

Η Αναγκαιότητα της Διαλειτουργικότητας και της Αξιοπιστίας των Power-over-Ethernet Εφαρμογών

Άρθρο του **Δημήτρη Φιλίππου**

Technical Director, I²QS PC.

BICSI Country Chair, IEEE Senior Member,

CSI Professional Engineer Member,

ETHERNET ALLIANCE Consulting Member,

ELOT Technical Committee TC93 Member,

GENELEC TC209 & TC215 Delegate of Greek National Committee,

GENELEC TC215 WG1, WG2 & WG3 Member.

e-mail: dfilippou@i2qs.com



Η έρευνα του Ethernet Alliance σχετικά με την παροχή ισχύος μέσω του Ethernet (Power-over-Ethernet) αναδεικνύει το πώς αισθάνονται όσοι εγκαθιστούν και χρησιμοποιούν PoE συσκευές, το ασαφές τοπίο της διαλειτουργικότητας και της αξιοπιστίας τους, καθώς και τον αντίκτυπο της πιστοποίησης των PoE προϊόντων στην αγορά.

Η παροχή ισχύος μέσω του Ethernet (PoE) είναι ευρέως διαδεδομένη για την τροφοδοσία των συσκευών του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT), όπως τα σημεία πρόσβασης (Access Points), τα τηλέφωνα και οι κάμερες, γεγονός που αποτελεί την απαρχή ενός ευρύτερου κύματος ανάπτυξης. Ο όμιλος Dell'Ορο προβλέπει ότι οι ετήσιες πωλήσεις των PoE θυρών θα αυξηθούν από 130 εκατομμύρια το 2020, σε 168 εκατομμύρια το 2024.

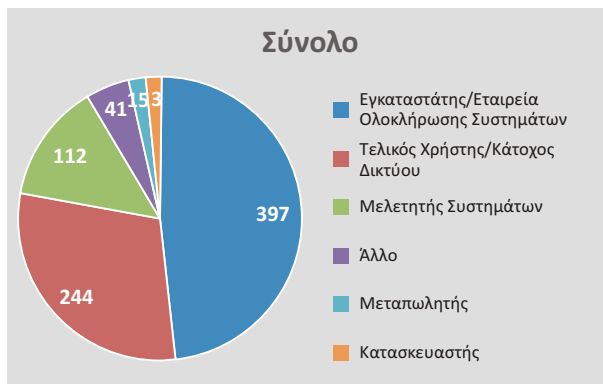
Με την εξάπλωση της τεχνολογίας της παροχής ισχύος μέσω του Ethernet (PoE) έχει εμφανιστεί στην αγορά ένα πλήθος PoE ικανών συσκευών που χρησιμοποιεί διαφορετικά εμπορικά σήματα και ορολογία, χωρίς όμως κανένα

εμφανή τρόπο διάκρισης των τυποποιημένων και των μη τυποποιημένων λύσεων. Ως αποτέλεσμα έχουν αυξηθεί τα προβλήματα της διαλειτουργικότητας και της αξιοπιστίας, ενώ ταυτόχρονα υφίσταται μεγάλη σύγχυση στην αγορά.

Το προφίλ και τα πλάνα των ερωτηθέντων στην έρευνα

Για να γίνουν καλύτερα κατανοητές οι συνθήκες που επικρατούν στην αγορά, τον Ιανουάριο του 2020, το Ethernet Alliance ζήτησε την γνώμη από 822 άτομα που σχεδιάζουν, εγκαθιστούν και χρησιμοποιούν PoE συστήματα. Το αντικείμενο της εργασίας των ερωτηθέντων

παρουσιάζεται στο Σχήμα 1. Τα αποτελέσματα της έρευνας περιγράφουν ορισμένα από τα προβλήματα και τις ευκαιρίες που αντιμετωπίζουν οι ομάδες αυτές, όσο αυξάνονται οι PoE εγκαταστάσεις, καθώς επίσης καταγράφουν τις προσδοκίες τους από το νέο πρόγραμμα της PoE πιστοποίησης του Ethernet Alliance.

