



Proposta di protezione

Protezione di sistemi radiomobili (4G / LTE)



Indice

Impianti radiomobili con Unità Remote.

Configurazioni di stazioni base (RBS) con scaricatore combinato DEHNvap CSP e di applicazioni di unità remote.

Soluzioni personalizzate con SPD di Tipo 1 o SPD di Tipo 2.

Scaricatore modulare di corrente di fulmine SPD di Tipo 1, DEHNsecure 60 ...

Scaricatore combinato SPD di Tipo 1.

Confronto di efficacia di protezione tra il Tipo 1 SPD ad innesco o a limitazione MOV

Proposta di protezione

Protezione di sistemi radiomobili (4G / LTE)

Con l'immissione nel commercio della tecnologia UMTS nell'anno 2003, parallelamente ai sistemi di comunicazione vocale si è imposto sul mercato anche il sistema mobile di trasmissione dati. La domanda globale di una maggiore larghezza di banda è dovuta in gran parte al crescente fabbisogno di volumi di trasmissione dati.

Il crescente aumento di utilizzo di Smartphone e di altri apparecchi terminali mobili comporta una sempre crescente saturazione delle reti radiomobili strutturate secondo il sistema convenzionale.

Le motivazioni che spingono i gestori di telefonia mobile verso l'applicazione di tecniche moderne ed innovative sono sia gli elevati costi di investimento in nuove infrastrutture di rete e in ingegneria dei sistemi che i notevoli costi d'esercizio e di manutenzione rappresentati dagli impianti di telefonia mobile esistenti. L'obiettivo prefissato è quello di abbassare in modo efficace i costi di manutenzione e di esercizio, offrendo contemporaneamente agli utenti di telefonia mobile un maggiore grado di affidabilità e di disponibilità.

I gestori dei sistemi di telefonia mobile e i produttori di sistemi elettronici di tutto il mondo utilizzano sempre di più la tecnologia RRH (unità remota) per UMTS (3G) e LTE (4G). La tecnologia a unità remote (RRH / RRU) è una versione evoluta della terza generazione di telefonia radiomobile.

La tecnologia delle unità remote RRH trova utilizzo non solo nel campo delle unità radiomobili normalmente reperibili sul mercato, bensì anche su impianti digitali di audiofrequenza per enti pubblici e governativi, ad esempio presso la polizia, i servizi di salvataggio e di pronto soccorso, presentando peraltro in questi settori specifici di utilizzo caratteristiche di primaria importanza come un elevato grado di sicurezza contro il fuoriservizio e di utilizzabilità.

Gli impianti radiomobili convenzionali utilizzano cavi coassiali, i cosiddetti cavi a guida d'onda. Gli svantaggi rappresentati da questa tecnologia sono le notevoli perdite di potenza di trasmissione (fino al 50 %), che varia a seconda della lunghezza del conduttore e della sezione dei cavi di alta frequenza. Rappresenta inoltre un aspetto negativo il fatto che tutto l'impianto tecnico di trasmissione radio sia integrato nella stazione base ricetrasmittente (RBS), questo infatti richiede un condizionamento continuo delle sale ospitanti gli impianti tecnologici, con conseguente maggiore consumo energetico e maggiori costi di manutenzione (Fig. 1).

Configurazione costruttiva con unità remota (Remote Radio Head - RRH)

Le unità remote (Remote Radio Heads) contengono la comprovata tecnologia ad alte frequenze già inserita originariamente al centro della stazione base. Il segnale HF viene generato e trasmesso direttamente sull'antenna. Le unità RRH / RRU vengono montate direttamente sulle antenne garantendo in tal modo una ridotta perdita di potenza e una maggiore velocità di trasmissione. Un ulteriore vantaggio è rappresentato dalla ridotta tecnologia di climatizzazione, per via del condizionamento aria delle teste HF- installate. La trasmissione dei dati tra la stazione base e le unità remote (Remote Radio Heads) può coprire una distanza fino a 20 km tramite conduttori a fibre ottiche. La consolidata tecnica elettronica e l'utilizzo di stazioni base ricetrasmittenti di più moderna concezione e compatta costruzione consentono da una parte il contenimento dei costi grazie al risparmio energetico e dall'altro canto la riduzione dei vani tecnici per gli impianti tecnologici rappresenta un notevole risparmio in spese di gestione e di affitto dei locali. (Fig 1).

