

Έλεγχος συστημάτων UPS και των συσσωρευτών τους, νέες τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας και χρόνου..

PowerServices*

Εισαγωγή

Εως σήμερα για να πραγματοποιηθεί δοκιμή σε πλήρες φορτίο ή πλήρη εκφόρτιση των συσσωρευτών μίας μονάδος αδιάλειπτης τροφοδοσίας, (UPS), είναι απαραίτητη η σύνδεση εξωτερικού φορτίου. Κατασκευαστές όπως η EATON, προσφέρουν μια άνευ προηγούμενου επαναστατική λύση. Τα συστήματα αυτά είναι προγραμματισμένα και μπορούν να διαχειρίζονται την ισχύ εκφόρτισης των συσσωρευτών τους, χρησιμοποιώντας τους δικούς τους ανορθωτές, (rectifiers), και αντιστροφείς, (inverters), ως εσωτερικό φορτίο.

Αυτή η νέα μέθοδος δοκιμής του UPS αλλά κυρίως των συσσωρευτών του, μπορεί να γίνει κατά την διάρκεια της προγραμματισμένης συντήρησης του UPS, παρέχοντας στον πελάτη σημαντική εξοικονόμηση κόστους, χρόνου και ενέργειας.

Οι δυσκολίες των παραδοσιακών μεθόδων δοκιμών φορτίου

Κάθε μονάδα UPS για να πληρεί αυστηρές προδιαγραφές θα πρέπει να ελέγχεται διεξοδικά και σε πλήρη ονομαστική ισχύ για να εξασφαλίζει τα επίπεδα της αξιοπιστίας που απαιτεί η σημερινή αγορά.

Ωστόσο, η διαδικασία ελέγχου ενός UPS σε πλήρη ισχύ παρουσιάζει πάντα τις ακόλουθες δυσκολίες:

- Η διαθεσιμότητα τεχνητού «παραδοσιακού» φορτίου, απαιτεί σημαντικές δαπάνες ενοικίασης, χρόνου εφαρμογής, συντονισμού αλλά και κατάλληλου χώρου έδρασης με δυνατότητα ψύξης και προσβασιμότητα ηλεκτρικής σύνδεσης - τροφοδοσίας.
- Η διαδικασία της δοκιμής μπορεί να αποδειχθεί δύσκολη αν λάβουμε υπόψη μας ότι τα κρίσιμα συστήματα - φορτία δεν φορτίζουν τα UPS σε πλήρη ισχύ. Πολλές φορές δε λόγω της εφεδρίας τα ποσοστά φόρτισης είναι κάτω του 50%.
- Με τα «παραδοσιακά φορτία» για τις δοκιμές εκφόρτισης των μπαταριών και την πιστοποίηση της σωστής λειτουργίας της μονάδος UPS, πολλές φορές ο πελάτης δεν διαθέτει ούτε τον προϋπολογισμό ούτε και το χρόνο για να τα εκτελέσει.
- Επίσης, με την τρέχουσα κατάσταση για ολόένα και ποιό «**πράσινη**» **λειτουργία και εξοικονόμηση ενέργειας**, αυξανόμενος αριθμός πελάτων ζητούν εναλλακτικές λύσεις έναντι των παραδοσιακών δοκιμών φορτίου.

Η δυνατότητα αυτή για εύκολη δοκιμή του UPS και της χωρητικότητας των συσσωρευτών του, από την εταιρεία **EATON** εξαλείφει τα έξοδα, την πολυπλοκότητα και τους κινδύνους που σχετίζονται με τις δοκιμές σε πλήρες φορτίο. Προσφέρει πολλαπλές δυνατότητες δοκιμών χωρίς ταλαιπωρία και κόστος, παρέχοντας τη διαβεβαίωση στους πελάτες ότι τα συστήματά UPS τους λειτουργούν πιστοποιημένα σωστά.

