



GLI STANDARD PER 10 GIGABIT ETHERNET

Gli istituti di standardizzazione americani hanno lavorato e stanno lavorando alacremente per realizzare normative che permettano di produrre e installare componenti che possano supportare 10 Gigabit Ethernet. Nel seguito si da una situazione aggiornata dei lavori.

Lo standard IEEE 802.3an 10-Gigabit Ethernet (10Gbase-T), approvato nel Giugno 2006, è la pietra angolare per definire la nuova codifica fisica e l'interfaccia per le applicazioni 10Gbase-T su sistemi di cablaggio a coppie twistate bilanciate in rame.

In più, lo standard ratificato stabilisce i requisiti di segnalazione e interferenza per i chip semiconduttori che supporteranno le prestazioni 10-Gbit/sec. Inoltre, lo standard specifica i requisiti elettrici di channel con 4 connettori per i seguenti sistemi di cablaggio strutturato: Categoria 6 Augmented/Classe E_A, Classe F e Categoria 6/Classe E. Poi, IEEE raccomanda agli utenti di seguire le specifiche e le linee guida stabilite da TIA/EIA per assicurare le prestazioni 10-Gbit/sec.

Alle richieste del Comitato IEEE 802.3, TIA/EIA ha aderito specificando i sistemi di cablaggio e i componenti di Categoria 6 Augmented (Categoria 6A) per supportare applicazioni 10GbE su una distanza di 100 metri. Le specifiche TIA/EIA di Categoria 6A sono attualmente in forma di documento provvisorio (draft) e, una volta ratificate, saranno pubblicate come ANSI/TIA/EIA-568B.2-AD10.

Oltre allo standard di Categoria 6A, TIA/EIA sta anche lavorando al documento TSB-155 (Telecommunications Systems Bulletin), per determinare se il cablaggio di Categoria 6 installato soddisfa i requisiti ANSI/TIA/EIA-568B.2-1 per supportare le applicazioni 10-GbE.

Qual è la situazione?

Con lo standard IEEE 802.3an 10Gbase-T ratificato, che identifica i requisiti elettrici di channel per sistemi di cablaggio in rame, un altro

importante problema riguarda le esigenze aggiuntive per lo standard TIA/EIA 10Gbase-T. La ragione è che lo standard IEEE 10GBase-T si focalizza primariamente sui requisiti degli apparati attivi. TIA/EIA stabilirà le esigenze dell'industria per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la messa in funzione di un nuovo sistema di cablaggio che supporti prestazioni a 10-Gbit/sec fino a 100 metri.

Utilizzando come base i requisiti del channel del cablaggio in rame dello standard IEEE 10Gbase-T ratificato, lo standard TIA/EIA di Categoria 6A svilupperà specifiche di channel e di componente (cavo, connessione e cordoni) e le procedure di misura per supportare applicazioni 10GBase-T. Inoltre, lo standard TIA/EIA di Categoria 6A assicurerà compatibilità con gli standard esistenti e richiederà l'impiego di un'interfaccia jack modulare RJ-45 a 8 posizioni, per assicurare l'interoperabilità dei componenti accoppiati.

Seguendo la traccia dello standard IEEE 802.3an, lo standard provvisorio TIA/EIA-568-B.2-AD10 riconosce sistemi di cablaggio in rame di Categoria 6A schermati e non schermati. Come con lo standard IEEE 802.3an, i due sistemi avranno bisogno di estendere i parametri elettrici interni della Categoria 6 (near-end crosstalk, far-end crosstalk, return loss, insertion loss e altri) fino a 500 MHz, così come affrontare i nuovi limiti di alien crosstalk (sia para- che tele-) fino a 500 MHz. Oltre a specificare i requisiti di channel, lo standard TIA/EIA-568-B.2-AD10 andrà oltre IEEE 802.3an, stabilendo i limiti elettrici per il permanent link e i componenti di cablaggio. I requisiti di permanent link faciliteranno il collaudo in campo dei sistemi di cablaggio,



AREA CULTURALE

Cabling

mentre quelli dei componenti terranno conto dell'interoperabilità tra prodotti di costruttori diversi presenti sul mercato.

Similmente ai limiti di channel, le specifiche di permanent link e dei componenti avranno requisiti riferiti ai parametri elettrici interni e di alien crosstalk fino a 500 MHz.

Il collaudo

Un altro importante componente dello standard TIA/EIA-568-B.2-AD10 saranno le procedure di verifica in laboratorio e in campo, per sistemi di cablaggio di Categoria 6A schermati e non.