Configurazione convenzionale degli impianti radiomobili

Protezione esterna dai fulmini

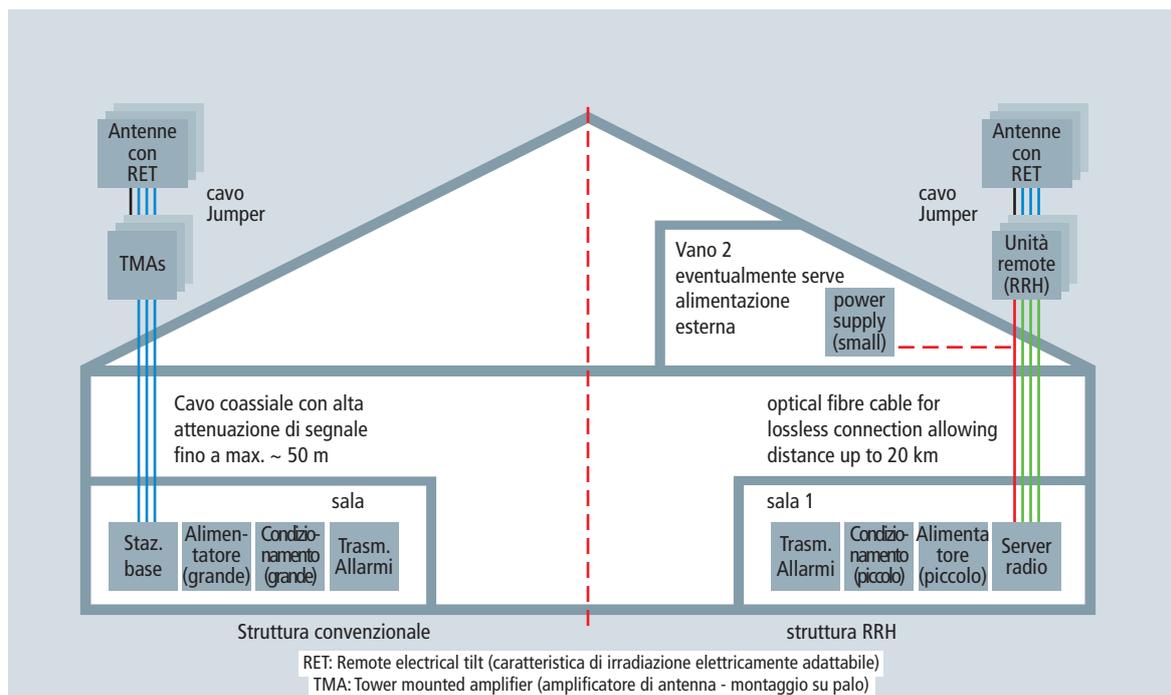


Figure 1 Comparazione: sito radiomobili convenzionale (sinistra) e sito radiomobili con tecnologia Remote Radio Head (destra)



Le antenne dell'impianto in oggetto vengono installate su diversi tetti gestiti in affitto. Tra il gestore delle antenne e i proprietari degli edifici viene concluso in genere un contratto le cui clausole stabiliscono che la presenza delle antenne non deve in alcun modo costituire un pericolo aggiuntivo per gli impianti dell'edificio.

Per quanto riguarda i sistemi di protezione contro il fulmine, ciò significa, che nel caso di una scarica atmosferica sulla costruzione portante, non è ammesso che alcuna corrente parziale di fulmine raggiunga l'interno della struttura, in quanto questo comporterebbe la distruzione delle rispettive apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Le figure 2 e 3 illustrano delle strutture di supporto antenna con una protezione da fulmini isolata.

La punta di captazione del parafulmine deve essere fissata con sistema isolante tramite una sede tubolare in materiale non conduttivo sulla costruzione portante dell'antenna. L'altezza della punta di captazione varia a seconda della costruzione della struttura portante d'antenna, nonché di eventuali apparecchiature elettriche previste sull'impianto dell'antenna e della stazione base ricetrasmittente (RBS), affinché quest'ultima si trovi all'interno del campo di protezione del dispositivo di captazione, per garantirne la protezione contro le scariche atmosferiche. In presenza di installazioni con più sistemi di antenne dovranno essere installate più apparecchiature di captazione.

