti o derive che possono causare effetti indesiderati.

Il risultato dell'invecchiamento del fusibile è la distruzione dei filamenti che può portare a instabilità termica, scariche parziali, completa distruzione del sezionatore MT, delle apparecchiature o addirittura della cabina elettrica.

Benefici per il cliente

ProDiag Fuse aiuta i clienti a visualizzare, scoprire, conoscere i sezionatori associati a fusibili che sono invecchiati e usurati rispetto le specifiche originale del costruttore.

ProDiag Fuse verifica le prestazioni dei fusibili utilizzati nei quadri di media tensione. Grazie a **ProDiag Fuse**, i responsabili della manutenzione possono implementare, gestire e arricchire i loro piani di manutenzione.

I tecnici Schneider redigono in sito un rapporto completo di conformità o non conformità dei fusibili verificati e impiegati nei quadri di media tensione. Se un fusibile è dichiarato non conforme, Schneider Electric suggerirà un piano correttivo che include la sostituzione dei fusibili per ristabilire le caratteristiche originali dell'impianto in termini di sicurezza e continuità di servizio.

Il cliente può migliorare il suo piano di manutenzione preventiva con queste azioni correttive nel momento più conveniente per ogni apparecchio di Distribuzione Elettrica.

"Valore unico per il cliente rispetto agli strumenti standard di mercato "

Le misure dei parametri elettrici (resistenza, ecc. ...) dei fusibili associati a un sezionatore MT sono rilevati in sito del cliente tramite una specifica apparecchiatura e trasmessi al software di **ProDiag Fuse** in uso al tecnico Schneider Electric. I valori sono confrontati con quelli contenuti nel database dei principali costruttori di fusibili.

L'obiettivo è quello di determinare se le misure registrate sono comprese all'interno dei criteri di accettazione della gamma, al limite o fuori, al fine di determinare la conformità o meno del fusibile verificato.

Come produttore di apparecchiature di distribuzione elettrica, Schneider Electric ha la competenza per sviluppare e investire su specifici strumenti di test, software proprietari, metodologie di prova e raccogliere affidabili misure sui fusibili MT.

ProDiag Fuse misura un maggior numero di parametri rispetto agli strumenti standard di mercato. Esso offre la miglior diagnostica disponibile per i fusibili dei quadri di media tensione.

Scopo Schneider Electric: Fusibili Schneider Electric e quelli dei principali costruttori

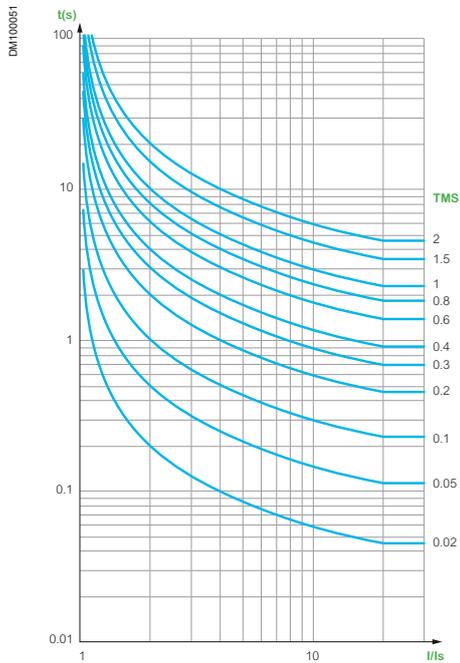
Appendici

Curve d'intervento VIP 400	134
Fusibili Fusarc CF	136

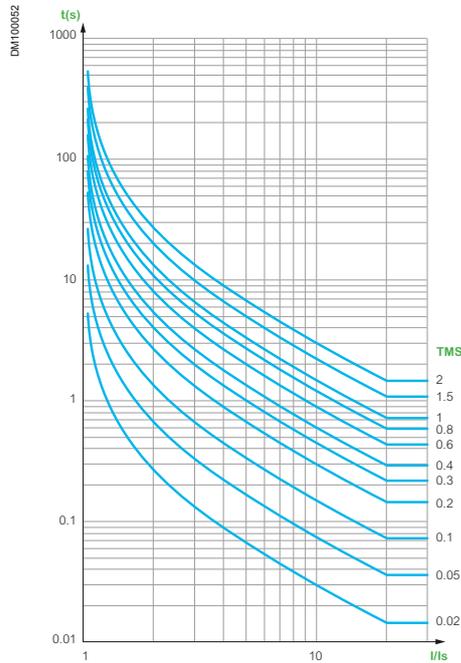
Curve di intervento VIP

Curve di intervento VIP 400

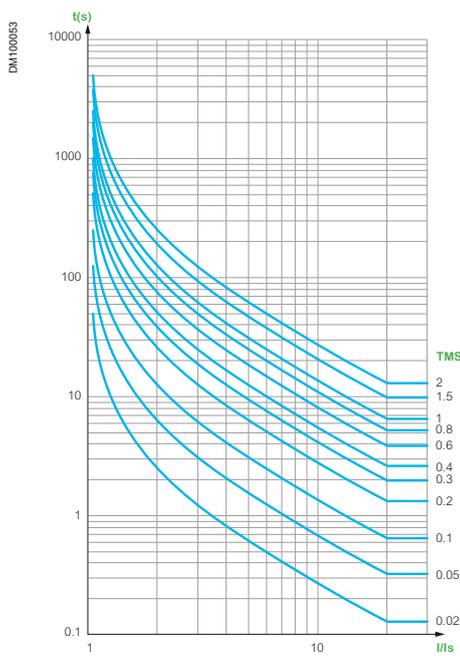
Curva IEC a Tempo Inverso (IEC/SIT o IEC/A)



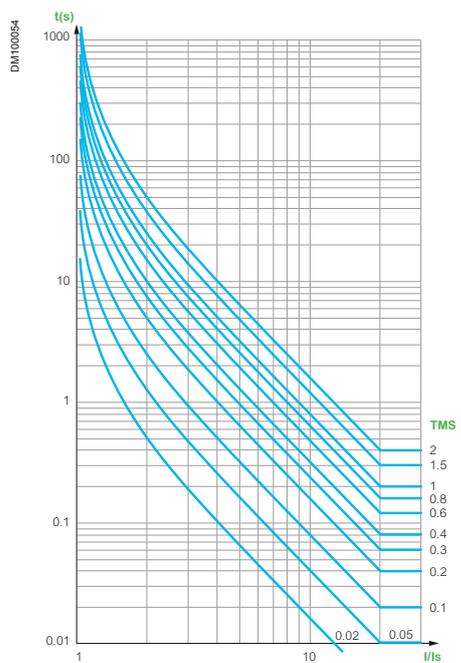
Curva IEC a Tempo Molto Inverso (IEC/VIT o IEC/B)



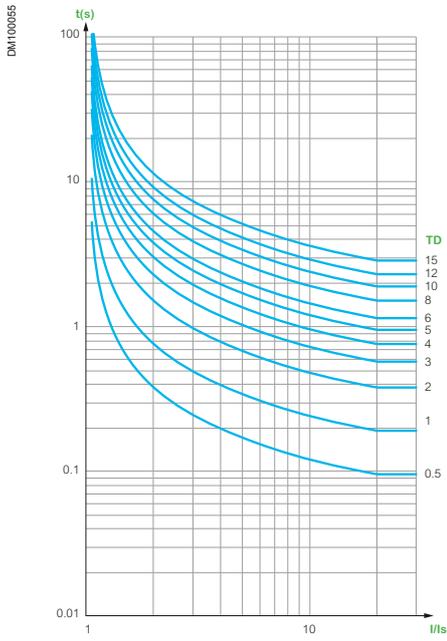
Curva IEC a Tempo Molto Inverso (IEC/LTI)



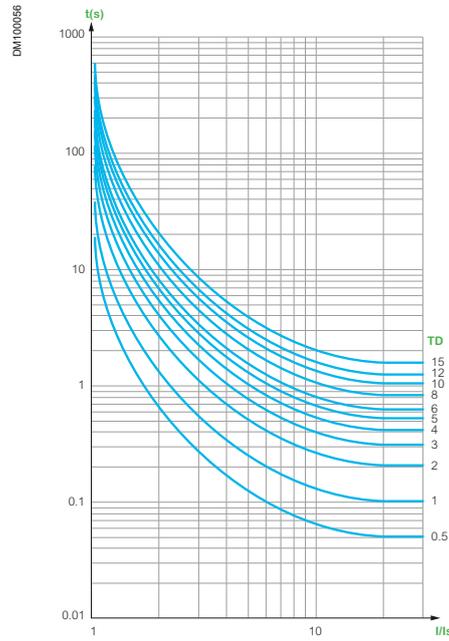
Curva IEC a Tempo Estremamente Inverso (IEC/EIT o IEC/C)



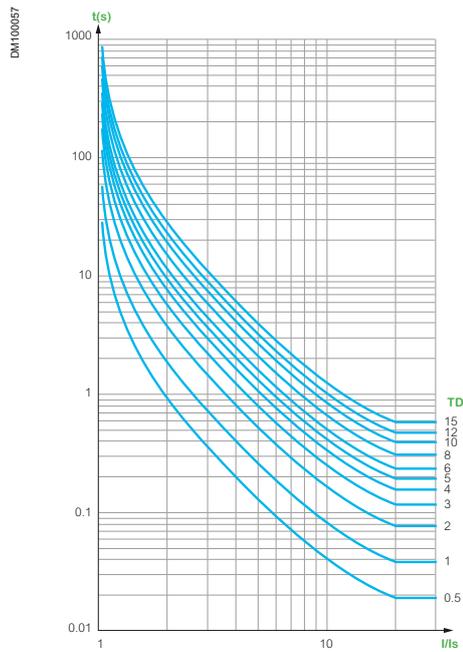
**Curva IEEE a Tempo Moderatamente Inverso
(IEEE/MI o IEC/D)**



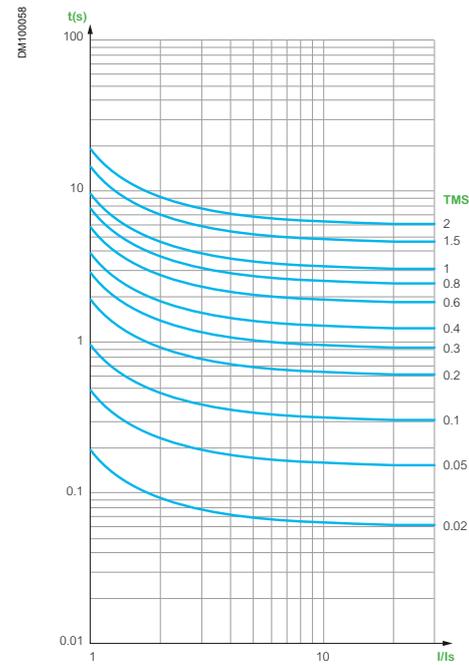
**Curva IEEE a Tempo Molto Inverso
(IEEE/VI o IEC/E)**