Εκτός από τα δύο πιο κοινά επιτόπια τέστ σε πλήρες ονομαστικό φορτίο και του χρόνου εκφόρτισης των συσσωρευτών τους – πολλοί χρήστες ζητούν, να γίνονται βήμα-βήμα δοκιμές με πλήρη χαρακτηριστικά απόδοσης ισχύος προκειμένου να προσομοιωθούν σε πραγματικές συνθήκες σε ένα κρίσιμο σύστημα.

Η **EATON** ανταποκρίθηκε με την ανάπτυξη αυτόματων ελέγχων στις μονάδες UPS που κατασκευάζει τα οποία μπορούν να πραγματοποιούνται γρήγορα και το βασικό με σημαντική εξοικονόμηση κόστους.

Με την εύκολη αυτή δοκιμή UPS, σήμερα για όλα τα UPS σειράς 9395, ο κάθε εξουσιοδοτημένος συνεργάτης της **EATON** μπορεί γρήγορα και εύκολα να πραγματοποιήσει δοκιμές του συστήματος χωρίς να απαιτείται ειδικός εξοπλισμός φορτίων. Ο τεχνικός συνδέει έναν φορητό Η/Υ στο UPS και επιλέγει το κατάλληλο προρυθμισμένο τέστ. Οι δοκιμές μπορούν ακόμη να πραγματοποιηθούν χωρίς καμμία διακοπή στην λειτουργία της εγκατάστασης.

Χρησιμοποιώντας τους ανορθωτές και τους μετατροπείς συνεχούς σε εναλλασόμενο του UPS ως εσωτερικό φορτίο, η δοκιμή αυτή, (**Easy Capacity test**[®]), **εκτελεί πλήρη δοκιμή φορτίου** ή και **μια πλήρη εκφόρτιση μπαταριών** χωρίς κανένα φορτίο να είναι συνδεδεμένο στην έξοδο της μονάδος UPS. Πρόσθετες δοκιμές μπορούν να ολοκληρωθούν στον διακόπτη εισόδου εφεδρείας (bypass), στον διακόπτη εισόδου ανορθωτή και σε όλα τα ηλεκτρικά καλώδια*. Το **Easy Capacity test**[®] γρήγορα και αποτελεσματικά ολοκληρώνει όλες τις παραμέτρους που περιλαμβάνονται στο τυπικό τέστ φορτίου, εξοικονομώντας χρόνο και χρήματα κατά την διεργασία δοκιμών εκκίνησης, προγραμματισμού και παράδοσης της μονάδος UPS.

Αντίθετα, το συνηθισμένο τέστ φορτίου έχει την τάση να είναι πολύπλοκο, δαπανηρό και άβολο. Εκτός από την κατανάλωση υπερβολικών ποσοτήτων ενέργειας, απαιτεί πολλά χρήματα σε περίπτωση αγοράς ή ενοικίασης φορτίου δοκιμών και οι δοκιμές απαιτούν πολλά μέτρα ακριβών καλωδίων χαλκού. Αυτά τα προσωρινά καλώδια πρέπει συχνά να περνούν μέσα από πόρτες και παράθυρα, σκάλες και κατά μήκος διαδρόμων. Ακόμη περισσότερο, ένας τεχνικός αναγκάζεται να μετακινείται μεταξύ φορτίου και UPS κάθε φορά που προστίθεται ή αφαιρείται κάποιο φορτίο προσπαθώντας πάντα να έχει το επιθυμητό φορτίο δοκιμής η δε ανάγκη σύνδεσης του φορτίου στο ηλεκτρικό σύστημα οδηγεί τις περισσότερες περιπτώσεις σε ανεπιθύμητες διακοπές.