Configurazione costruttiva di stazioni base ricetrasmittenti (RBS) con scaricatori combinati DEHNvap CSP

L'alimentazione di energia elettrica delle stazioni RBS deve essere realizzata in con cavo di alimentazione separata e indipendente rispetto alla rete di distribuzione di energia elettrica dell'edificio. Per gli impianti radiomobili dovrà essere previsto un apposito sottoquadro di distribuzione separato. Ogni sottoquadro di distribuzione viene di norma provvisto con scaricatori di sovratensione si di corrente da fulmine che da sovratensioni indotte (scaricatori combinati SPD Tipo 1 e 2). Inoltre, nel tratto a valle del contatore, ovvero a valle dei limitatori di corrente di linea viene installato un SPD combinato (Tipo 1). Per ragioni di coordinamento energetico dovranno essere utilizzati su entrambe le sedi di installazione SPD di una unica marca. Molteplici test di laboratorio effettuati presso DEHN + SÖHNE con alimentatori di diverse marche hanno dimostrato l'inderogabile necessità di un coordinamento tra gli scaricatori combinati, come il DEHNvap CSP (CSP = Cell Site Protection), con i circuiti di entrata degli PSU. Per la protezione degli alimentatori (PSU = Power Supply Unit) di una stazione base vengono installati degli scaricatori combinati di corrente di fulmine e di sovratensioni indotte, su base spinterometrica, tipo DEHNvap CSP 3P 100 FM. Questo SPD di Tipo 1 è specificamente progettato per rispondere ai requisiti di protezione degli alimentatori di sistemi di apparecchiature terminali di ricetrasmisione.

Nell'utilizzo di scaricatori combinati, va dedicata particolare attenzione "selettività di intervento" rispetto ai limitatori di corrente a monte. Solamente tramite una sufficiente capacità di limitazione della corrente susseguente è possibile evitare l'intervento non desiderato dei dispositivi di protezione dell'impianto con conseguente disinserimento dell'alimentatore di energia elettrica.

Configurazione strutturale di applicazioni di unità remote "Remote Radio Head"

Gli impianti radiomobili sono composti da:

- ➔ Stazione base ricetrasmittente / Stazione base per reti radiomobili in cabina per interno/esterno

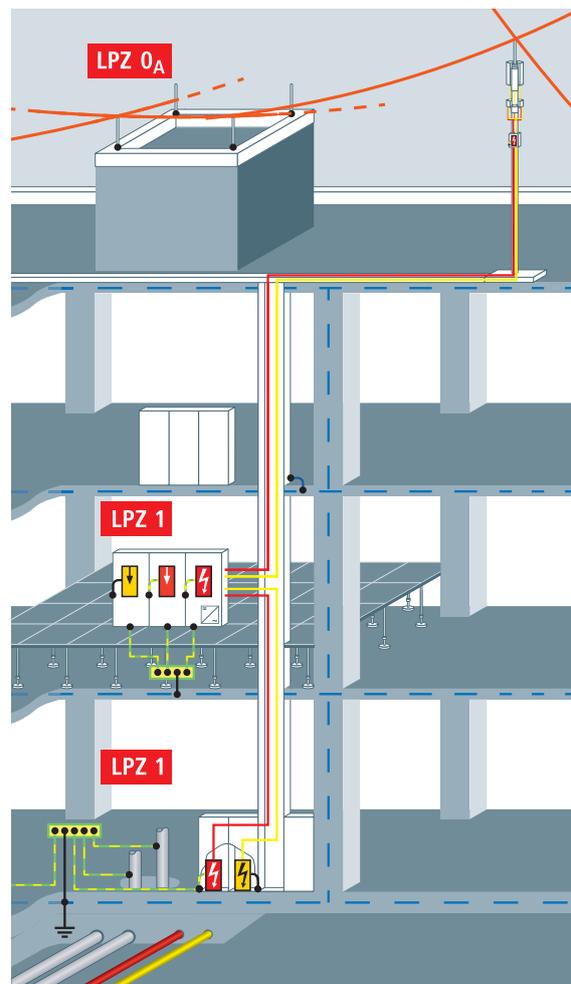


Fig. 2 configurazione base di installazioni sul tetto di unità remota " Remote Radio Head " .