**Curva IEEE a Tempo Estremamente Inverso
(IEEE/EI o IEC/F)**



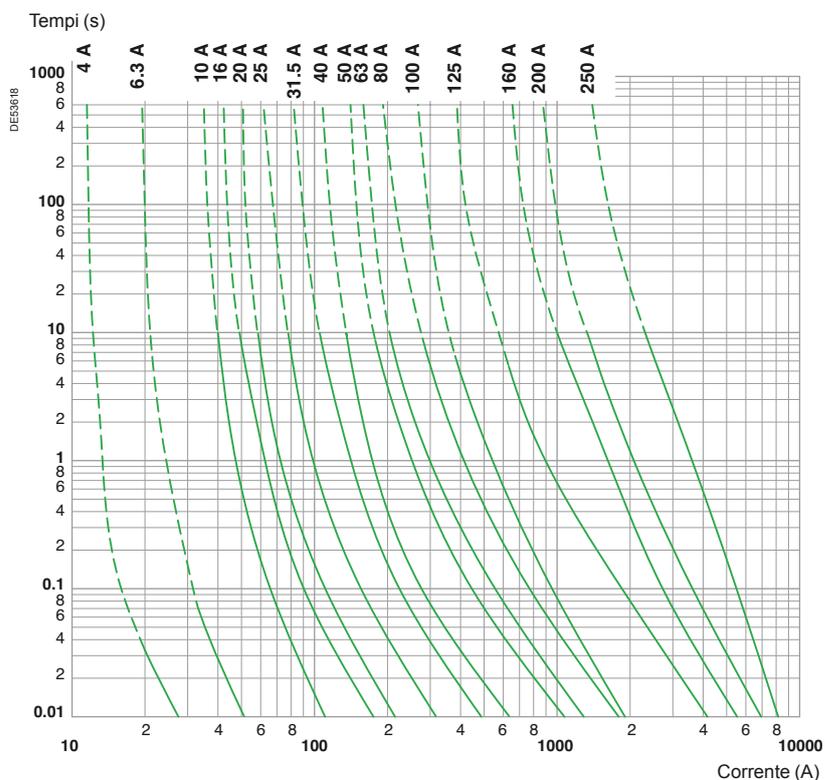
Curva RI



Fusibili Fusarc CF

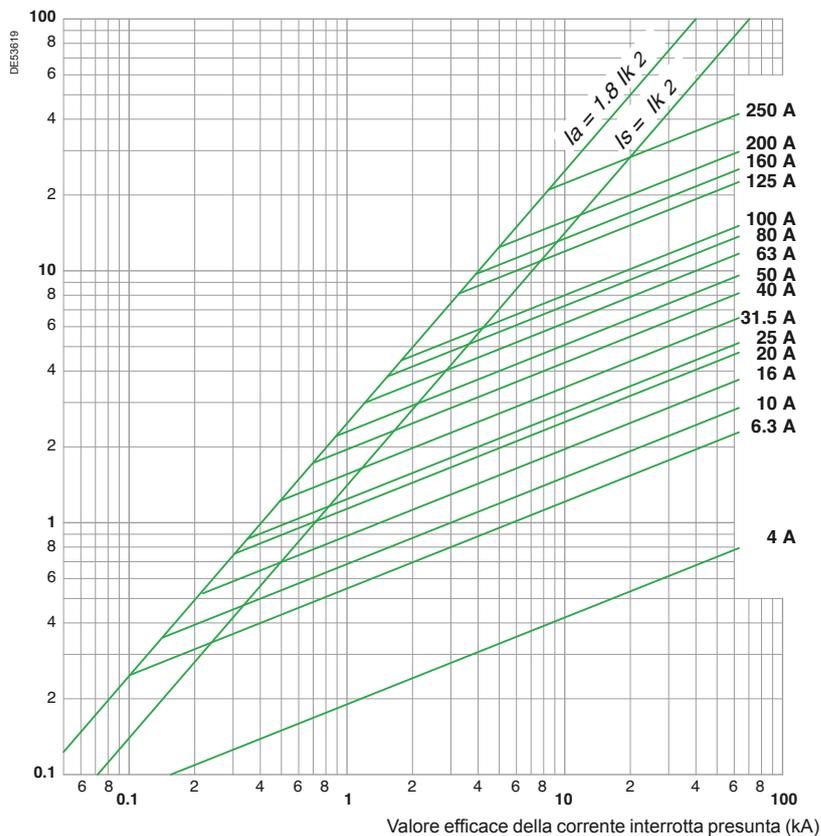
Curve di fusione e di limitazione

Curva di fusione 3.6 - 7.2 - 12 - 17.5 - 24 - 36 kV



Curva di limitazione 3.6 - 7.2 - 12 - 17.5 - 24 - 36 kV

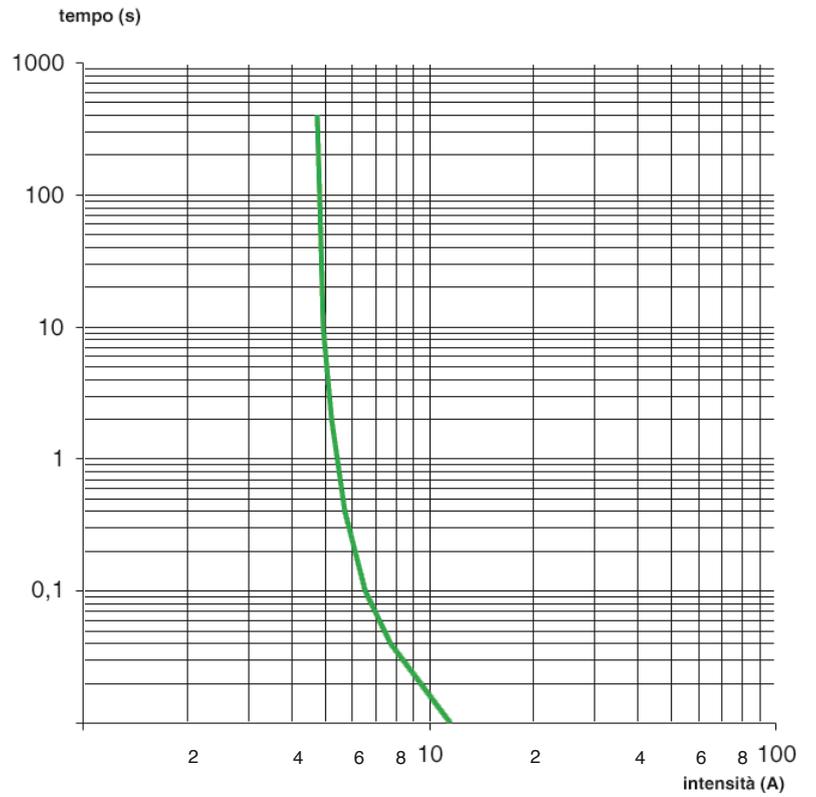
Valore max istantaneo della corrente limitata interrotta (kA picco)



Il diagramma riporta il valore massimo istantaneo della corrente limitata interrotta in funzione del valore efficace della corrente che avrebbe potuto stabilirsi in assenza del fusibile.

Curve di fusione fusibili protezione TV

Curva di fusione Fusarc CF 1A



L'organizzazione commerciale Schneider Electric

Aree

Nord Ovest

- Piemonte (escluse Novara e Verbania)
- Valle d'Aosta
- Liguria (esclusa La Spezia)
- Sardegna

Lombardia Ovest

- Milano, Varese, Como
- Lecco, Sondrio, Novara
- Verbania, Pavia, Lodi

Lombardia Est

- Bergamo, Brescia, Mantova
- Cremona, Piacenza

Nord Est

- Veneto
- Friuli Venezia Giulia
- Trentino Alto Adige

Emilia Romagna - Marche (esclusa Piacenza)

Toscana - Umbria (inclusa La Spezia)

Centro

- Lazio
- Abruzzo
- Molise
- Basilicata (solo Matera)
- Puglia

Sud

- Calabria
- Campania
- Sicilia
- Basilicata (solo Potenza)

Sedi

Via Orbetello, 140
10148 TORINO
Tel. 0112281211 - Fax 0112281311

Via Stephenson, 73
20157 MILANO
Tel. 0299260111 - Fax 0299260325

Via Circonvallazione Est, 1
24040 STEZZANO (BG)
Tel. 0354152494 - Fax 0354152932

Centro Direzionale Padova 1
Via Savelli, 120
35100 PADOVA
Tel. 0498062811 - Fax 0498062850

Via G. di Vittorio, 21
40013 CASTEL MAGGIORE (BO)
Tel. 0517081111 - Fax 051708222

Via Pratese, 167
50145 FIRENZE
Tel. 0553026711 - Fax 0553026725

Via Vincenzo Lamaro, 13
00173 ROMA
Tel. 0672652711 - Fax 0672652777

SP Circumvallazione Esterna di Napoli
80020 CASAVATORE (NA)
Tel. 0817360611 - 0817360601 - Fax 0817360625

Uffici

Centro Val Lerone
Via Val Lerone, 21/68
16011 ARENZANO (GE)
Tel. 0109135469 - Fax 0109113288

Via Gagarin, 208
61100 PESARO
Tel. 0721425411 - Fax 0721425425

Via delle Industrie, 29
06083 BASTIA UMBRA (PG)
Tel. 0758002105 - Fax 0758001603

S.P. 231 Km 1+890
70026 MODUGNO (BA)
Tel. 0805360411 - Fax 0805360425

Via Trinacria, 7
95030 TREMESTIERI ETNEO (CT)
Tel. 0954037911 - Fax 0954037925

Schneider Electric S.p.A.

Sede Legale e Direzione Centrale
Via Circonvallazione Est, 1
24040 STEZZANO (BG)
www.schneider-electric.com



Centro Supporto Cliente
Tel. 011 4073333

Life Is On

Schneider
Electric

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.

	Design	Center Break								
	Rated voltage [kV]	72.5	123	145	170	245	300	362	420	550
	Rated normal current up to [A]	4000								
	Rated peak withstand current up to [kA]	160								
	Rated short-time withstand current up to [kA-s]	63-3								
	Ice coating class [mm]	10 / 20								
	Temperature range [°C]	-55 / +55								
	Operating mechanism type	Motor or manual operation								
	Control voltage	Different variants of motor drives are available. Detailed information can be found in the respective product flyers.								
	Motor voltage									
	Maintenance period	25 years								

Technical structure

The total weight of our new center break disconnect has been reduced considerably through the use of fewer steel parts, especially in the base frame, thus reducing installation effort and transport costs. At the same time, our 3DN1 is capable of withstanding very high terminal and mechanical loads and has supreme seismic capabilities. Corrosion-free components, such as hot-dip galvanized steel parts, ensure a particularly long service life. The 3DN1 is designed for ambient temperature limits from -55 up to +55°C and has a high short-circuit capability, and excellent ice breaking behavior. Like all Siemens disconnectors, the center break is delivered in completely routine tested and pre-adjusted assembly groups, thus reducing your assembly effort to a minimum.

Main features:

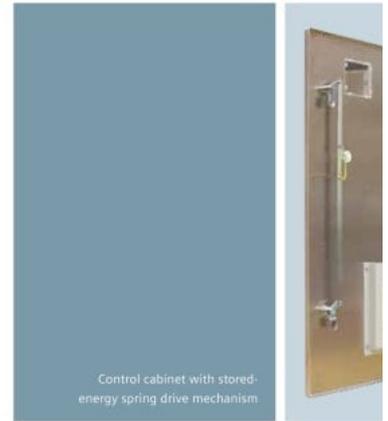
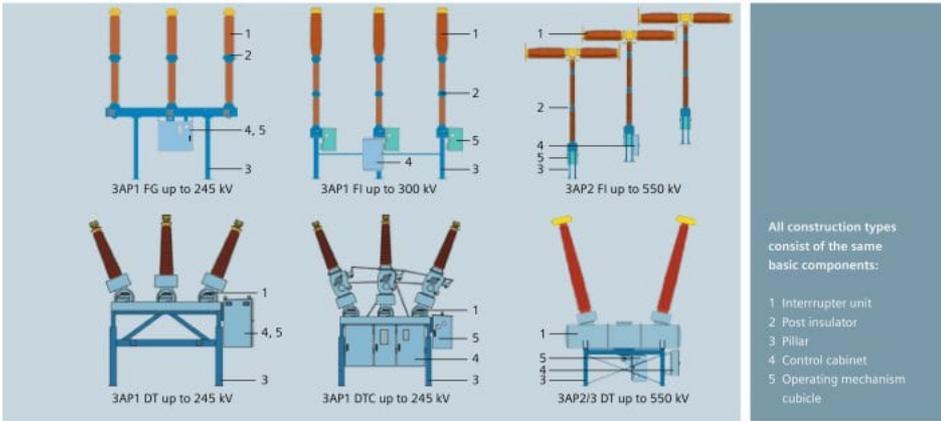
- Maintenance-free
- Easy set-up due to pre-adjusted delivery
- Short-circuit currents up to 63 kA 3 s
- Bus transfer current switching capability of 1600 A optional
- Designed according to IEC 62271-102 standard
- Exceeding the IEC and meeting GOST R and GB
- Available in various colors



Siemens AG
 Energy Management
 Freyeslebenstrasse 1
 91058 Erlangen
 Germany

Customer Support Center
 Phone +49 180 524 7000

© 11. 2014, Siemens AG



Modular design

Few basic components leading to a high diversity of types

Siemens high-voltage circuit breakers, regardless of type or voltage range, are designed in a well proven modular platform concept. This leads to a high diversity of circuit breaker types and to high flexibility with regard to various applications according to our customers' requirements.