(*)για μονάδες όπου η τροφοδοσία της εισόδου είναι κοινή και για τον ανορθωτή και για την εφεδρεία(bypass)

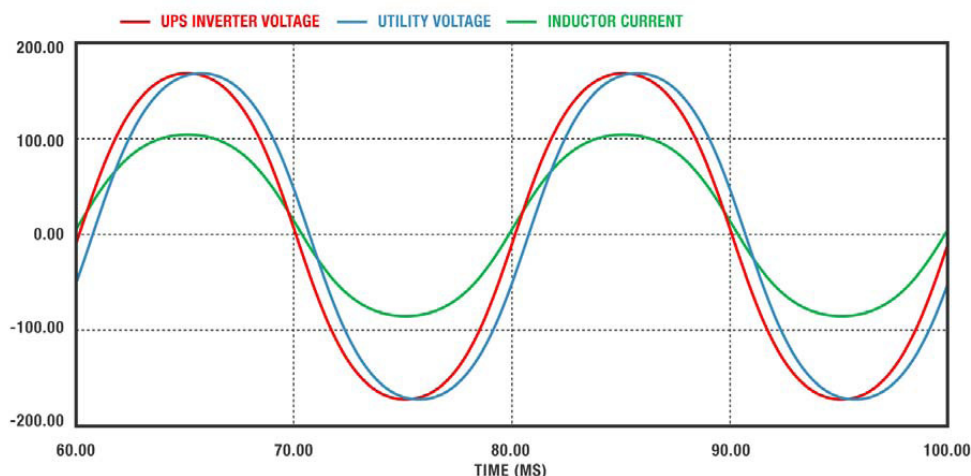
Πως λειτουργεί το Easy Capacity test®

Κλειδί για την κατανόηση του **Easy Capacity test®** είναι το ότι η ροή ισχύος μεταξύ παράλληλων πηγών τάσης μπορεί να ελέγχεται από την αλλαγή της γωνίας των φασεών τους. Ουσιαστικά από την στιγμιαία διαφορά τάσης των 2 πηγών τάσης.

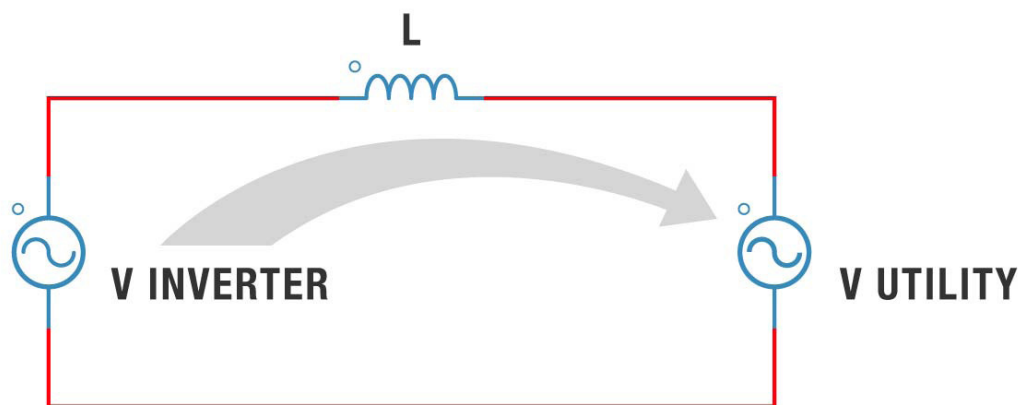
Για παράδειγμα, το **σχήμα 1**, δείχνει δύο πηγές ρεύματος που συνδέονται με την ίδια αυτεπαγωγή. Αυτές οι δύο πηγές ρεύματος έχουν την ίδια τάση, αλλά μια διαφορά φάσης των 10°.

Ο inverter (**κόκκινο**) προηγείται του δικτύου (**μπλε**) σε συνάρτηση με το χρόνο, πράγμα που σημαίνει ότι ο inverter παρέχει ενέργεια. Το αποτέλεσμα είναι η πραγματική ισχύς σε kW με την ροή του εναλλασσόμενου ρεύματος να ρέει μέσα από το πηνίο προς το δίκτυο όπως φαίνεται στο **σχήμα 2**.