- ➔ Baseband unit /radio server
- ➔ Remote Radio Heads/ units (RRH/ RRU)

Per il funzionamento delle unità remote (ingegneria di sistema attivo) è necessario un alimentatore di energia elettrica separato da 48 V DC. Di norma vengono utilizzati cavi multipolari schermati con una sezione di collegamento di 6 – 16 mm². Questi cavi DC vengono posati generalmente sulle pareti esterne dell'edificio fino al piano del tetto, mentre invece quelli dell'unità RRH / RRU, partendo dalla stazione base vengono posati sul palo. La comunicazione dati tra RRHs / RRU e il sistema elettronico viene generata a mezzo cavi in fibra ottica preconfezionati in sostituzione dei cavi a guida d'onda utilizzati finora. In entrambe le configurazioni di installazione i cavi di alimentazione di corrente DC, nonché il sistema elettronico sono esposti alle correnti dei fulmini in caso di scariche atmosferiche dirette.

Proposta di protezione

Protezione di sistemi radiomobili (4G / LTE)

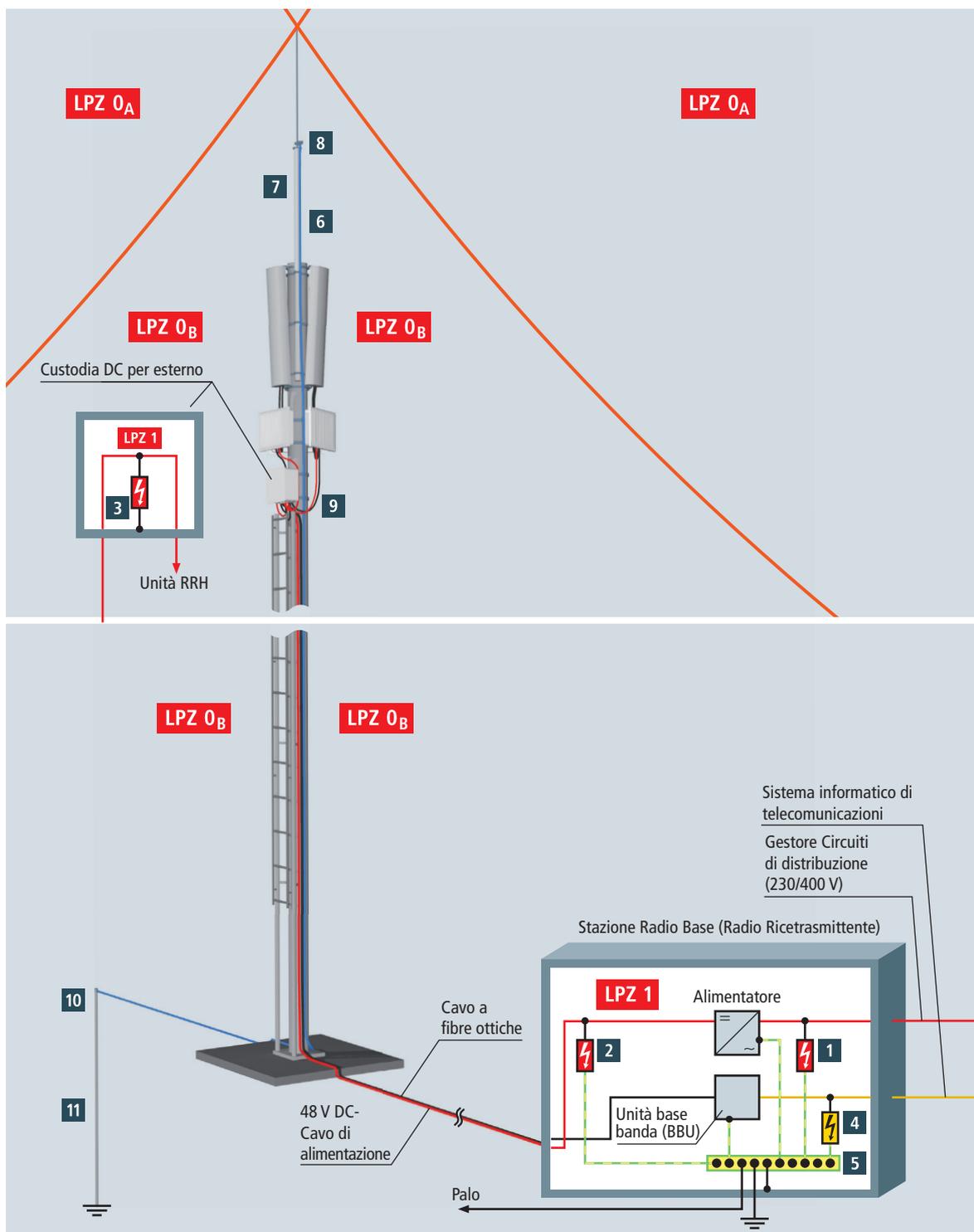


Fig. 3 Unità Radiotelecomandata (RRH) e stazione base RPS (ricetrasmittente) su sede di installazione palo