The main components, such as

- operating mechanism
- control system
- base frame
- kinematic chain and
- insulator designs

are identical and based on decades of manufacturing and operating experience. Our GIS switchgear range also includes the same interrupter units, operating mechanisms and control elements. By applying this proven modular design not only at our lead factory in Germany, but also within our global manufacturing network, we are able to fulfill the highest expectations regarding availability and reliability at eminently competitive prices.

This modular principle can also be found in the type definition of our high voltage circuit breakers.

3AP1 FG	Three-pole outdoor circuit breaker
3AP1 FG	Name of circuit breaker series (P, Q, T, V)
3AP1 FG	Interrupter units per pole
3AP1 FG	Spring (F) / hydraulic (E) operated mechanism
3AP1 FG	G: 1 mechanism + 1 common base E: 3 mechanisms + 1 common base I: 3 mechanisms + 3 separate bases
3AP1 DT	DT: Dead Tank DTC: Dead Tank Compact DCB: Disconnecting Circuit Breaker

Control

The control system includes the secondary technical components required for operating the circuit breaker. The transformer connections are also located in the control cabinet. The control, tripping, motor and heating supplies can be selected by the customer. Two standard control variants are available depending on your requirements.

Basic variant

The basic variant includes all control and monitoring elements that are needed for operation of the circuit breaker including the following:

- 19 auxiliary switch contacts (9 normally open, 9 normally closed, 1 wiper contact)
- Switching operation counter
- Local actuator

Compact variant

In addition to the basic variant, this compact variant includes:

- Spring monitoring by motor run time monitoring
- Heating monitoring (current measuring relay)
- Light and socket attachment with a common circuit breaker to facilitate servicing and maintenance work



OTN

Step-up, step-down, network energy integration liquid immersed power transformers

ELECTRICAL DATA & DESIGN FEATURES

Rating Power:	Up to 180 MVA
N° of Phases:	Single, three phase and Scott design
Windings & type of design:	- Standard core type with 3 or 5 limbs - Autotransformer - Mobile substation
Cooling:	(K)ONAN - (K)ONAF - (K)OFAF - (K)ODAF - (K)OFWF - (K)ODWF - (K)OFAN - (K)ODAN
Frequency:	50, 60, 25, 16 2/3 Hz (fix or variable)
Standards:	Any Standard applicable
Primary Winding:	Single or multi-primary voltage design
Max Working Voltage (U_m):	Up to 245 kV
Voltage Regulation:	- No Load Tap Changer (NLTC) - On Load Tap Changer (OLTC)
Secondary Winding:	Single or multi-secondary windings design
Insulating Level:	Up to L.I. 1050 kV
Winding Conductors:	Cu or Al (according to the transformer size)
Bushing Protection Degree:	Cable boxes, GIS, Oil to Oil, RIP, Composite or any special bushing execution or coupling, Plug-in type
Ambient Temperature (MIN/MAX):	From (minus)-60°C to MAX required design
Altitude of installation:	Up to 4500 m
Installation:	- Arctic areas - Desert conditions - Off-Shore/Marine - Seismic areas - Heavy duty (Steel & metal process) - Special environment (Painting process) - Low noise areas - Mobile substations
Painting Cycles:	Available Know-how in a wide range of environment conditions
Tank Execution:	- Cover bolted or welded - Standard tank or Bell type - Material and design suitable for any site requirement
Available Insulating Liquid:	Mineral oil, Silicon fluid, Synthetic or Vegetal Ester fluid (Bio)

ACCESSORIES ON REQUEST

A wide of state of the art accessories available for:

- Life safety equipments
- Fire detection
- Power quality integration
- Auxiliary boxes
- Life cycle monitoring unit device
- Coupling accessories for plant request
- WI-FI system monitoring
- Any other special needs if applicable

SPECIAL TECHNICAL REMARKS

- Latest design and production technology checked by a fully equipped test lab and validated by a wide range of special and type test certification.

- Finite Elements Design is available for special executions and details engineering, both for electrical and mechanical calculations.

ALL KIND OF DESIGN IMPLEMENTATION AVAILABLE ON REQUEST
(if applicable)



Rev.01 – September 25th, 2014

www.trenchgroup.com

- Trench Austria GmbH
Paschinger Strasse 49, Postfach 13
A-4060 Linz-Leonding/Austria
Phone +43.732.6793-0
Fax +43.732.671341
E-Mail sales@TrenchAustria.at
- Trench Brasil LTDA
Via Expressa de Contagem, 2685
CEP 32370-485
Cpmtagem, M G - Brasil
Phone 55. 31. 391-5959
Fax 55. 31. 391-1828
E-Mail trenchbrasil@ca.trenchgroup.com
- Trench Limited
Coil Product Division
71 Maybrook Drive, Scarborough
Ontario, Canada M1V 4B6
Phone (416) 298-8108
Fax (416) 298-2209
E-Mail sales@ca.trenchgroup.com
- Trench Limited
Instrument Transformer Division
390 Midwest Road, Scarborough
Ontario, Canada M1P 3B5
Phone (416) 751-8570
Fax (416) 751-6952
E-Mail sales@ca.trenchgroup.com
- Trench France S.A.
16, rue du Général Cassagnou
B.P. 70
F- 68302 St-Louis Cedex/France
Phone +33.3.89 70 23 23
Fax +33.3.89 67 26 63
E-Mail sales@trench-france.com
- Trench Germany GmbH
Nürnberger Strasse 199
96050 Bamberg/Germany
Phone +49.951.1803-0
Fax +49.951.1803-224
E-Mail sales@trench.de
- Trench Switzerland AG
Lehenmattstrasse 353
CH - 4028 Basel/Switzerland
Phone +41.61.315 51 11
Fax +41.61.315 59 00
E-Mail sales@trench.ch

Subject to change without notice
04.2000

E 217.11



TRENCH

HIGH-VOLTAGE CABLES

Types of cable		66
	36/60 ÷ 69 (72.5) kV	
	XRUHKXS, 2XS(FL)2Y, N2XS(FL)2Y - COPPER CONDUCTOR	68
	XRUHAKXS, A2XS(FL)2Y, NA2XS(FL)2Y - ALUMINIUM CONDUCTOR	70
	64/110 ÷ 115 (123) kV	
	XRUHKXS, 2XS(FL)2Y, N2XS(FL)2Y - COPPER CONDUCTOR	72
	XRUHAKXS, A2XS(FL)2Y, NA2XS(FL)2Y - ALUMINIUM CONDUCTOR	74
	76/132 ÷ 138 (145) kV	
	XRUHKXS, 2XS(FL)2Y, N2XS(FL)2Y - COPPER CONDUCTOR	76
	XRUHAKXS, A2XS(FL)2Y, NA2XS(FL)2Y - ALUMINIUM CONDUCTOR	78
	87/150 ÷ 161 (170) kV	
	XRUHKXS, 2XS(FL)2Y, N2XS(FL)2Y - COPPER CONDUCTOR	80
	XRUHAKXS, A2XS(FL)2Y, NA2XS(FL)2Y - ALUMINIUM CONDUCTOR	82
	127/220 ÷ 230 (245) kV	
	XRUHKXS, 2XS(FL)2Y, N2XS(FL)2Y - COPPER CONDUCTOR	84
	XRUHAKXS, A2XS(FL)2Y, NA2XS(FL)2Y - ALUMINIUM CONDUCTOR	86
	220/380 ÷ 400 (420) kV	
	XRUHKXS, 2XS(FL)2Y - COPPER CONDUCTOR	88
	XRUHAKXS, A2XS(FL)2Y - ALUMINIUM CONDUCTOR	90

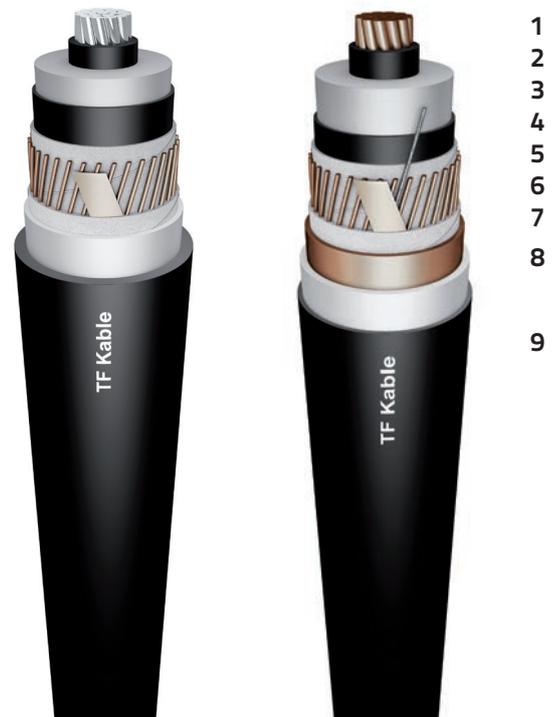
TYPES OF CABLE

Cable constructions are shown in the following figures:

Figure 1 : XRUHAKXS, XRUHKXS – NA2XS(FL)2Y, N2XS(FL)2Y.

Description of Figure 1

- 1 – Aluminium or copper conductor
- 2 – Semi-conductive screen extruded on the phase conductor
- 3 – XLPE insulation
- 4 – Semi-conductive screen extruded on insulation
- 5 – Wrapping of semi-conductive water swelling tape
- 6 – Metallic screen
- 7 – Wrapping of semi-conductive water swelling tape
- 8 – Longitudinally applied aluminium tape coated with PE copolymer
- 9 – HDPE / MDPE outer sheath



For unusual applications TELE-FONIKA Kable offers you the single-core cables:

Figure 2: YHAKXS, YHKXS – NA2XSY, N2XSY – XHAKXS, XHKXS – NA2XS2Y, N2XS2Y, NHAKXS, NHKXS – NA2XSH, N2XSH.