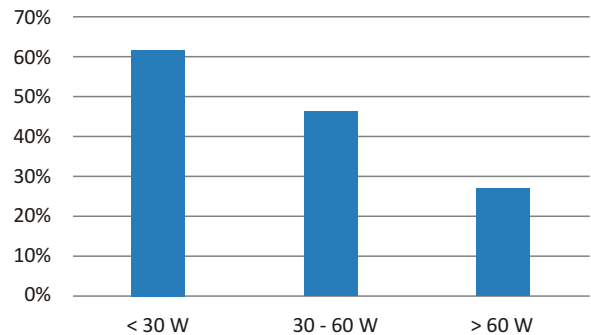


Σχήμα 1. Αντικείμενο εργασίας των ερωτηθέντων στην έρευνα του Ethernet Alliance.

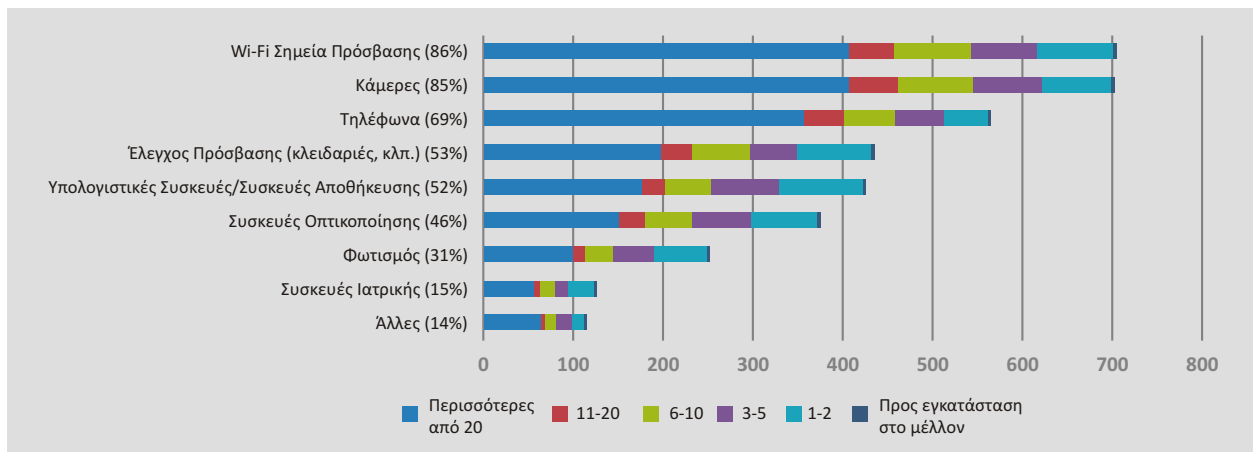
Οι ερωτηθέντες στην έρευνα, κατά μέσο όρο υποστήριξαν ή εγκατέστησαν περίπου 100 PoE συσκευές ο καθένας, ενώ το 80% από αυτούς είχαν χρησιμοποιήσει περισσότερες από 20 συσκευές. Επίσης, το 96% των ερωτηθέντων προγραμματίζει να εγκαταστήσει επιπλέον PoE συσκευές τους επόμενους 12 μήνες, με τα δύο τρίτα από αυτούς να προγραμματίζουν την εγκατάσταση περισσότερων από 20 συσκευών.

Στο Σχήμα 2 απεικονίζονται οι εκτιμώμενες συσκευές που πρόκειται να εγκατασταθούν.