N. in Fig. 3	Protezione	Tipo	Art.-N
Alimentatore AC			
1	Stazione base 230/400 V AC	DEHNvap CSP 3P 100 FM	900 360
Alimentatore DC			
2	Alimentatore corrente 48 V DC	DEHNsecure DSE M 1 60 FM	971 126
3	Unità Radio Mobile 48 V DC	DEHNsecure DSE M 2P 60 FM	971 226
Allacciamento alla rete fissa			
4	Linea Telecomunicazioni	BLITZDUCTOR XT BXT ML4 B 180 + base BXT BAS	920 310 920 300
Parafulmine esterno			
5	Sede installazione palo/ impianto su tetto	Barra di collegamento equipotenziale, 10 uscite	472 219
6	Sede installazione palo/ impianto su tetto	Conduttura HVI III	819 025
7	Sede installazione palo/ impianto su tetto	Sostegno tubolare GFK/Al	105 306
8	Sede installazione palo/ impianto su tetto	Piastra di connessione	301 339
9	Sede installazione palo/ impianto su tetto	Fascetta stringitubo per antenna	540 100
10	Sede installazione palo	Fascetta di giunzione in inox	620 915
11	Sede installazione palo	Picchetto di terra in inox	620 902

Tabella 1 Protezione da fulmine e da ovratensione per impianti radiomobili

Le apparecchiature di protezione da fulmine e sovratensione debbono pertanto essere in grado di condurre le correnti dei fulmini al sistema di messa a terra in modo sicuro. Per questo motivo vengono impiegati scaricatori di corrente di fulmine, SPD Tipo 1 conformi alla norma CEI EN 61643-11 (Classe I sec. IEC 61643-1/-11). Solo SPD di Tipo 1 con tecnologia spinterometrica consentono un sicuro coordinamento dell'energia verso i circuiti di protezione a valle in entrata delle apparecchiature terminali. Grazie all'utilizzo di spinterometri per la protezione delle stazioni base, degli alimentatori e delle unità remote RRH è possibile tenere l'ingegneria dei sistemi protetti dalle correnti di fulmine. Questi ultimi offrono quindi la massima protezione impiantistica possibile e garantiscono la continuità di esercizio della stazione anche in presenza di scariche atmosferiche (Figg. 2 e 3).

Soluzioni personalizzate per unità remote RRH da 48 V DC (SPD Tipo 1)

Scaricatore DC: scaricatore di corrente di fulmine modulare Tipo 1, DEHNsecure 60 ... (FM)

L'alimentazione DC delle unità RRH/ RRU viene effettuata tramite il sistema centrale, dalla sala impianti. Il cavo schermato di alimentazio-

ne deve essere collegato secondo le prescrizioni della norma CEI EN 60728-11 (CEI 100-126) alla messa a terra dell'antenna e in presenza di impianto parafulmine centralizzato dell'edificio, secondo quanto prescritto dalla norma CEI EN 62305 Parte 3.

Nel quadro DC per installazione all'interno vicino all'alimentatore nella sala dei sistemi di comando e della scatola DC per installazione all'esterno sul palo dell'antenna, vengono utilizzati scaricatori Tipo 1 per DC sviluppati espressamente per l'impiego su RRH / RRU con basso livello di protezione. Nella scatola DC sul palo è realizzato un circuito tipo „1+1“. Questo significa che il polo+ e la schermatura del cavo sono collegati indirettamente tra di loro mediante un cosiddetto spinterometro cumulativo, allo scopo di evitare correnti di corrosione e di dispersione. Nell'alimentatore il polo+ è collegato direttamente a terra.