Description of Figure 2

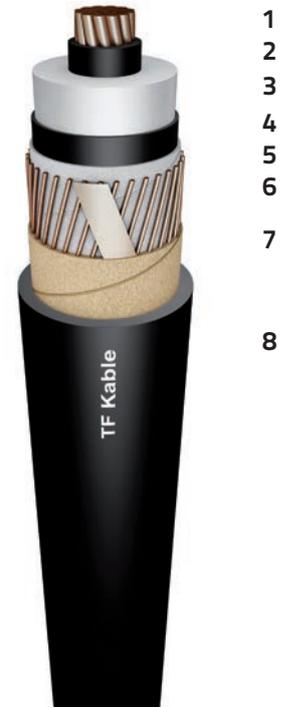
- 1 – Aluminium or copper conductor
- 2 – Semi-conductive screen extruded on the phase conductor
- 3 – XLPE insulation
- 4 – Semi-conductive screen extruded on insulation
- 5 – Semi-conductive tape wrap, non swelling under action of water
- 6 – Metallic screen
- 7 – Wrapping of polyester tape
- 8 – Outer sheath: PVC, HDPE / MDPE, LSF



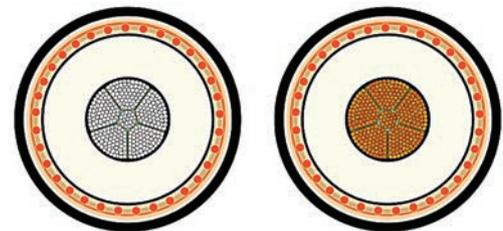
Figure 3: XUHAKXS, XUHKXS – NA2XS(F)2Y, N2XS(F)2Y, NUHAKXS, NUHKXS – NA2XS(F)H, N2XS(F)H.

Description of Figure 3

- 1 – Aluminium or copper conductor
- 2 – Semi-conductive screen extruded on the phase conductor
- 3 – XLPE insulation
- 4 – Semi-conductive screen extruded on insulation
- 5 – Wrapping of semi-conductive water swelling tape
- 6 – Metallic screen
- 7 – Wrapping of non conductive water swelling tape
- 8 – Outer sheath: PVC, HDPE / MDPE, LSF



Milliken design conductors are applied for cables conductors with cross-sections > 1000 mm²



Selection of cable

High voltage cables are manufactured based on customer specifications and factory standards.

Cable structures are based on the requirements of IEC standards:

IEC 60287 – Calculation of current-carrying capacity of cables (load factor 100%)

IEC 60853 – Calculation of current-carrying capacity of cables for cyclic load or fault conditions

IEC 61443 – Maximum short circuit temperature for cables for voltages above 30kV

IEC 60228 – Conductors of wires and cables

When selecting cable, specialized software is used to simulate the cable system operation.

Calculation basis

In the soil – the temperature of 20°C , cabling depth 1.0 m, soil thermal resistivity $K = 1.0 \text{ Km/W}$, the distance between phases = $2xD$.

For cables laid in separate cable culverts the load capacity (current-carrying capacity) is reduced to 90% of values presented in the tables.

In the air – the temperature of 35°C

Terms of cabling

Minimum temperature of laying cable: -20°C for cables < 110 kV and -5°C for cables ≥ 110 kV provided they are soaked immediately before laying (detailed information can be found in the guidelines for laying MV and HV cables).

Minimum bend radius: a value in meters is given in the tables

The maximum pulling force for the working conductor or with cable grip on external shell: the value in kN is given in the tables.

The minimum diameter of casing pipes: min. $1.5 \times D$ (mm), where D = external diameter of cable in mm.

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

36/60 ÷ 69(72.5) kV



COPPER CONDUCTOR

XRUHKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 60840

2XS(FL)2Y according to IEC 60840

N2XS(FL)2Y according to DIN VDE 0276-632

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 120RM	12.9 ^{+0.25}	13	40.1	35	44.3	51.3	3080	6.0	1.01
1 x 150RM	14.5 ^{+0.30}	12	39.7	35	43.9	50.9	3270	7.5	1.00
1 x 185RM	16.0 ^{+0.30}	12	41.2	35	45.4	52.4	3670	9.3	1.03
1 x 240RM	18.5 ^{+0.30}	11	41.7	35	45.9	53.1	4150	12.0	1.04
1 x 300RM	20.5 ^{+0.30}	11	43.7	35	47.9	55.1	4780	15.0	1.09
1 x 400RM	23.5 ^{+0.30}	11	47.1	35	51.7	59.3	5820	20.0	1.17
1 x 500RM	26.5 ^{+0.40}	10	48.1	35	52.7	60.3	6770	25.0	1.19
1 x 630RM	30.3 ^{+0.40}	10	52.2	35	56.8	64.5	8220	31.5	1.28
1 x 800RM	34.6 ^{+0.50}	10	56.5	35	61.1	69.2	9990	40.0	1.38
1 x 1000RM	38.2 ^{+0.40}	10	60.5	50	65.5	73.8	12210	50.0	1.47
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	10	67.6	50	72.6	81.6	14610	60.0	1.63
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	10	70.6	50	75.6	84.8	16570	70.0	1.70
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	10	74.0	50	79.0	88.5	18570	80.0	1.77
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	9	77.3	50	82.3	92.0	20560	90.0	1.84
1 x 2000RMS	56.3 ^{+1.20}	10	80.3	50	85.3	95.2	22600	100.0	1.91

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

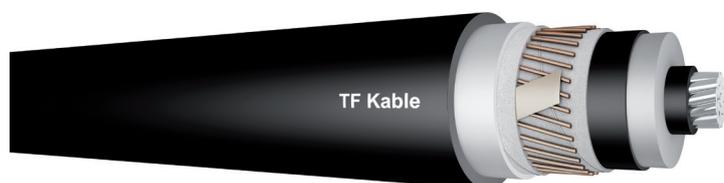
¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 120RM	0.1530	0.1956	0.542	0.670	5.17 / 1.82	17.5	7.4	0.122	0.649	388 / 364	467 / 449
									0.465	370 / 367	414 / 411
1 x 150RM	0.1240	0.1588	0.542	0.670	5.23 / 2.07	21.8	7.4	0.138	0.624	436 / 403	534 / 507
									0.440	416 / 411	470 / 466
1 x 185RM	0.0991	0.1273	0.542	0.670	5.07 / 2.12	26.9	7.4	0.146	0.611	493 / 447	610 / 572
									0.426	469 / 462	535 / 529
1 x 240RM	0.0754	0.0974	0.542	0.670	5.16 / 2.44	34.8	7.4	0.170	0.584	574 / 504	725 / 664
									0.399	545 / 534	631 / 621
1 x 300RM	0.0601	0.0783	0.542	0.670	5.02 / 2.49	43.5	7.4	0.183	0.571	648 / 553	831 / 744
									0.386	614 / 599	721 / 707
1 x 400RM	0.0470	0.0620	0.542	0.670	4.82 / 2.57	57.9	7.4	0.203	0.558	741 / 607	965 / 839
									0.374	698 / 676	835 / 814
1 x 500RM	0.0366	0.0491	0.542	0.670	5.05 / 2.95	72.2	7.4	0.238	0.538	845 / 663	1125 / 942
									0.353	791 / 760	963 / 933
1 x 630RM	0.0283	0.0389	0.542	0.670	4.90 / 3.02	90.9	7.4	0.264	0.525	974 / 707	1308 / 1051
									0.340	894 / 850	1112 / 1067
1 x 800RM	0.0221	0.0313	0.542	0.670	4.78 / 3.09	115.4	7.4	0.292	0.512	1082 / 765	1505 / 1155
									0.327	998 / 938	1266 / 1204
1 x 1000RM	0.0176	0.0260	0.379	0.468	4.69 / 3.14	144.1	10.5	0.318	0.505	1197 / 759	1684 / 1189
									0.320	1082 / 994	1398 / 1306
1 x 1200RMS	0.0151	0.0203	0.379	0.468	4.56 / 3.21	172.8	10.5	0.364	0.499	1385 / 802	1981 / 1303
									0.314	1258 / 1127	1663 / 1552
1 x 1400RMS	0.0129	0.0176	0.379	0.468	4.52 / 3.24	201.5	10.5	0.384	0.493	1496 / 824	2166 / 1360
									0.308	1346 / 1189	1804 / 1632
1 x 1600RMS	0.0113	0.0156	0.379	0.468	4.48 / 3.27	230.3	10.5	0.406	0.488	1596 / 841	2340 / 1411
									0.303	1424 / 1242	1933 / 1730
1 x 1800RMS	0.0101	0.0141	0.379	0.468	4.44 / 3.29	259.0	10.5	0.427	0.483	1685 / 855	2499 / 1456
									0.298	1490 / 1286	2047 / 1816
1 x 2000RMS	0.0090	0.0128	0.379	0.468	4.41 / 3.31	287.7	10.5	0.446	0.478	1775 / 868	2659 / 1497
									0.294	1556 / 1329	2160 / 1898

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

36/60 ÷ 69(72.5) kV



ALUMINIUM CONDUCTOR

XRUHAKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 60840

A2XS(FL)2Y according to IEC 60840

NA2XS(FL)2Y according to DIN VDE 0276-632

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 120RM	12.5 ^{+0.20}	13	39.7	35	43.9	50.9	2340	3.6	1.00
1 x 150RM	14.2 ^{+0.20}	12	39.4	35	43.6	50.6	2360	4.5	0.99
1 x 185RM	15.8 ^{+0.20}	12	41.0	35	45.2	52.2	2540	5.6	1.03
1 x 240RM	17.9 ^{+0.10}	11	41.1	35	45.3	52.3	2640	7.2	1.03
1 x 300RM	20.0 ^{+0.30}	11	43.2	35	47.4	54.6	2910	9.0	1.07
1 x 400RM	22.9 ^{+0.30}	11	46.5	35	51.1	58.5	3370	12.0	1.16
1 x 500RM	25.7 ^{+0.40}	10	47.3	35	51.9	59.5	3650	15.0	1.17
1 x 630RM	29.3 ^{+0.50}	10	51.2	35	55.8	63.5	4230	18.9	1.26
1 x 800RM	33.0 ^{+0.50}	10	54.9	35	59.5	67.4	4870	24.0	1.34
1 x 1000RM	38.0 ^{+0.50}	10	60.3	50	65.3	73.6	5960	30.0	1.47
1 x 1200RM	41.0 ^{+0.60}	10	63.3	50	68.3	76.8	6740	36.0	1.53
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	10	67.6	50	72.6	81.6	7160	36.0	1.63
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	10	70.6	50	75.6	84.8	7890	42.0	1.70
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	10	74.0	50	79.0	88.5	8650	48.0	1.77
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	10	77.3	50	82.3	92.0	9420	54.0	1.84
1 x 2000RMS	55.4 ^{+1.00}	10	79.4	50	84.4	94.3	10090	60.0	1.89

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 120RM	0.2530	0.3247	0.542	0.670	5.23 / 1.80	11.6	7.4	0.120	0.654	300 / 288	360 / 351
									0.469	286 / 285	320 / 318
1 x 150RM	0.2060	0.2645	0.542	0.670	5.27 / 2.06	14.5	7.4	0.136	0.627	338 / 321	412 / 399
									0.443	322 / 319	363 / 361
1 x 185RM	0.1640	0.2108	0.542	0.670	5.09 / 2.11	17.8	7.4	0.145	0.612	382 / 360	473 / 454
									0.427	364 / 361	415 / 412
1 x 240RM	0.1250	0.1610	0.542	0.670	5.21 / 2.42	23.1	7.4	0.167	0.588	444 / 410	560 / 529
									0.403	422 / 417	488 / 483
1 x 300RM	0.1000	0.1292	0.542	0.670	5.05 / 2.48	28.8	7.4	0.180	0.574	503 / 454	642 / 599
									0.389	477 / 470	559 / 552
1 x 400RM	0.0778	0.1011	0.542	0.670	4.85 / 2.56	38.3	7.4	0.199	0.561	578 / 508	750 / 686
									0.376	547 / 536	652 / 642
1 x 500RM	0.0605	0.0794	0.542	0.670	5.08 / 2.93	47.8	7.4	0.232	0.541	663 / 562	878 / 781
									0.356	625 / 609	757 / 741
1 x 630RM	0.0469	0.0624	0.542	0.670	4.93 / 3.00	60.2	7.4	0.258	0.528	761 / 619	1027 / 885
									0.343	714 / 690	881 / 858
1 x 800RM	0.0367	0.0497	0.542	0.670	4.82 / 3.06	76.4	7.4	0.282	0.516	865 / 672	1190 / 989
									0.332	806 / 774	1015 / 982
1 x 1000RM	0.0291	0.0402	0.379	0.468	4.69 / 3.14	95.3	10.5	0.317	0.506	975 / 691	1368 / 1060
									0.321	898 / 845	1157 / 1102
1 x 1200RM	0.0247	0.0347	0.379	0.468	4.64 / 3.17	114.3	10.5	0.336	0.499	1056 / 719	1501 / 1123
									0.314	963 / 900	1259 / 1192
1 x 1200RMS	0.0247	0.0322	0.379	0.468	4.56 / 3.21	114.3	10.5	0.364	0.499	1121 / 740	1601 / 1173
									0.314	1034 / 957	1362 / 1281
1 x 1400RMS	0.0212	0.0278	0.379	0.468	4.52 / 3.24	133.3	10.5	0.384	0.493	1218 / 767	1759 / 1238
									0.308	1115 / 1021	1489 / 1387
1 x 1600RMS	0.0186	0.0245	0.379	0.468	4.48 / 3.27	152.3	10.5	0.406	0.488	1310 / 789	1915 / 1297
									0.303	1192 / 1079	1612 / 1488
1 x 1800RMS	0.0165	0.0218	0.379	0.468	4.44 / 3.29	171.2	10.5	0.427	0.483	1397 / 808	2065 / 1350
									0.298	1263 / 1131	1728 / 1581
1 x 2000RMS	0.0149	0.0198	0.379	0.468	4.42 / 3.31	190.2	10.5	0.440	0.480	1473 / 824	2195 / 1390
									0.295	1324 / 1174	1827 / 1658