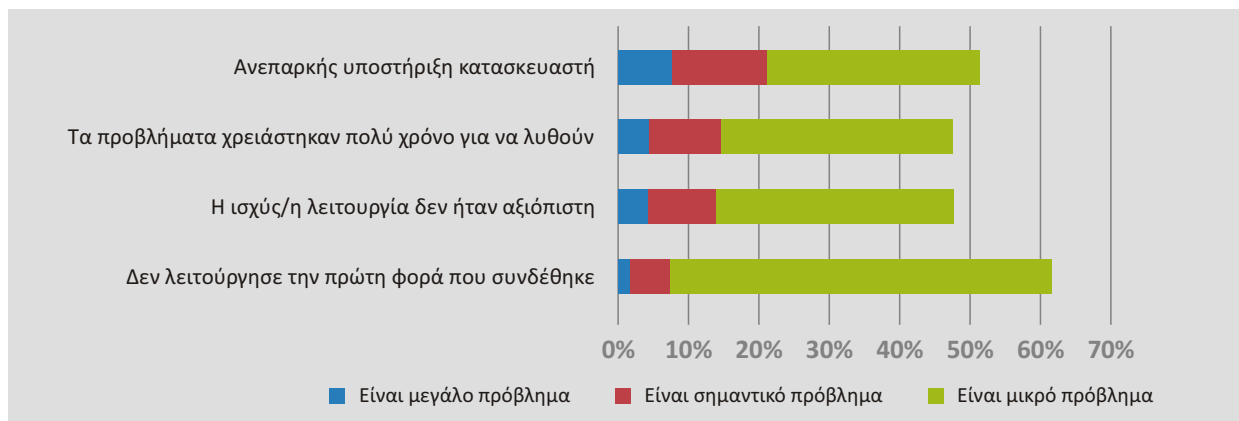
Το πρότυπο IEEE 802.3bt παροχής ισχύος μέσω του Ethernet που πρόσφατα υιοθετήθηκε επεκτείνει την παρεχόμενη ισχύ έως και τα 90W, ανοίγοντας έτσι την πόρτα σε μια νέα γενιά συσκευών που περιλαμβάνουν μεγάλες οθόνες, προηγμένες κάμερες και υπολογιστικές (Computing) συσκευές. Οι ερωτηθέντες εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιήσουν το επόμενο έτος συσκευές που βασίζονται σε αυτό το πρότυπο, με το 27% να προγραμματίζει να χρησιμοποιήσει συσκευές που παρέχουν ή υποστηρίζουν περισσότερα από 60W, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Απαιτήσεις ισχύος των PoE συσκευών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν (το άθροισμα τους είναι μεγαλύτερο από το 100%, καθώς επιτρέπονταν πολλαπλές απαντήσεις).



Σχήμα 2. Τύποι και ποσότητες των PoE συσκευών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν τους επόμενους 12 μήνες.



Σχήμα 4. Προβλήματα που αναφέρθηκαν στις υφιστάμενες PoE συσκευές.

Προβλήματα των PoE συσκευών

Στο Σχήμα 4, το 78% των ερωτηθέντων ανέφεραν ένα ή περισσότερα προβλήματα από αυτά που περιγράφονται στο γράφημα, με το 29% να αναφέρει ότι ένα ή περισσότερα από αυτά τα προβλήματα είναι σημαντικά. Και ενώ πολλοί από τους ερωτηθέντες σκοπεύουν να προσθέσουν στο δίκτυο τους συσκευές υψηλής ισχύος που υποστηρίζουν το IEEE 802.3bt, το 59% θεωρεί ότι τα προβλήματα των συσκευών αυτών παραμένουν σχεδόν τα ίδια ή χειροτερεύουν.

Στο σημείο αυτό εύλογα μπορεί να αναρωτηθεί κάποιος, ποιος είναι ο λόγος που εμφανίζονται

τα προβλήματα αυτά;

Ο όρος "PoE" δεν είναι καταχωρημένος και οποιοσδήποτε κατασκευαστής μπορεί να ισχυριστεί τις δυνατότητες του PoE. Μέχρι στιγμής, υπάρχουν τρία δημοσιευμένα πρότυπα της IEEE για την παροχή ισχύος μέσω Ethernet (IEEE 802.3™), τα οποία έχουν σχεδιαστεί ώστε να είναι διαλειτουργικά. Τα πρότυπα αυτά ορίζουν οκτώ διαφορετικά επίπεδα ισχύος ή κλάσεις, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν μέσω τεσσάρων τύπων: οι τύποι 1 και 2 που χρησιμοποιούν δύο ζεύγη για την παροχή της ισχύος και οι τύποι 3 και 4 που χρησιμοποιούν τέσσερα ζεύγη. Επίσης, οι κατασκευαστές έ-

χουν δημιουργήσει επιπλέον όρους, όπως το PoE+ και το PoE++, καθώς και το Universal PoE (UPOE) της Cisco, που αποτελούν "προσθήκες" στα πρότυπα.

Υπάρχουν όμως και ορισμένες PoE υλοποιήσεις που δεν συμμορφώνονται με τα πρότυπα της IEEE. Για παράδειγμα, οι "παθητικές" PoE υλοποιήσεις που παρέχουν "συνεχώς" ισχύ, η οποία δεν είναι διαπραγματευόμενη μεταξύ του Εξοπλισμού Παροχής Ισχύος (Power Sourcing Equipment - PSE) και της Τροφοδοτούμενης Συσκευής (Powered Device - PD). Δυστυχώς, είναι εύκολο να υπάρξει σύγχυση των τεχνολογιών στον τομέα αυτό, καθώς επίσης οι μελετητές μπορούν εύκολα να μπερδέψουν τι θα λειτουργήσει και με τι ισχύ.