Il documento TIA/EIA-568-B.2-AD10 Draft 5.0 specifica i seguenti riferimenti-chiave per le misure di laboratorio di alien crosstalk (para- e tele-) per un sistema di cablaggio:

- Utilizzare un analizzatore di rete con terminazioni di coppia di 100-Ω,
 - Gamma di frequenza da 1 a 500 MHz;
 - Configurazione in fascio “sei-intorno-a-uno” per tutta la lunghezza sotto misura;
 - Fascette distanziate di 30 centimetri per tutta la lunghezza del fascio, salvo l'ultimo metro di ogni estremo. Le fascette non devono deformare il fascio;
 - Configurazione di channel sul modello a 4 connettori, usando il caso peggiore minimo e massimo, per determinare il caso peggiore per ogni diverso parametro:
1. Channel lunghi, con: 90 metri di permanent link; 5 metri tra il consolidation point e la presa telematica; 10 metri di patch cord usati per collegare gli apparati attivi con i pannelli di permutazione;
 2. Channel brevi, con: 15 metri di permanent link; 5 metri tra il consolidation point e la presa telematica; 4 metri totali di patch cord usati per collegare gli apparati attivi con i pannelli di permutazione.
 - Misure di alien crosstalk (para- e tele-) tra tutte le coppie del cavo centrale disturbato e ogni coppia di tutti i cavi adiacenti;
 - Misure di power sum di tutte le 24 coppie adiacenti.

Inoltre, il documento TIA/EIA-568-B.2-AD10 Draft 5.0 specifica i seguenti requisiti-chiave per le misure in campo di alien crosstalk (attenuazione di para- e tele-) per un sistema di cablaggio:

- L'apparato di test consiste di due jack; un jack è collegato all'unità principale di misura e l'altro a quella remota. Le due unità sono collegate tra loro tramite un canale di comunicazione (patch cord o link);
- La gamma di frequenza di misura è da 1 a 500 MHz;
- Per le misure di permanent link, alien crosstalk (para- e tele-) è misurata terminando i cordoni di misura con plug muniti di terminazioni 100-Ω differenziale e 50-Ω in modo comune;
- Per le misure di channel, alien crosstalk (para- e tele-) è misurata nello stesso modo del permanent link, eccetto che i terminali remoti delle coppie disturbate e disturbanti sono terminati con jack realizzati in fabbrica e che comprendono anche le terminazioni 100-Ω differenziale e 50-Ω in modo comune;
- Lo standard provvisorio fornisce anche le linee guida base per il collaudo in campo:
 1. solo link dello stesso fascio dovrebbero contribuire significativamente al power sum alien crosstalk;
 2. la maggior parte delle perdite di alien near-end crosstalk si manifesta nei primi 40 metri dell'estremo vicino del cablaggio;
 3. iniziare la misura di alien near-end crosstalk usando link perturbanti collocati vicino al link disturbato dove i cavi sono terminati (per esempio, patch panel);
 4. continuare le misure finché le perdite totali di alien near-end crosstalk cominciano a degradare e tutti i possibili link disturbanti (riconoscibili dalla topologia del cablaggio) sono stati misurati.

Quando TIA/EIA-568-B.2-AD10 sarà ratificato, sarà riconosciuto come lo standard industriale, per assicurare che i sistemi di cablaggio strutturato di Categoria 6A e/o i componenti possono supportare velocità di 10-Gbit/sec. Al contrario, IEEE 802.3an (Giugno 2006) rimarrà lo standard industriale per gli apparati attivi, contenente codifica fisica,



AREA CULTURALE

Cabling

segnalazione e caratteristiche d'interfaccia per supportare 10-Gigabit Ethernet.

Lo standard TIA/EIA-568-B.2-AD10 dovrebbe essere approvato nel primo trimestre del 2007.

TSB-155 caratterizza la Categoria 6

In aggiunta allo standard provvisorio TIA/EIA-568-B.2-AD10, TIA/EIA sta anche lavorando a un documento guida, TSB-155, per la valutazione del cablaggio di Categoria 6 in supporto di applicazioni 10-Gigabit. TSB-155 dovrebbe fornire un metodo per accertare la capacità dei sistemi di cablaggio di Categoria 6 di soddisfare bande più ampie (da 250 a 500 MHz) e parametri addizionali, sia per channel che per permanent link, necessari per supportare applicazioni 10GBase-T.

Come nel caso dello standard provvisorio TIA/EIA-568-B.2-AD10, il requisito elettrico chiave di un sistema di cablaggio per TSB-155 è alien crosstalk (para- e tele-). Nell'attuale forma provvisoria, TSB-155 dichiara che 10Gbase-T dovrebbe funzionare su lunghezze di channel di:

- Almeno 37 metri di cablaggio di Categoria 6;
- Tra 37 e 55 metri di cablaggio di Categoria 6 in dipendenza dell'ambiente di alien crosstalk;
- Oltre 55 metri di cablaggio di Categoria 6 con tecniche di mitigazione.