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

64/110 ÷ 115(123) kV



COPPER CONDUCTOR

XRUHKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 60840

2XS(FL)2Y according to IEC 60840

N2XS(FL)2Y according to DIN VDE 0276-632

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 150RM	14.5 ^{+0.30}	17	51.5	95	57.3	65.3	5080	7.5	1.29
1 x 185RM	16.0 ^{+0.30}	17	52.4	95	58.2	66.2	5450	9.3	1.31
1 x 240RM	18.5 ^{+0.30}	16	52.5	95	58.3	66.3	5890	12.0	1.31
1 x 300RM	20.5 ^{+0.30}	15	52.5	95	58.3	66.3	6370	15.0	1.31
1 x 400RM	23.5 ^{+0.30}	15	55.5	95	61.3	69.5	7380	20.0	1.38
1 x 500RM	26.5 ^{+0.40}	15	58.5	95	64.3	72.7	8560	25.0	1.45
1 x 630RM	30.3 ^{+0.40}	15	63.0	95	68.8	77.5	10160	31.5	1.55
1 x 800RM	34.6 ^{+0.50}	15	67.3	95	73.1	82.0	11980	40.0	1.64
1 x 1000RM	38.2 ^{+0.40}	15	70.9	95	76.7	85.8	14030	50.0	1.72
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	15	77.6	95	83.4	93.3	16520	60.0	1.87
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	15	80.6	95	86.4	96.5	18530	70.0	1.93
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	15	84.0	95	89.8	100.1	20580	80.0	2.01
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	15	87.3	95	93.1	103.6	22630	90.0	2.08
1 x 2000RMS	56.3 ^{+1.20}	15	90.3	95	96.1	106.8	24720	100.0	2.15

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

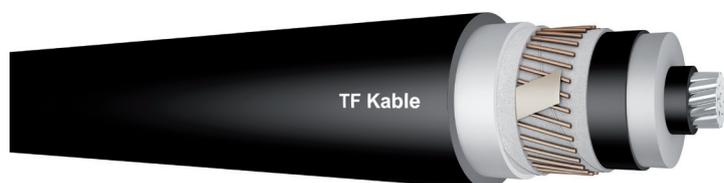
¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 150RM	0.1240	0.1587	0.200	0.247	6.72 / 2.28	21.8	19.0	0.118	0.674	434 / 384	521 / 486
									0.489	413 / 404	469 / 463
1 x 185RM	0.0991	0.1272	0.200	0.247	6.60 / 2.32	26.9	19.0	0.122	0.657	490 / 422	595 / 546
									0.473	465 / 453	534 / 524
1 x 240RM	0.0754	0.0973	0.200	0.247	6.59 / 2.57	34.8	19.0	0.136	0.629	570 / 470	707 / 628
									0.444	539 / 520	629 / 613
1 x 300RM	0.0601	0.0781	0.200	0.247	6.66 / 2.86	43.5	19.0	0.151	0.608	644 / 510	811 / 699
									0.423	607 / 580	717 / 694
1 x 400RM	0.0470	0.0618	0.200	0.247	6.40 / 2.94	57.9	19.0	0.164	0.590	736 / 553	943 / 783
									0.405	690 / 652	828 / 795
1 x 500RM	0.0366	0.0489	0.200	0.247	6.20 / 3.02	72.2	19.0	0.178	0.575	838 / 595	1091 / 869
									0.390	780 / 728	953 / 905
1 x 630RM	0.0283	0.0387	0.200	0.247	5.95 / 3.12	90.9	19.0	0.198	0.561	946 / 641	1264 / 959
									0.377	880 / 808	1095 / 1028
1 x 800RM	0.0221	0.0312	0.200	0.247	5.77 / 3.20	115.4	19.0	0.216	0.546	1074 / 682	1452 / 1046
									0.361	980 / 885	1244 / 1153
1 x 1000RM	0.0176	0.0259	0.200	0.247	5.65 / 3.26	144.1	19.0	0.232	0.535	1185 / 701	1628 / 1118
									0.351	1069 / 951	1380 / 1263
1 x 1200RMS	0.0151	0.0202	0.200	0.247	5.46 / 3.35	172.8	19.0	0.261	0.526	1366 / 738	1910 / 1218
									0.341	1232 / 1062	1625 / 1452
1 x 1400RMS	0.0129	0.0175	0.200	0.247	5.39 / 3.39	201.5	19.0	0.274	0.519	1462 / 763	2085 / 1272
									0.334	1316 / 1116	1759 / 1550
1 x 1600RMS	0.0113	0.0155	0.200	0.247	5.32 / 3.42	230.3	19.0	0.289	0.512	1572 / 772	2250 / 1390
									0.327	1389 / 1162	1882 / 1638
1 x 1800RMS	0.0101	0.0140	0.200	0.247	5.26 / 3.46	259.0	19.0	0.303	0.506	1658 / 785	2400 / 1360
									0.321	1452 / 1200	1990 / 1715
1 x 2000RMS	0.0090	0.0127	0.200	0.247	5.22 / 3.48	287.7	19.0	0.316	0.501	1699 / 812	2552 / 1396
									0.317	1513 / 1235	2097 / 1788

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

64/110 ÷ 115(123) kV



ALUMINIUM CONDUCTOR

XRUHAKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 60840

A2XS(FL)2Y according to IEC 60840

NA2XS(FL)2Y according to DIN VDE 0276-632

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 150RM	14.2 ^{+0.20}	17	51.2	95	57.0	64.8	4150	4.5	1.29
1 x 185RM	15.8 ^{+0.20}	17	52.2	95	58.0	66.0	4320	5.6	1.31
1 x 240RM	17.9 ^{+0.10}	16	51.9	95	57.7	65.7	4390	7.2	1.30
1 x 300RM	20.0 ^{+0.30}	15	52.0	95	57.8	65.8	4500	9.0	1.30
1 x 400RM	22.9 ^{+0.30}	15	54.9	95	60.7	68.9	4940	12.0	1.37
1 x 500RM	25.7 ^{+0.40}	15	57.7	95	63.5	71.9	5420	15.0	1.43
1 x 630RM	29.3 ^{+0.50}	15	62.0	95	67.8	76.3	6120	18.9	1.52
1 x 800RM	33.0 ^{+0.50}	15	65.7	95	71.5	80.4	6860	24.0	1.60
1 x 1000RM	38.0 ^{+0.50}	15	70.7	95	76.5	85.6	7770	30.0	1.71
1 x 1200RM	41.0 ^{+0.60}	15	73.7	95	79.5	88.9	8590	36.0	1.78
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	15	77.6	95	83.4	93.3	9070	36.0	1.87
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	15	80.6	95	86.4	96.5	9850	42.0	1.93
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	15	84.0	95	89.8	100.1	10660	48.0	2.01
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	15	87.3	95	93.1	103.6	11490	54.0	2.08
1 x 2000RMS	55.4 ^{+1.00}	15	89.4	95	95.2	105.9	12200	60.0	2.13

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C - compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 150RM	0.2060	0.2645	0.200	0.247	6.77 / 2.27	14.5	19.0	0.117	0.677	336 / 311	403 / 385
									0.492	320 / 316	363 / 360
1 x 185RM	0.1640	0.2108	0.200	0.247	6.62 / 2.31	17.8	19.0	0.121	0.659	381 / 346	462 / 437
									0.474	362 / 356	415 / 410
1 x 240RM	0.1250	0.1609	0.200	0.247	6.66 / 2.55	23.1	19.0	0.133	0.633	442 / 390	546 / 506
									0.449	420 / 410	487 / 479
1 x 300RM	0.1000	0.1291	0.200	0.247	6.71 / 2.84	28.8	19.0	0.149	0.612	500 / 429	628 / 570
									0.427	474 / 461	557 / 546
1 x 400RM	0.0778	0.1009	0.200	0.247	6.45 / 2.93	38.3	19.0	0.162	0.594	575 / 474	733 / 649
									0.409	542 / 523	648 / 631
1 x 500RM	0.0605	0.0791	0.200	0.247	6.25 / 3.00	47.8	19.0	0.174	0.579	659 / 519	852 / 731
									0.394	618 / 591	750 / 726
1 x 630RM	0.0469	0.0621	0.200	0.247	6.00 / 3.10	60.2	19.0	0.193	0.565	755 / 565	994 / 821
									0.380	704 / 666	870 / 835
1 x 800RM	0.0367	0.0494	0.200	0.247	5.83 / 3.17	76.4	19.0	0.209	0.552	858 / 607	1148 / 909
									0.367	795 / 741	999 / 949
1 x 1000RM	0.0291	0.0400	0.200	0.247	5.65 / 3.25	95.3	19.0	0.231	0.536	975 / 691	1323 / 1001
									0.351	888 / 817	1141 / 1071
1 x 1200RM	0.0247	0.0346	0.200	0.247	5.56 / 3.30	114.3	19.0	0.244	0.528	1049 / 669	1449 / 1059
									0.344	953 / 867	1240 / 1155
1 x 1200RMS	0.0247	0.0321	0.200	0.247	5.46 / 3.35	114.3	19.0	0.261	0.526	1111 / 688	1546 / 1103
									0.341	1018 / 915	1335 / 1233
1 x 1400RMS	0.0212	0.0277	0.200	0.247	5.39 / 3.39	133.3	19.0	0.274	0.519	1195 / 716	1696 / 1163
									0.334	1096 / 972	1456 / 1330
1 x 1600RMS	0.0186	0.0244	0.200	0.247	5.32 / 3.42	152.3	19.0	0.289	0.512	1306 / 788	1848 / 1286
									0.327	1192 / 1075	1591 / 1473
1 x 1800RMS	0.0165	0.0217	0.200	0.247	5.26 / 3.46	171.2	19.0	0.303	0.506	1380 / 748	1987 / 1267
									0.321	1237 / 1069	1683 / 1506
1 x 2000RMS	0.0149	0.0197	0.200	0.247	5.23 / 3.48	190.2	19.0	0.313	0.503	1455 / 761	2110 / 1303
									0.318	1296 / 1107	1777 / 1575