Η πιστοποίηση του Ethernet Alliance

Για να ξεπεραστεί η σύγχυση και να ενισχυθεί η διαλειτουργικότητα, το Ethernet Alliance, μια παγκόσμια κοινότητα αφιερωμένη στην εκπαίδευση-ενημέρωση της αγοράς και την προώθηση των τεχνολογιών Ethernet - μέλη της οποίας είναι οι κατασκευαστές που εκπροσωπούν το 90% του PSE εξοπλισμού μεταγωγής -

έχει εισαγάγει το Ethernet Alliance PoE Πρόγραμμα Πιστοποίησης. Το πρόγραμμα αυτό παρέχει την μεθοδολογία πιστοποίησης των προϊόντων, έτσι ώστε αυτά να είναι διαλειτουργικά με τις άλλες IEEE 802.3™ πιστοποιημένες PoE λύσεις, καθώς και μια απλή σήμανση των πιστοποιημένων προϊόντων.

Η πιστοποίηση των προϊόντων πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας μια διεξοδική διαδικασία με εγκεκριμένο εξοπλισμό δοκιμών. Η πιστοποίηση αυτή μπορεί να υλοποιηθεί από τους ίδιους τους κατασκευαστές ή από τρίτα εργαστήρια, όπως το εργαστήριο διαλειτουργικότητας του Πανεπιστημίου του New Hampshire (UNH-IOL). Τόσο ο PSE εξοπλισμός, όσο και οι PD συσκευές μπορούν να πιστοποιηθούν. Ο εξοπλισμός που περνά αυτήν την αυστηρή διαδικασία μπορεί να φέρει ετικέτα με το εγκεκριμένο λογότυπο "EA Certified", η οποία υποδεικνύει επίσης την ισχύ που παρέχεται ή απαιτείται από τη συσκευή, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 5.

Προσδοκίες του προγράμματος πιστοποίησης

Το ερώτημα που προέκυψε ήταν, τι πιστεύει η



Σχήμα 5. Λογότυπα της PoE πιστοποίησης του Ethernet Alliance.

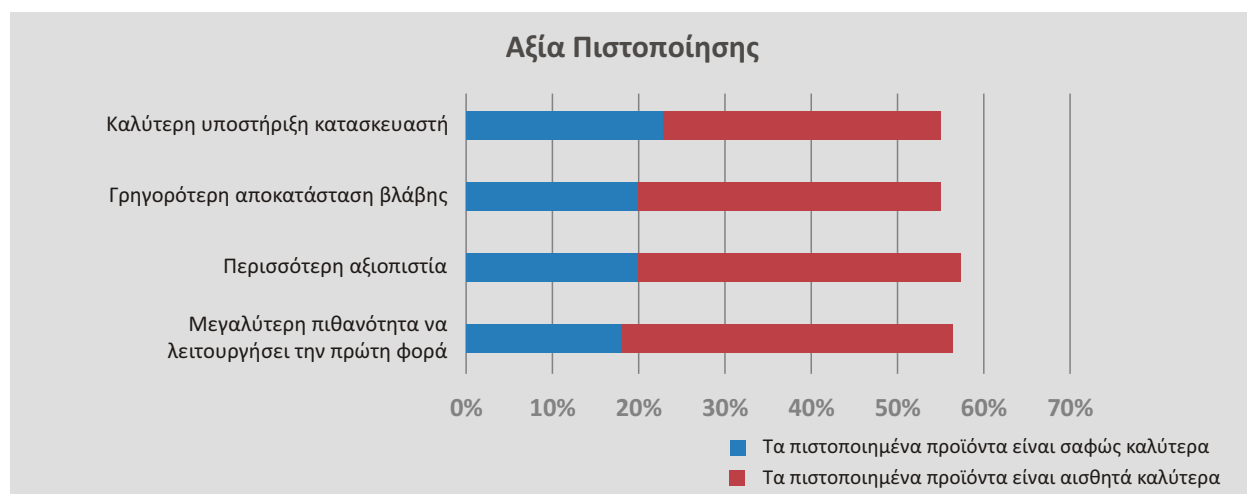
Όταν το λογότυπο χρησιμοποιείται στα προϊόντα, η κλάση (1-8) της ισχύος που είναι διαθέσιμη ή απαιτείται εμφανίζεται στην κενή περιοχή του λογότυπου δίπλα στο βέλος. Το αυστηρό πρόγραμμα δοκιμών της PoE πιστοποίησης του Ethernet Alliance διασφαλίζει ότι οι PoE συσκευές συμμορφώνονται πλήρως με τα πρότυπα IEEE 802.3™. Οι χρήστες που αγοράζουν προϊόντα με την PoE πιστοποίηση του Ethernet Alliance μπορούν να απολαύσουν την απλότητα της χρήσης τους και την σταθερότητα της λειτουργίας τους.