Ciò nonostante, è importante notare che non importa quale sia la lunghezza del channel, per supportare applicazioni 10GBase-T, il cablaggio di Categoria 6 dovrebbe soddisfare le specifiche elettriche di TSB-155 per parametri interni di trasmissione (near-end crosstalk, return loss, insertion loss, far-end crosstalk e altri) fino a 500 MHz, come pure alien crosstalk (para- e tele-) fino a 500 MHz.

Lo standard di Categoria 6 pubblicato (TIA/EIA-568-B.2-1) specifica solo requisiti elettrici interni fino a 250 MHz e non ha riferimenti elettrici per alien crosstalk. Così, un sistema di cablaggio che supporti applicazioni 10GBase-T è soggetto alle specifiche elettriche di TSB-155.

In altre parole, non ci sono garanzie, al di fuori del collaudo in campo, che un sistema di cablaggio di Categoria 6 sia in grado di supportare applicazioni 10GBase-T. L'Annesso A di TSB-155 fornisce le procedure di collaudo in campo per misurare sistemi di cablaggio di Categoria 6 con banda di frequenza di 500 MHz. Per alien crosstalk (para- e tele-), le procedure di collaudo in campo sono le stesse specificate nello standard provvisorio TIA/EIA-568-B.2-AD10 10 GBase-T.

Da una prospettiva di strategia di collaudo, TSB-155 fornisce le seguenti linee guida:

- Testare solo i link che intendono supportare 10GBase-T;
- Le verifiche di alien crosstalk potrebbero essere necessarie se channel multipli di cablaggio, o permanent link, sono in prossimità tra loro;
- Misurare i link disturbanti che sono terminati vicino ai link disturbati sul patch panel o in altre situazioni di connessione;
- Il numero di porte disturbanti da inserire nel calcolo di alien crosstalk è dipendente dalla topologia del cablaggio. Power sum alien crosstalk dovrebbe essere calcolata e controllata su tutti i possibili cavi disturbanti (riconoscibili dalla topologia del cablaggio).

Basandosi sulle misure di collaudo in campo, se un sistema di cablaggio di Categoria 6 non soddisfa i requisiti elettrici per supportare applicazioni 10GBase-T, TSB-155 fornisce le informazioni per mitigare alien crosstalk tra la coppia disturbata e le coppie disturbanti dei channel e dei permanent link di Categoria 6. Riassumendo, l'Annesso B di TSB-155 sottolinea le azioni di mitigazione più appropriate per singole situazioni:

- Usare posizioni non adiacenti sul patch panel;
- Separare i cordoni di collegamento agli apparati da quelli di permutazione;
- Non affasciare i cavo orizzontali;
- Impiegare cordoni di apparato di Categoria 6 schermata o di Categoria 6A;



AREA CULTURALE

Cabling

- Riconfigurare il pannello di permutazione in pannello di interconnessione (collegamento diretto tra apparati e distributore);
- Sostituire i connettori di Categoria 6 con connettori di Categoria 6A.

Una volta approvato, TSB-155 sarà un'utile guida per valutare se un sistema di cablaggio di Categoria 6 può supportare applicazioni 10GBase-T. In aggiunta, TSB-155 fornirà procedure di mitigazione definite per minimizzare alien crosstalk in un sistema di cablaggio. Basandosi sullo status corrente, TSB-155 dovrebbe essere approvato a breve.

Documenti complementari

Lo standard IEEE 802.3an 10GBase-T ratificato è uno standard di applicazione, che definisce codifica

fisica, segnalazione e interfaccia per prestazioni 10-Gbit/sec su sistemi di cablaggio a coppie bilanciate e twistate in rame. TIA/EIA pubblicherà uno standard per cablaggio strutturato di Categoria 6A, che definirà le specifiche di channel e dei componenti (cavo, componenti di connessione e cordoni) e procedure di collaudo (comprese le procedure di misura in campo e in laboratorio), per supportare applicazioni 10GBase-T. In parallelo, TIA/EIA sta lavorando a un documento guida, TSB-155, per la valutazione del cablaggio di Categoria 6 in supporto ad applicazioni 10-Gbit/sec. Gli standard IEEE 10GBase-T e TIA/EIA Categoria 6A, come le linee guida di TSB-155, si completeranno l'un l'altro, per permettere lo sviluppo di soluzioni 10-Gbit/sec a prezzo contenuto, per soddisfare le sempre crescenti necessità di banda.