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

76/132 ÷ 138(145) kV



COPPER CONDUCTOR

XRUHKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 60840

2XS(FL)2Y according to IEC 60840

N2XS(FL)2Y according to DIN VDE 0276-632

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 185RM	16.0 ^{+0.30}	17	52.4	95	58.2	66.2	5450	9.3	1.31
1 x 240RM	18.5 ^{+0.30}	16	52.5	95	58.3	66.3	5890	12.0	1.31
1 x 300RM	20.5 ^{+0.30}	15	52.5	95	58.3	66.3	6370	15.0	1.31
1 x 400RM	23.5 ^{+0.30}	15	55.5	95	61.3	69.5	7380	20.0	1.38
1 x 500RM	26.5 ^{+0.40}	15	58.5	95	64.3	72.7	8560	25.0	1.45
1 x 630RM	30.3 ^{+0.40}	15	63.0	95	68.8	77.5	10160	31.5	1.55
1 x 800RM	34.6 ^{+0.50}	15	67.3	95	73.1	82.0	11980	40.0	1.64
1 x 1000RM	38.2 ^{+0.40}	15	70.9	95	76.7	85.8	14030	50.0	1.72
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	15	77.6	95	83.4	93.3	16520	60.0	1.87
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	15	80.6	95	86.4	96.5	18530	70.0	1.93
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	15	84.0	95	89.8	100.1	20580	80.0	2.01
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	15	87.3	95	93.1	103.6	22630	90.0	2.08
1 x 2000RMS	56.3 ^{+1.20}	15	90.3	95	96.1	106.8	24720	100.0	2.15

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

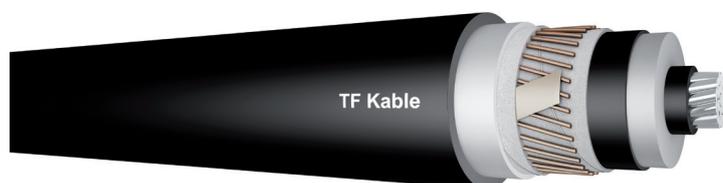
¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 185RM	0.0991	0.1272	0.200	0.247	7.92 / 2.78	26.9	19.0	0.122	0.657	490 / 422	595 / 546
									0.473	465 / 453	534 / 524
1 x 240RM	0.0754	0.0973	0.200	0.247	7.91 / 3.09	34.8	19.0	0.136	0.629	570 / 470	707 / 628
									0.444	539 / 520	629 / 613
1 x 300RM	0.0601	0.0781	0.200	0.247	8.00 / 3.43	43.5	19.0	0.151	0.608	644 / 510	811 / 699
									0.423	607 / 580	717 / 694
1 x 400RM	0.0470	0.0618	0.200	0.247	7.69 / 3.53	57.9	19.0	0.164	0.590	736 / 553	943 / 783
									0.405	690 / 652	828 / 795
1 x 500RM	0.0366	0.0489	0.200	0.247	7.44 / 3.62	72.2	19.0	0.178	0.575	838 / 595	1091 / 869
									0.390	780 / 728	953 / 905
1 x 630RM	0.0283	0.0387	0.200	0.247	7.14 / 3.74	90.9	19.0	0.198	0.561	946 / 641	1264 / 959
									0.377	880 / 808	1095 / 1028
1 x 800RM	0.0221	0.0312	0.200	0.247	6.92 / 3.84	115.4	19.0	0.216	0.546	1074 / 682	1452 / 1046
									0.361	980 / 885	1244 / 1153
1 x 1000RM	0.0176	0.0259	0.200	0.247	6.77 / 3.91	144.1	19.0	0.232	0.535	1185 / 701	1628 / 1118
									0.351	1069 / 951	1380 / 1263
1 x 1200RMS	0.0151	0.0202	0.200	0.247	6.55 / 4.02	172.8	19.0	0.261	0.526	1366 / 738	1910 / 1218
									0.341	1232 / 1062	1625 / 1452
1 x 1400RMS	0.0129	0.0175	0.200	0.247	6.47 / 4.06	201.5	19.0	0.274	0.519	1462 / 763	2085 / 1272
									0.334	1316 / 1116	1759 / 1550
1 x 1600RMS	0.0113	0.0155	0.200	0.247	6.39 / 4.11	230.3	19.0	0.289	0.512	1572 / 772	2250 / 1319
									0.327	1389 / 1162	1882 / 1638
1 x 1800RMS	0.0101	0.0140	0.200	0.247	6.32 / 4.15	259.0	19.0	0.303	0.506	1658 / 785	2400 / 1360
									0.321	1452 / 1200	1990 / 1715
1 x 2000RMS	0.0090	0.0127	0.200	0.247	6.26 / 4.18	287.7	19.0	0.316	0.501	1699 / 812	2552 / 1396
									0.317	1513 / 1235	2097 / 1788

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

76/132 ÷ 138(145) kV



ALUMINIUM CONDUCTOR

XRUHAKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 60840

A2XS(FL)2Y according to IEC 60840

NA2XS(FL)2Y according to DIN VDE 0276-632

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 185RM	15.8 ^{+0.20}	17	52.2	95	58.0	66.0	4320	5.6	1.31
1 x 240RM	17.9 ^{+0.10}	16	51.9	95	57.7	65.7	4390	7.2	1.30
1 x 300RM	20.0 ^{+0.30}	15	52.0	95	57.8	65.8	4500	9.0	1.30
1 x 400RM	22.9 ^{+0.30}	15	54.9	95	60.7	68.9	4940	12.0	1.37
1 x 500RM	25.7 ^{+0.40}	15	57.7	95	63.5	71.9	5420	15.0	1.43
1 x 630RM	29.3 ^{+0.50}	15	62.0	95	67.8	76.3	6120	18.9	1.52
1 x 800RM	33.0 ^{+0.50}	15	65.7	95	71.5	80.4	6860	24.0	1.60
1 x 1000RM	38.0 ^{+0.50}	15	70.7	95	76.5	85.6	7770	30.0	1.71
1 x 1200RM	41.0 ^{+0.60}	15	73.7	95	79.5	88.9	8590	36.0	1.78
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	15	77.6	95	83.4	93.3	9070	36.0	1.87
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	15	80.6	95	86.4	96.5	9850	42.0	1.93
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	15	84.0	95	89.8	100.1	10660	48.0	2.01
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	15	87.3	95	93.1	103.6	11490	54.0	2.08
1 x 2000RMS	55.4 ^{+1.00}	15	89.4	95	95.2	105.9	12200	60.0	2.13

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 185RM	0.1640	0.2108	0.200	0.247	7.95 / 2.77	17.8	19.0	0.121	0.659	381 / 346	462 / 437
									0.474	362 / 356	415 / 410
1 x 240RM	0.1250	0.1609	0.200	0.247	7.99 / 3.06	23.1	19.0	0.133	0.633	442 / 390	546 / 506
									0.449	420 / 410	487 / 479
1 x 300RM	0.1000	0.1291	0.200	0.247	8.05 / 3.41	28.8	19.0	0.149	0.612	500 / 429	628 / 570
									0.427	474 / 461	557 / 546
1 x 400RM	0.0778	0.1009	0.200	0.247	7.74 / 3.51	38.3	19.0	0.162	0.594	575 / 474	733 / 649
									0.409	542 / 523	648 / 631
1 x 500RM	0.0605	0.0791	0.200	0.247	7.50 / 3.60	47.8	19.0	0.174	0.579	659 / 519	852 / 731
									0.394	618 / 591	750 / 726
1 x 630RM	0.0469	0.0621	0.200	0.247	7.20 / 3.72	60.2	19.0	0.193	0.565	755 / 565	994 / 821
									0.380	704 / 666	870 / 835
1 x 800RM	0.0367	0.0494	0.200	0.247	7.00 / 3.80	76.4	19.0	0.209	0.552	858 / 607	1148 / 909
									0.367	795 / 741	999 / 949
1 x 1000RM	0.0291	0.0400	0.200	0.247	6.78 / 3.90	95.3	19.0	0.231	0.536	975 / 691	1323 / 1001
									0.351	888 / 817	1141 / 1071
1 x 1200RM	0.0247	0.0346	0.200	0.247	6.67 / 3.96	114.3	19.0	0.244	0.528	1049 / 669	1449 / 1059
									0.344	953 / 867	1240 / 1155
1 x 1200RMS	0.0247	0.0321	0.200	0.247	6.55 / 4.02	114.3	19.0	0.261	0.526	1111 / 688	1546 / 1103
									0.341	1018 / 915	1335 / 1233
1 x 1400RMS	0.0212	0.0277	0.200	0.247	6.47 / 4.06	133.3	19.0	0.274	0.519	1195 / 716	1696 / 1163
									0.334	1096 / 972	1456 / 1330
1 x 1600RMS	0.0186	0.0244	0.200	0.247	6.39 / 4.11	152.3	19.0	0.289	0.512	1306 / 788	1848 / 1286
									0.327	1192 / 1075	1591 / 1473
1 x 1800RMS	0.0165	0.0217	0.200	0.247	6.32 / 4.15	171.2	19.0	0.303	0.506	1380 / 748	1987 / 1267
									0.321	1237 / 1069	1683 / 1506
1 x 2000RMS	0.0149	0.0197	0.200	0.247	6.28 / 4.17	190.2	19.0	0.313	0.503	1455 / 761	2110 / 1303
									0.318	1296 / 1107	1777 / 1575

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

87/150 ÷ 161(170) kV



COPPER CONDUCTOR

XRUHKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 60840

2XS(FL)2Y according to IEC 60840

N2XS(FL)2Y according to DIN VDE 0276-632

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 185RM	16.0 ^{+0.30}	23	64.8	95	70.6	79.4	6820	9.3	1.59
1 x 240RM	18.5 ^{+0.30}	22	64.5	95	70.3	79.1	7210	12.0	1.58
1 x 300RM	20.5 ^{+0.30}	21	64.5	95	70.3	79.1	7690	15.0	1.58
1 x 400RM	23.5 ^{+0.30}	20	65.5	95	71.3	80.1	8500	20.0	1.60
1 x 500RM	26.5 ^{+0.40}	19	66.5	95	72.3	81.3	9490	25.0	1.62
1 x 630RM	30.3 ^{+0.40}	19	71.0	95	76.8	85.9	11130	31.5	1.72
1 x 800RM	34.6 ^{+0.50}	19	75.3	95	81.1	90.7	13050	40.0	1.82
1 x 1000RM	38.2 ^{+0.40}	19	78.9	95	84.7	94.5	15140	50.0	1.90
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	19	85.6	95	91.4	101.9	17720	60.0	2.04
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	19	88.6	95	94.4	105.1	19760	70.0	2.11
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	19	92.0	95	97.8	108.7	21860	80.0	2.18
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	19	95.3	95	101.1	112.2	23950	90.0	2.26
1 x 2000RMS	56.3 ^{+1.20}	19	98.3	95	104.1	115.4	26080	100.0	2.32