αγορά για το πρόγραμμα πιστοποίησης; Το πρόγραμμα της PoE πιστοποίησης του Ethernet Alliance βρίσκεται σε αρχικό στάδιο, με την πρώτη δοκιμή να έχει ολοκληρωθεί το πρώτο τρίμηνο του 2020. Επομένως, δεν προκάλεσε έκπληξη το ότι μόνο το 37% των ερωτηθέντων το γνώριζαν. Μόλις αναλύθηκαν οι δυνατότητες του προγράμματος στην έρευνα, οι προσδοκίες των ερωτηθέντων ήταν πολύ θετικές - με το 72% να αναμένει ότι τα πιστοποιημένα προϊόντα θα είναι σημαντικά ή εμφανώς καλύτερα, περιορίζοντας τα προβλήματα που αναφέρθηκαν νωρίτερα, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 6.

Επίσης, οι τελικοί χρήστες δήλωσαν ότι θα προτιμούσαν περισσότερο ένα πιστοποιημένο προϊόν από ένα μη πιστοποιημένο. Μεταξύ δύο παρόμοιων προϊόντων και των τιμών τους, το 22% δήλωσε ότι θα επέλεγε σίγουρα το πιστοποιημένο προϊόν και το 95% είπε ότι θα επηρεαζόταν από την πιστοποίηση, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 7.

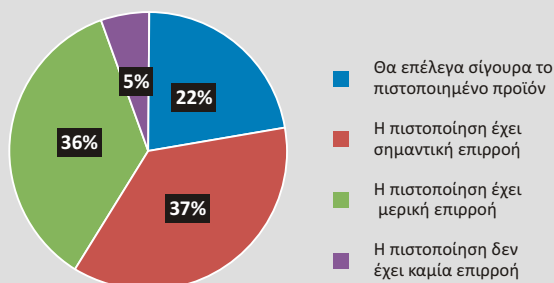
Πόσο θα είναι διατεθειμένοι οι τελικοί χρήστες να πληρώσουν για πιστοποιημένα προϊόντα; Οι μισοί από τους ερωτηθέντες δήλωσαν ότι θα πλήρωναν μια προσαύξηση της τάξης του 30% ή μεγαλύτερη για ένα πιστοποιημένο προϊόν. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένα σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, ειδικά για τους κατασκευαστές που έχουν ήδη υιοθετήσει την πιστοποίηση του Ethernet Alliance.

Ο συνδυασμός της απλότητας και της εξοικονόμησης κόστους που παρέχεται από την παροχή ισχύος μέσω του Ethernet (PoE) διασφαλίζει ότι αυτή η τεχνολογία θα συνεχίσει να αναπτύσσεται. Η ευκαιρία για τους κατασκευαστές, τους μελετητές και τους εγκαταστάτες γίνεται ακόμη μεγαλύτερη, εάν οι τελικοί χρήστες είναι σίγουροι ότι οι λύσεις τους μπορούν να εφαρμοστούν γρήγορα και αξιόπιστα. Εξαλείφοντας τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν σήμερα οι τελικοί χρήστες, τα οποία α-



Σχήμα 6. Οι ερωτηθέντες αναμένουν ότι τα πιστοποιημένα προϊόντα θα έχουν καλύτερη απόδοση, περιορίζοντας σημαντικά τα προβλήματα.

Μεταξύ δύο προϊόντων με παρόμοια χαρακτηριστικά...



Σχήμα 7. Η επίδραση του λογότυπου της PoE πιστοποίησης του Ethernet Alliance στις προτιμήσεις των ερωτηθέντων.