In questi casi vengono normalmente utilizzati scaricatori unipolari per DC Tipo 1. Combinazioni di apparecchi di commutazione precablati DC (custodia DC) per installazioni all'esterno e interne con scaricatori di Tipo 1 di correnti di fulmine per DC DEHNsecure DSE M 1 60 FM e DSE M 2P 60 FM (SPD Tipo 1), garantiscono una efficace protezione dell'impianto. Il livello di protezione Up dello scaricatore di corrente

Proposta di protezione

Protezione di sistemi radiomobili (4G / LTE)

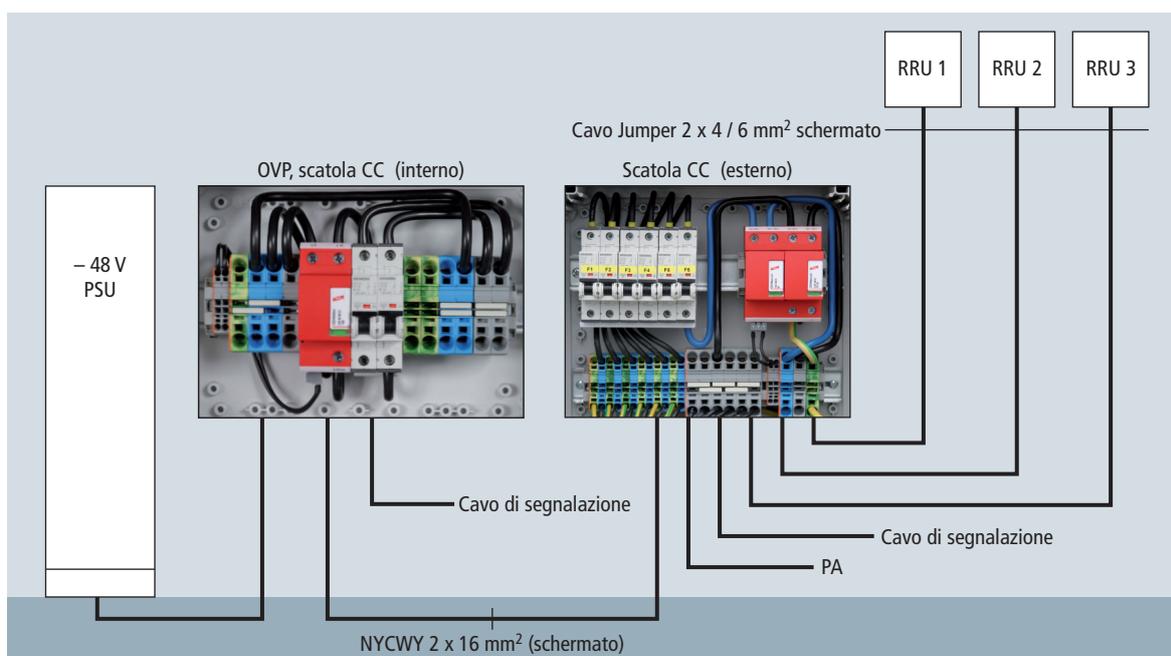


Fig. 4 Schema impianto elettrico di unità radiotelecomandate (RRHs) a piani di collegamento equipotenziale funzionale fisicamente separati con scatola CC (per esterno) e DEHNsecure DSE M 2P 60 più OVP-Box (per interno) e DEHNsecure DSE M 1 60 FM

di fulmine, SPD di Tipo 1, deve essere inferiore rispetto alla rigidità dielettrica dei sistemi.

I vantaggi rappresentati dal nuovo concetto tecnologico di sistemi di protezione DC sono, da un lato una sufficiente riserva per le correnti nominali di carico fino a 2000 A per futuri potenziamenti della stazione base, nessuna presenza di correnti susseguenti di rete fino ad un massimo di 60 V DC, nessuna corrente di fuga, e d'altro canto un notevole grado di protezione per l'apparecchio terminale, a causa della bassa tensione residua di $\leq 0,4$ kV con 5 kA (livello di protezione 1,5 kV con impulso 10/350 μ s).

Fig. 4 illustra il concetto di protezione per un'applicazione RRH / RRU con piani di collegamento equipotenziale fisicamente separati.

Scaricatori combinati SPD di Tipo 1, per installazioni RRH/RRU

In Fig. 5 è illustrata a titolo di esempio una soluzione sistematica con combinazione personalizzata di apparecchi, con uno scaricatore SPD di Tipo 1 conforme a IEC 61643-1/-11 su base spinterometrica.

Con una capacità massima di scarica pari a 12,5 kA per polo (10/350 μ s) e un livello di protezione Up di 1,5 kV l'unità compatta DEHNshield garantisce la protezione dell'apparecchio terminale con solo 2 unità di larghezza (2 TE). Con una simile combinazione di apparecchi di protezione è possibile alimentare fino a 6 RRH / RRU con 48 V DC (max. 60 V e max. 80 A) e fibre ottiche per la comunicazione dei dati.