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

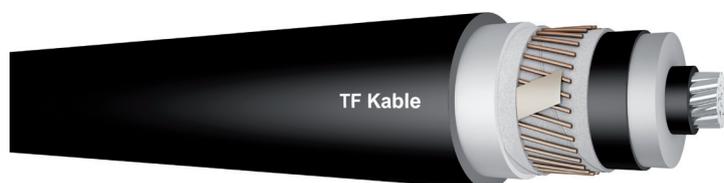
¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 185RM	0.0991	0.1271	0.200	0.247	7.45 / 2.16	26.9	19.0	0.103	0.694	488 / 423	582 / 540
									0.509	463 / 452	531 / 522
1 x 240RM	0.0754	0.0972	0.200	0.247	7.37 / 2.34	34.8	19.0	0.111	0.664	567 / 472	690 / 623
									0.479	537 / 519	625 / 611
1 x 300RM	0.0601	0.0780	0.200	0.247	7.31 / 2.55	43.5	19.0	0.121	0.643	641 / 513	791 / 695
									0.459	605 / 580	712 / 692
1 x 400RM	0.0470	0.0617	0.200	0.247	7.20 / 2.80	57.9	19.0	0.135	0.619	733 / 557	922 / 781
									0.434	687 / 652	823 / 794
1 x 500RM	0.0366	0.0488	0.200	0.247	7.17 / 3.07	72.2	19.0	0.151	0.598	835 / 599	1070 / 868
									0.413	779 / 728	947 / 904
1 x 630RM	0.0283	0.0386	0.200	0.247	6.85 / 3.18	90.9	19.0	0.167	0.582	945 / 644	1239 / 961
									0.397	879 / 810	1089 / 1028
1 x 800RM	0.0221	0.0311	0.200	0.247	6.61 / 3.27	115.4	19.0	0.182	0.566	1073 / 676	1422 / 1050
									0.381	980 / 886	1238 / 1153
1 x 1000RM	0.0176	0.0258	0.200	0.247	6.45 / 3.34	144.1	19.0	0.194	0.555	1184 / 705	1594 / 1123
									0.370	1071 / 954	1374 / 1264
1 x 1200RMS	0.0151	0.0202	0.200	0.247	6.20 / 3.45	172.8	19.0	0.218	0.543	1364 / 744	1869 / 1227
									0.358	1230 / 1063	1613 / 1450
1 x 1400RMS	0.0129	0.0175	0.200	0.247	6.11 / 3.49	201.5	19.0	0.228	0.536	1472 / 763	2040 / 1282
									0.351	1316 / 1119	1746 / 1550
1 x 1600RMS	0.0113	0.0155	0.200	0.247	6.02 / 3.53	230.3	19.0	0.240	0.529	1545 / 788	2201 / 1331
									0.344	1389 / 1164	1868 / 1639
1 x 1800RMS	0.0101	0.0140	0.200	0.247	5.94 / 3.57	259.0	19.0	0.251	0.522	1655 / 791	2348 / 1373
									0.337	1452 / 1202	1976 / 1716
1 x 2000RMS	0.0090	0.0127	0.200	0.247	5.88 / 3.61	287.7	19.0	0.261	0.517	1741 / 803	2496 / 1410
									0.332	1516 / 1239	2084 / 1790

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

87/150 ÷ 161(170) kV



ALUMINIUM CONDUCTOR

XRUHAKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 60840

A2XS(FL)2Y according to IEC 60840

NA2XS(FL)2Y according to DIN VDE 0276-632

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 185RM	15.8 ^{+0.20}	23	64.6	95	70.4	79.2	5680	5.6	1.58
1 x 240RM	17.9 ^{+0.10}	22	63.9	95	69.7	78.5	5690	7.2	1.57
1 x 300RM	20.0 ^{+0.30}	21	64.0	95	69.8	78.6	5810	9.0	1.57
1 x 400RM	22.9 ^{+0.30}	20	64.9	95	70.7	79.5	6050	12.0	1.59
1 x 500RM	25.7 ^{+0.40}	19	65.7	95	71.5	80.5	6350	15.0	1.61
1 x 630RM	29.3 ^{+0.50}	19	70.0	95	75.8	84.9	7100	18.9	1.70
1 x 800RM	33.0 ^{+0.50}	19	73.7	95	79.5	88.9	7880	24.0	1.78
1 x 1000RM	38.0 ^{+0.50}	19	78.7	95	84.5	94.3	8890	30.0	1.89
1 x 1200RM	41.0 ^{+0.60}	19	81.7	95	87.5	97.5	9740	36.0	1.96
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	19	85.6	95	91.4	101.9	10260	36.0	2.04
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	19	88.6	95	94.4	105.1	11090	42.0	2.11
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	19	92.0	95	97.8	108.7	11940	48.0	2.18
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	19	95.3	95	101.1	112.2	12810	54.0	2.26
1 x 2000RMS	55.4 ^{+1.00}	19	97.4	95	103.2	114.5	13550	60.0	2.30

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km			kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A		
1 x 185RM	0.1640	0.2107	0.200	0.247	7.48 / 2.15	17.8	19.0	0.103	0.696	379 / 346	451 / 430
									0.511	361 / 355	412 / 408
1 x 240RM	0.1250	0.1609	0.200	0.247	7.46 / 2.32	23.1	19.0	0.110	0.669	440 / 391	533 / 499
									0.484	418 / 409	484 / 477
1 x 300RM	0.1000	0.1290	0.200	0.247	7.37 / 2.53	28.8	19.0	0.120	0.647	498 / 430	612 / 563
									0.462	471 / 459	553 / 543
1 x 400RM	0.0778	0.1009	0.200	0.247	7.26 / 2.79	38.3	19.0	0.133	0.622	572 / 476	717 / 643
									0.437	540 / 522	643 / 629
1 x 500RM	0.0605	0.0790	0.200	0.247	7.24 / 3.05	47.8	19.0	0.148	0.602	656 / 521	836 / 727
									0.417	616 / 590	745 / 723
1 x 630RM	0.0469	0.0620	0.200	0.247	6.92 / 3.16	60.2	19.0	0.163	0.586	753 / 567	974 / 818
									0.402	703 / 665	864 / 832
1 x 800RM	0.0367	0.0493	0.200	0.247	6.69 / 3.24	76.4	19.0	0.176	0.572	856 / 610	1125 / 908
									0.387	793 / 741	992 / 946
1 x 1000RM	0.0291	0.0399	0.200	0.247	6.45 / 3.34	95.3	19.0	0.194	0.555	966 / 649	1295 / 1000
									0.370	888 / 817	1132 / 1068
1 x 1200RM	0.0247	0.0345	0.200	0.247	6.34 / 3.39	114.3	19.0	0.204	0.547	1046 / 674	1418 / 1060
									0.362	954 / 869	1232 / 1152
1 x 1200RMS	0.0247	0.0320	0.200	0.247	6.20 / 3.45	114.3	19.0	0.218	0.543	1108 / 692	1512 / 1105
									0.358	1015 / 915	1322 / 1227
1 x 1400RMS	0.0212	0.0276	0.200	0.247	6.11 / 3.49	133.3	19.0	0.228	0.536	1203 / 716	1658 / 1167
									0.351	1095 / 973	1442 / 1325
1 x 1600RMS	0.0186	0.0243	0.200	0.247	6.02 / 3.53	152.3	19.0	0.240	0.529	1303 / 790	1806 / 1283
									0.344	1190 / 1074	1575 / 1464
1 x 1800RMS	0.0165	0.0217	0.200	0.247	5.94 / 3.57	171.2	19.0	0.251	0.522	1377 / 753	1941 / 1273
									0.337	1236 / 1070	1668 / 1501
1 x 2000RMS	0.0149	0.0196	0.200	0.247	5.90 / 3.60	190.2	19.0	0.258	0.519	1452 / 767	2062 / 1311
									0.334	1295 / 1108	1761 / 1571

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

127/220 ÷ 230(245) kV



COPPER CONDUCTOR

XRUHKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 62067

2XS(FL)2Y according to IEC 62067

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 300RM	20.5 ^{+0.30}	24	70.9	95	77.1	86.3	8550	15.0	1.73
1 x 400RM	23.5 ^{+0.30}	24	73.9	95	80.1	89.8	9690	20.0	1.79
1 x 500RM	26.5 ^{+0.40}	23	74.9	95	81.1	90.8	10680	25.0	1.82
1 x 630RM	30.3 ^{+0.40}	22	77.0	95	83.2	93.0	12050	31.5	1.86
1 x 800RM	34.6 ^{+0.50}	22	81.3	95	87.5	97.5	13980	40.0	1.96
1 x 1000RM	38.2 ^{+0.40}	22	84.9	95	91.1	101.3	16110	50.0	2.04
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	22	91.6	95	97.8	108.7	18760	60.0	2.18
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	22	94.6	95	100.8	111.9	20840	70.0	2.25
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	22	98.0	95	104.2	115.5	22980	80.0	2.32
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	22	101.3	95	107.5	119.0	25100	90.0	2.40
1 x 2000RMS	56.3 ^{+1.20}	22	104.3	95	110.5	122.2	27270	100.0	2.46

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

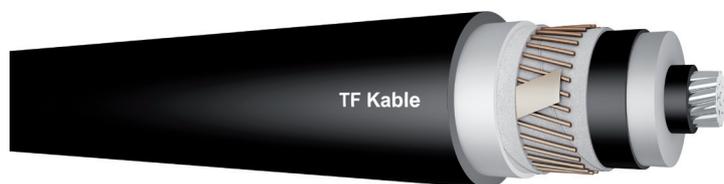
¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 300RM	0.0601	0.0779	0.200	0.247	9.82 / 3.17	43.5	19.0	0.113	0.661	635 / 510	777 / 689
									0.476	598 / 574	704 / 686
1 x 400RM	0.0470	0.0616	0.200	0.247	9.35 / 3.28	57.9	19.0	0.122	0.642	725 / 554	901 / 774
									0.457	680 / 645	813 / 786
1 x 500RM	0.0366	0.0487	0.200	0.247	9.23 / 3.56	72.2	19.0	0.134	0.620	826 / 596	1045 / 863
									0.435	769 / 720	935 / 895
1 x 630RM	0.0283	0.0385	0.200	0.247	9.09 / 3.89	90.9	19.0	0.151	0.598	941 / 635	1215 / 951
									0.413	870 / 798	1077 / 1016
1 x 800RM	0.0221	0.0311	0.200	0.247	8.74 / 4.01	115.4	19.0	0.164	0.581	1059 / 673	1394 / 1047
									0.396	968 / 877	1224 / 1144
1 x 1000RM	0.0176	0.0258	0.200	0.247	8.51 / 4.10	144.1	19.0	0.175	0.569	1169 / 702	1563 / 1121
									0.384	1058 / 944	1358 / 1255
1 x 1200RMS	0.0151	0.0201	0.200	0.247	8.15 / 4.24	172.8	19.0	0.195	0.556	1345 / 739	1830 / 1227
									0.371	1212 / 1049	1591 / 1438
1 x 1400RMS	0.0129	0.0174	0.200	0.247	8.02 / 4.29	201.5	19.0	0.204	0.549	1452 / 738	1998 / 1282
									0.364	1296 / 1104	1723 / 1537
1 x 1600RMS	0.0113	0.0154	0.200	0.247	7.89 / 4.35	230.3	19.0	0.214	0.541	1548 / 773	2155 / 1332
									0.356	1369 / 1150	1844 / 1627
1 x 1800RMS	0.0101	0.0140	0.200	0.247	7.78 / 4.40	259.0	19.0	0.224	0.534	1612 / 792	2298 / 1374
									0.349	1430 / 1186	1951 / 1704
1 x 2000RMS	0.0090	0.0126	0.200	0.247	7.69 / 4.45	287.7	19.0	0.233	0.528	1717 / 797	2443 / 1414
									0.344	1492 / 1222	2057 / 1778

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

127/220 ÷ 230(245) kV



ALUMINIUM CONDUCTOR

XRUHAKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 62067

A2XS(FL)2Y according to IEC 62067

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 300RM	20.0 ^{+0.30}	24	70.4	95	76.6	85.8	6660	9.0	1.72
1 x 400RM	22.9 ^{+0.30}	24	73.3	95	79.5	89.0	7200	12.0	1.78
1 x 500RM	25.7 ^{+0.40}	23	74.1	95	80.3	90.0	7530	15.0	1.80
1 x 630RM	29.3 ^{+0.50}	22	76.0	95	82.2	91.8	7990	18.9	1.84
1 x 800RM	33.0 ^{+0.50}	22	79.7	95	85.9	95.9	8820	24.0	1.92
1 x 1000RM	38.0 ^{+0.50}	22	84.7	95	90.9	101.1	9860	30.0	2.03
1 x 1200RM	41.0 ^{+0.60}	22	87.7	95	93.9	104.3	10740	36.0	2.10
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	22	91.6	95	97.8	108.7	11310	36.0	2.18
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	22	94.6	95	100.8	111.9	12170	42.0	2.25
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	22	98.0	95	104.2	115.5	13050	48.0	2.32
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	22	101.3	95	107.5	119.0	13970	54.0	2.40
1 x 2000RMS	55.4 ^{+1.00}	22	103.4	95	109.6	121.3	14720	60.0	2.44