ναμένεται να συνεχιστούν κυρίως από τα μη πιστοποιημένα προϊόντα, το πρόγραμμα της PoE πιστοποίησης του Ethernet Alliance έρχε-

ται να αντιμετωπίσει μια ανάγκη που οι τελικοί χρήστες κατανοούν και βλέπουν την αξία της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- IEEE 802.3af - IEEE Standard for Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications - Data Terminal Equipment (DTE) Power Via Media Dependent Interface (MDI).
- IEEE 802.3at - IEEE Standard for Information technology-- Local and metropolitan area networks-- Specific requirements-- Part 3: CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specifications Amendment 3: Data Terminal Equipment (DTE) Power via the Media Dependent Interface (MDI) Enhancements.
- IEEE 802.3bt - IEEE Standard for Ethernet Amendment 2: Physical Layer and Management Parameters for Power over Ethernet over 4 pairs.
- Mark Mullins, "Understanding Power-over-Ethernet Deployments", Electronic Design, July 2020.
- Ethernet Alliance, <https://bit.ly/EAPoESurveyInfographic>.
- Ethernet Alliance, <https://bit.ly/EAPoEProductReg>.
- Ethernet Alliance, <https://bit.ly/EAPoEGetStarted>.

Λίγα λόγια για τον αρθρογράφο

Ο κ. **Δημήτρης Φιλίππου** είναι Τεχνικός Διευθυντής στην Εταιρεία Integrated Intelligent Quality Systems (I2QS). Σε διεθνές επίπεδο αποτελεί μέλος του Communication Society του INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE) από το 1995 και Senior Member του IEEE από το 2020. Είναι Country Chair του BICSI στην Ελλάδα και μέλος του από το 2001. Επιπλέον, αποτελεί μέλος ως Professional Engineer στο CONSTRUCTION SPECIFICATIONS INSTITUTE (CSI) από το 2018, καθώς επίσης είναι μέλος ως Consultant στο ETHERNET ALLIANCE (EA) από το 2019.

Εργάζεται στον χώρο της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών από το 1995, ξεκινώντας ως μηχανικός έρευνας, σχεδίασης και ανάπτυξης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων (Hardware Design). Στην συνέχεια ασχολήθηκε με την σχεδίαση και ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακών δικτύων, ενώ ταυτόχρονα επικεντρώθηκε στην μελέτη και ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακών καλωδιακών υποδομών, παρακολουθώντας ενεργά όλα αυτά τα χρόνια την ανάπτυξη και εξέλιξη των Ευρωπαϊκών και Διεθνών προτύπων.

Σε εθνικό επίπεδο, συμμετέχει ενεργά στην εθνική Τεχνική Επιτροπή TE93 του ΕΛΟΤ από το 2007, εκπροσωπώντας την παράλληλα στην ευρωπαϊκή Τεχνική Επιτροπή TC215 της CENELEC. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, συμμετέχει ως μέλος στο Working Group 1 (WG1) και στο Working Group 2 (WG2) της TC215 της CENELEC από το 2007. Τα Working Groups αυτά είναι αρμόδια για την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης σειράς προτύπων για την σχεδίαση και την εγκατάσταση των τηλεπικοινωνιακών καλωδιακών υποδομών σε μια σειρά εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβάνοντας μεταξύ άλλων, γραφεία, βιομηχανίες, σπίτια και κέντρα δεδομένων. Επιπλέον, συμμετέχει στις εργασίες του Working Group 3 (WG3) της CLC TC215 για την σειρά προτύπων EN 50600 από το 2007, εξετάζοντας την εφαρμογή της ενεργειακής απόδοσης στις εγκαταστάσεις και τις υποδομές ενός κέντρου δεδομένων. Σε διεθνές επίπεδο, συμμετέχει ενεργά στα Subcommittee Power over Ethernet (PoE), High Speed Networking (HSN) και Single Pair Ethernet (SPE) του EA. Έχει γράψει ένα πλήθος άρθρων σχετικά με τα διεθνή, ευρωπαϊκά και εθνικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται στην σχεδίαση και ανάπτυξη συστημάτων γένιας καλωδίωσης και είναι ομιλητής σε αντίστοιχο πλήθος διαλέξεων και σεμιναρίων, ενημερώνοντας την ελληνική αγορά για τις εξελίξεις και την πρόοδο των προτύπων των τηλεπικοινωνιακών καλωδιακών υποδομών.

Εάν επιθυμείτε το COMMUNICATION SOLUTIONS να δημοσιεύσει περισσότερα άρθρα για PoE επικοινωνήστε μαζί μας στο: info@comsol.gr