La configurazione della custodia DC garantisce inoltre una ridottissima resistenza al vento e una facile installazione su palo.

Soluzioni personalizzate per unità remote RRH 48 V DC (SPD Tipo 2)

A seconda del concetto di protezione dei gestori di sistemi radiomobili e dei produttori di sistemi, delle specifiche tecniche e della situazione locale, possono venire impiegate anche combinazioni di apparecchiature di protezione di Tipo 2, conformi alla norma CEI EN 61439-1/-2 (CEI 17-113 e 114). Le unità SPD di Tipo 2, come DEHNguard DG S 75 FM, garantiscono la protezione dell'apparecchio terminale, si basano sulla tecnologia a varistore con un livello di protezione molto basso e vengono utilizzati per le installazioni RRH/RRU con una tensione nominale fino a 48 V DC. In Fig. 6 è illustrata una combinazione di apparecchiature di protezione di Tipo 2 in versione ibrida (custodia DC) pronta per essere collegata in installazioni per esterni ed interni. L'alloggiamento rafforzato in fibra di vetro (GFK) e provvisto di chiusura, con grado di protezione IP 66, offre spazio sufficiente per alloggiare un massimo di 6 RRH / RRU. Tutte le linee in entrata e in uscita fino a 48 V DC vengono fissate su morsetti di serie. Questa soluzione rappresenta un notevole vantaggio per l'installatore che effettua il montaggio sul posto soprattutto per le installazioni di pali, ma anche in caso di installazioni aggiuntive. Per la comunicazione dati sono predisposti fino a 12 adattatori LC-Duplex nella custodia DC-ibrida per ospitare il cavo di fibra ottica preconfezionato dalla sala impianti. Grazie ai cavi denominati „Jumper” viene effettuato il breve tratto di collegamento alle unità delle teste antenne (Heads / Units). Speciali utensili di montaggio come fissaggi a parete e supporti per pali con fasce di fissaggio garantiscono inoltre la massima facilità e rapidità di installazione.

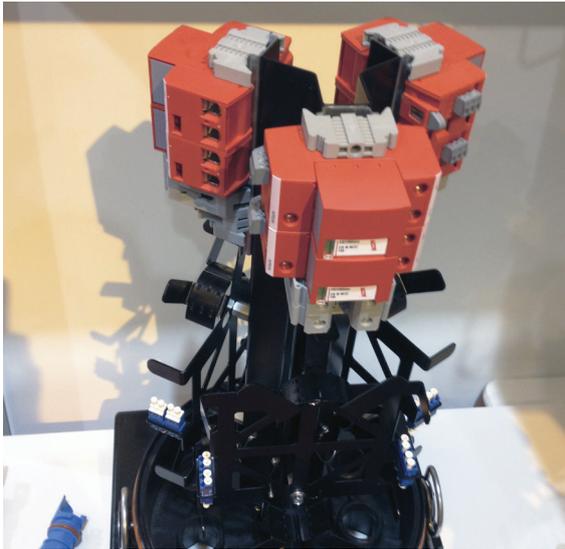


Fig. 5 Protezione per l'installazione RRH con scaricatore di Tipo 1- in ambiente tipico di stallazion

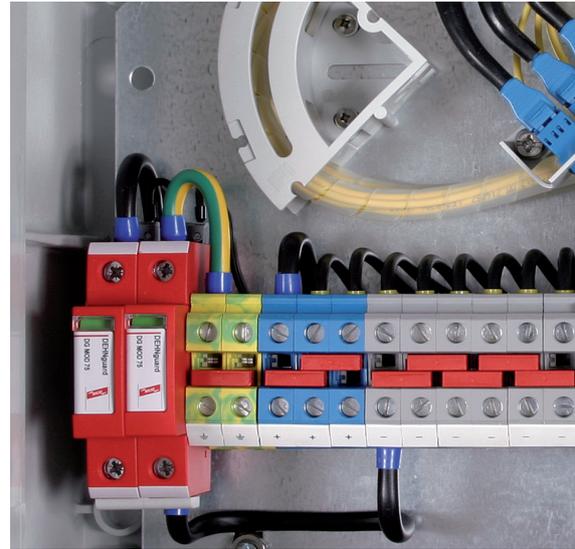


Fig. 6 Custodie ibride pronte per l'allacciamento in installazioni 48 V DC per esterni con scaricatori DEHNGuard di Tipo 2