*production range up to 3000 mm²; cable data for sections >2000 mm² are available on request

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 300RM	0.1000	0.1290	0.200	0.247	9.90 / 3.15	28.8	19.0	0.112	0.665	493 / 427	601 / 557
									0.480	466 / 454	547 / 538
1 x 400RM	0.0778	0.1008	0.200	0.247	9.44 / 3.26	38.3	19.0	0.120	0.645	566 / 472	701 / 635
									0.460	534 / 516	635 / 622
1 x 500RM	0.0605	0.0789	0.200	0.247	9.32 / 3.54	47.8	19.0	0.132	0.624	649 / 517	816 / 718
									0.439	609 / 583	735 / 715
1 x 630RM	0.0469	0.0619	0.200	0.247	9.18 / 3.86	60.2	19.0	0.148	0.602	744 / 563	955 / 810
									0.417	694 / 657	854 / 823
1 x 800RM	0.0367	0.0492	0.200	0.247	8.86 / 3.97	76.4	19.0	0.159	0.587	846 / 605	1102 / 899
									0.402	784 / 732	980 / 935
1 x 1000RM	0.0291	0.0398	0.200	0.247	8.52 / 4.09	95.3	19.0	0.174	0.569	954 / 644	1269 / 992
									0.384	877 / 807	1118 / 1056
1 x 1200RM	0.0247	0.0344	0.200	0.247	8.35 / 4.16	114.3	19.0	0.183	0.560	1032 / 669	1389 / 1052
									0.375	941 / 857	1216 / 1140
1 x 1200RMS	0.0247	0.0320	0.200	0.247	8.15 / 4.24	114.3	19.0	0.195	0.556	1093 / 687	1480 / 1098
									0.371	1000 / 901	1303 / 1213
1 x 1400RMS	0.0212	0.0276	0.200	0.247	8.02 / 4.29	133.3	19.0	0.204	0.549	1186 / 710	1623 / 1159
									0.364	1078 / 958	1421 / 1309
1 x 1600RMS	0.0186	0.0243	0.200	0.247	7.89 / 4.35	152.3	19.0	0.214	0.541	1285 / 779	1767 / 1269
									0.356	1172 / 1057	1551 / 1444
1 x 1800RMS	0.0165	0.0216	0.200	0.247	7.78 / 4.40	171.2	19.0	0.224	0.534	1357 / 747	1899 / 1266
									0.349	1216 / 1053	1643 / 1484
1 x 2000RMS	0.0149	0.0196	0.200	0.247	7.72 / 4.43	190.2	19.0	0.231	0.530	1431 / 760	2016 / 1304
									0.345	1275 / 1091	1736 / 1553

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

220 / 380 ÷ 400(420) kV



COPPER CONDUCTOR

XRUHKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 62067

2XS(FL)2Y according to IEC 62067

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 630RM	30.3 ^{+0.40}	31.0	96.6	95	103.0	114.6	15300	31.5	2.86
1 x 800RM	34.6 ^{+0.50}	31.0	100.9	95	107.5	119.1	17370	40.0	2.96
1 x 1000RM	38.2 ^{+0.40}	30.0	101.5	95	108.0	119.7	19050	50.0	3.00
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	29.0	105.4	95	112.0	124.0	21330	60.0	3.10
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	27.0	105.0	95	111.6	123.6	22810	70.0	3.09
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	27.0	108.0	95	114.5	126.8	25030	80.0	3.17
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	27.0	111.3	95	117.8	130.3	27150	90.0	3.25
1 x 2000RMS	56.3 ^{+1.0}	26.0	112.3	95	118.8	131.3	28970	100.0	3.28
1 x 2500RMS	62.4 ^{+1.0}	26.0	121.0	150	128.0	141.0	36080	100.0	3.52
1 x 3000RMS	68.0 ^{+1.0}	26.0	125.0	150	132.0	145.4	41220	100.0	3.60

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

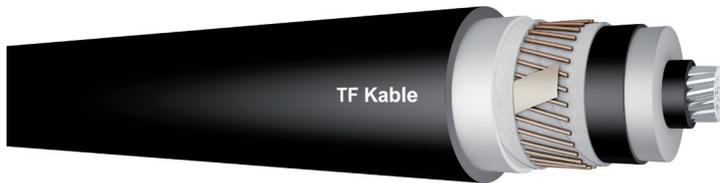
¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 630RM	0.0283	0.0385	0.200	0.247	12.40/4.45	90.9	19.0	0.130	0.640	930/660	1165/950
									0.460	865/780	1060/1000
1 x 800RM	0.0221	0.0311	0.200	0.247	11.90/4.60	115.4	19.0	0.140	0.620	1050/695	1340/1045
									0.440	970/860	1210/1120
1 x 1000RM	0.0176	0.0258	0.200	0.247	11.85/4.85	144.1	19.0	0.150	0.605	1160/725	1350/1235
									0.420	1070/925	1350/1235
1 x 1200RMS	0.0151	0.0201	0.200	0.247	11.65/5.30	172.8	19.0	0.170	0.585	1335/765	1775/1230
									0.400	1235/1010	1595/1400
1 x 1400RMS	0.0129	0.0174	0.200	0.247	11.95/5.80	201.5	19.0	0.185	0.570	1445/780	1950/1285
									0.385	1325/1055	1735/1495
1 x 1600RMS	0.0113	0.0154	0.200	0.247	11.80/5.90	230.3	19.0	0.190	0.560	1540/795	2110/1335
									0.375	1405/1095	1865/1580
1 x 1800RMS	0.0101	0.0140	0.200	0.247	11.60/5.95	259.0	19.0	0.200	0.555	1630/805	2250/1380
									0.370	1475/1130	1980/1655
1 x 2000RMS	0.0090	0.0126	0.200	0.247	11.75/6.30	287.7	19.0	0.215	0.545	1700/815	2355/1405
									0.360	1535/1155	2065/1705
1 x 2500RMS	0.0072	0.0106	0.135	0.150	11.35/6.50	359.8	29.1	0.240	0.540	1885/830	2675/1480
									0.355	1675/1150	2315/1780
1 x 3000RMS	0.0062	0.0095	0.135	0.150	11.25/6.55	430.8	29.1	0.250	0.530	2045/845	2950/1530
									0.345	1790/1185	2525/1880

HIGH-VOLTAGE XLPE CABLES

220 / 380 ÷ 400(420) kV



ALUMINIUM CONDUCTOR

XRUHAKXS according to ZN-TF-530:2009; IEC 62067

A2XS(FL)2Y according to IEC 62067

Cross section of conductor*	Diameter of conductor	Insulation		Screen		D _e Outer diameter of cable	Cable weight	Maximum pulling force	Minimal bending radius
		Nominal thickness	Diameter over insulation	Cross section	Diameter over screen				
mm ²		mm		mm ²		mm	kg/km	kN	m
1 x 630RM	29.3 ^{+0.50}	31.0	95.6	95	102.0	113.4	11190	18.9	2.80
1 x 800RM	33.0 ^{+0.50}	31.0	99.3	95	105.8	117.5	12150	24.0	2.90
1 x 1000RM	38.0 ^{+0.50}	30.0	101.3	95	107.8	119.5	12780	30.0	2.95
1 x 1200RMS	41.0 ^{+0.60}	29.0	103.8	95	110.2	122.2	13580	36.0	3.00
1 x 1200RMS	43.6 ^{+0.80}	29.0	105.4	95	112.0	124.0	13840	36.0	3.10
1 x 1400RMS	46.6 ^{+1.00}	27.0	104.4	95	110.8	122.8	13990	42.0	3.05
1 x 1600RMS	50.0 ^{+1.00}	27.0	108.0	95	114.5	126.8	15030	48.0	3.15
1 x 1800RMS	53.3 ^{+1.00}	27.0	111.3	95	117.8	130.3	16020	54.0	3.25
1 x 2000RMS	55.4 ^{+1.00}	26.0	111.4	95	117.9	130.4	16380	60.0	3.25
1 x 2500RMS	61.4 ^{+1.00}	26.0	120.0	150	126.8	140.0	19520	60.0	3.50
1 x 3000RMS	67.0 ^{+1.00}	26.0	125.6	150	132.4	146.0	21700	60.0	3.65

ELECTRICAL DATA

RM (RMC) – Round Multiwire Conductor (C – compacted), Class 2

RMS (Milliken type) – Round Multiwire Segmented Conductor

SPB – Single Point Bonded

CB – Cross Bonded

BE – Both Ends

D_e – Cable diameter

¹ – Cables in flat formation, the distance between cables $2 \times D_e$

² – Cables in trefoil formation, the distance between cables D_e

Cross section of conductor	Resistance of conductor		Resistance of screen		Electric field strength at the Conductor screen / insulation	Short-circuit current-carrying capacity		Capacitance	Inductance	Current-carrying capacity	
	DC 20°C	AC 90°C	DC 20°C	DC 80°C		Conductor	of return conductor Screen			In ground	In air
									ooo ¹		
	o ⁰ o ²	SPB,CB / BE	SPB,CB / BE								
mm ²	Ω/km				kV/mm	kA/1sec.		μF/km	mH/km	A	
1 x 630RM	0.0469	0.0619	0.200	0.247	12.55/4.40	60.2	19.0	0.130	0.645	730/580	915/800
									0.460	690/645	835/805
1 x 800RM	0.0367	0.0492	0.200	0.247	12.10/4.55	76.4	19.0	0.135	0.630	835/625	1055/890
									0.445	780/720	965/915
1 x 1000RM	0.0291	0.0398	0.200	0.247	11.90/4.85	95.3	19.0	0.150	0.605	945/665	1225/990
									0.420	875/790	1105/1035
1 x 1200RM	0.0247	0.0344	0.200	0.247	11.75/5.20	114.3	19.0	0.165	0.585	1025/695	1355/1060
									0.400	945/840	1215/1130
1 x 1200RMS	0.0247	0.0320	0.200	0.247	11.65/5.30	114.3	19.0	0.170	0.585	1070/705	1415/1085
									0.400	990/875	1275/1180
1 x 1400RMS	0.0212	0.0276	0.200	0.247	12.00/5.80	133.3	19.0	0.185	0.575	1160/730	1565/1155
									0.390	1070/925	1405/1280
1 x 1600RMS	0.0186	0.243	0.200	0.247	11.80/5.90	152.3	19.0	0.195	0.560	1250/750	1700/1210
									0.380	1150/975	1520/1365
1 x 1800RMS	0.0165	0.0216	0.200	0.247	11.60/5.95	171.2	19.0	0.200	0.555	1335/770	1835/1265
									0.370	1220/1020	1630/1450
1 x 2000RMS	0.0149	0.0196	0.200	0.247	11.80/6.30	190.2	19.0	0.215	0.545	1405/780	1955/1305
									0.365	1280/1050	1730/1520
1 x 2500RMS	0.0120	0.0158	0.135	0.150	11.40/6.50	237.5	29.1	0.235	0.540	1530/790	2160/1365
									0.355	1385/1060	1900/1585
1 x 3000RMS	0.0062	0.0100	0.135	0.150	11.20/6.55	284.9	29.1	0.250	0.530	1760/820	2520/1460
									0.345	1570/1135	2195/1755