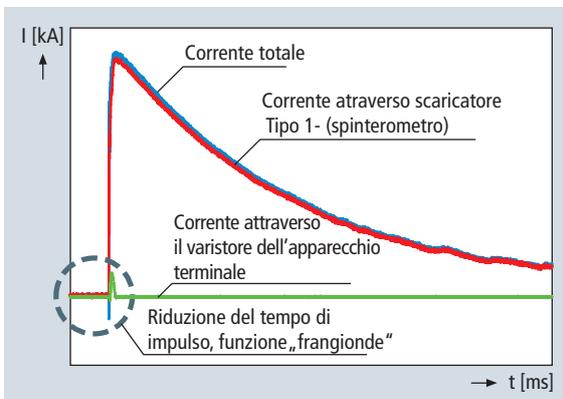


Fig. 7 SPD di Tipo 1 su base spinterometrico (curva tipica)

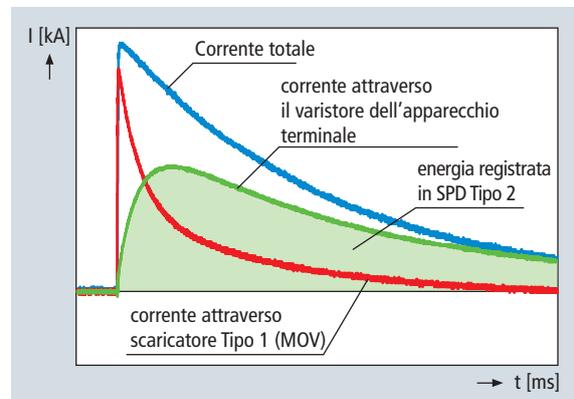


Fig. 8 SPD di Tipo 1 su base a varistore (curva tipica)

Comparazione di efficacia di protezione di SPD di Tipo 1 con spinterometri oppure MOV

Un criterio importante a vantaggio dell'impiego di spinterometri come scaricatori di Tipo 1 rispetto ai varistori ad ossidi metallici MOV nell'ambito di correnti da fulmini ad impulso 10/350 μ s, consiste nel coordinamento energetico verso l'apparecchio terminale da proteggere. Grazie alla rapidità di intervento e di risposta dello spinterometro, nell'arco di microsecondi viene raggiunta una funzione denominata "frangionde" e quindi, dopo l'attivazione dello spinterometro, non scorre praticamente più corrente verso l'apparecchio da proteggere.

(Fig. 7). Quindi, anche in presenza di altissime correnti impulsive all'interno dell'apparecchiatura finale viene rilevato un valore di energia

molto contenuto, non critico per il circuito di protezione nell'ingresso dell'apparecchio terminale. Al contrario, utilizzando apparecchi di protezione MOV, la corrente passa durante tutto il tempo dell'impulso all'interno dell'apparecchio terminale. In molti casi questo comporta come conseguenza il danneggiamento o nei casi peggiori la distruzione totale dell'alimentatore di corrente AC/DC collegato, nonché dei sistemi tecnici (Fig. 8).

I test dei sistemi effettuati con apparecchi radiomobili di diverse marche dimostrano palesemente che per questo caso di impiego solo gli spinterometri sono in grado di garantire il necessario grado di efficacia di protezione.

Protezione da sovratensioni
Protezione da fulmini
Impianti di terra
Antinfortunistica
DEHN protegge.

DEHN ITALIA S.p.A

Via del Vigneto, 23
39100 Bolzano
Italia

Tel. +39 0471 561300
Fax +39 0471 561399
info@dehn.it
www.dehn.it

Type designations of products mentioned in the white paper being at the same time registered trademarks are not especially marked. So if there is no marking of TM or [®] this does not mean that the type designation is a free trade name. Neither it can be seen whether patents or utility models and other intellectual and industrial property rights are available. We reserve the right to introduce changes in performance, configuration and technology, dimensions, weights and materials in the course of technical progress. The figures are shown without obligation. Misprints, errors and modifications excepted. Reproduction in any form whatsoever is forbidden without our authorisation.

actiVsense, BLITZDUCTOR, BLITZPLANER, DEHN, DEHN Logo, DEHNbloc, DEHNfix, DEHNgrip, DEHNguard, DEHNport, DEHNQUICK, DEHNrapid, DEHNshield, DEHNsnap, DEHNventil, HVI, LifeCheck, Red/Line, Yellow/Line are protected by German Trade Mark, by Community Trade Mark (EU) and/or in other countries.