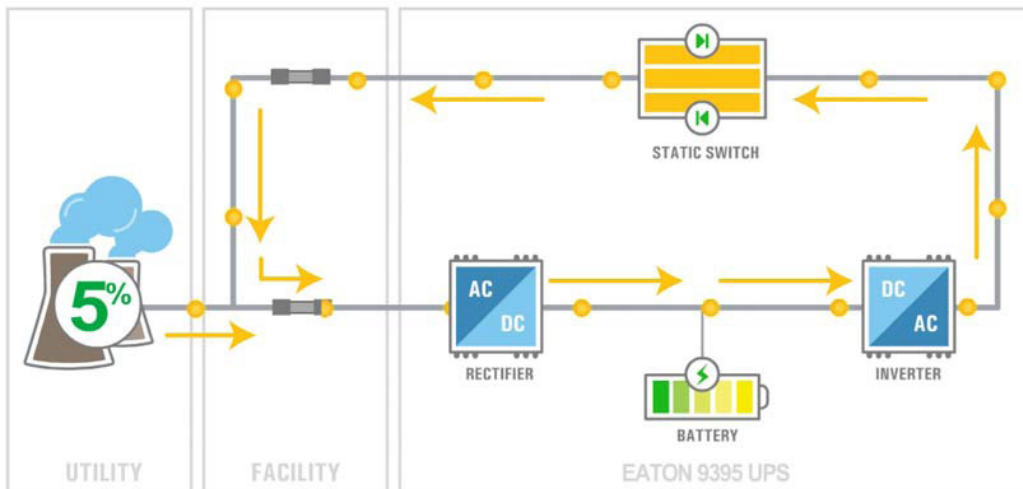
Είναι σημαντικό να ειπωθεί εδώ ότι η ισχύς μεταφέρεται από το ένα σύστημα εναλλασσόμενου ρεύματος σε ένα άλλο, **αλλά δεν υπάρχει κατανάλωση ενέργειας εντός του συστήματος**.



Σχήμα 1.: Διο εναλλασσόμενες πηγές ενέργειας (inverter, δίκτυο) συνδεόμενα στην ίδια αυτεπαγωγή.



Σχήμα 2.: Η Ισχύς- ενέργεια ρέει όταν ο Inverter προηγείται του δικτύου.



Σχήμα 3.: Ροή ενέργειας κατά την διάρκεια του **Easy Capacity Test**[®]

Το **σχήμα 3.** παραπάνω απεικονίζει την ιδέα χρησιμοποιώντας το UPS **EATON 9395**: Η αυτοματοποιημένη διαδικασία ξεκινά, επιτρέποντας στον ανορθωτή και στον inverter να ξεκινήσουν κανονικά και να παράγουν τάση. Στη συνέχεια, ο στατικός διακόπτης τίθεται σε λειτουργία και ο inverter λειτουργεί παράλληλα και σε συγχρονισμό με το δίκτυο τροφοδοσίας εισόδου του UPS. Το λογισμικό ελέγχου ελέγχει τη γωνία φάσης της εξόδου του inverter σε σχέση με το δίκτυο. Η γωνία φάσης του μετατροπέα (inverter), στη συνέχεια προσαρμόζεται και προηγείται αυτής του δικτύου και τα δύο ημιτονικά κύματα να κινούνται χωριστά. Η διαφορά στη γωνία φάσης αναγκάζει τον inverter να μεταφέρει ισχύ από το στατικό διακόπτη, πίσω στην είσοδο του UPS / δίκτυο εισόδου. Ο ανορθωτής στη συνέχεια είναι υποχρεωμένος να παράγει ισχύ σε συνεχές ρεύμα για τη στήριξη της εισόδου του inverter για να ολοκληρώσει μια κυκλική διαδρομή ενέργειας. Σε αυτή τη λειτουργία η ισχύς εισόδου του ανορθωτή δίνεται μέσω στατικού διακόπτη από τον Inverter και δεν επανατροφοδοτεί/ επιστρέφει ενέργεια στο δίκτυο - πηγή.

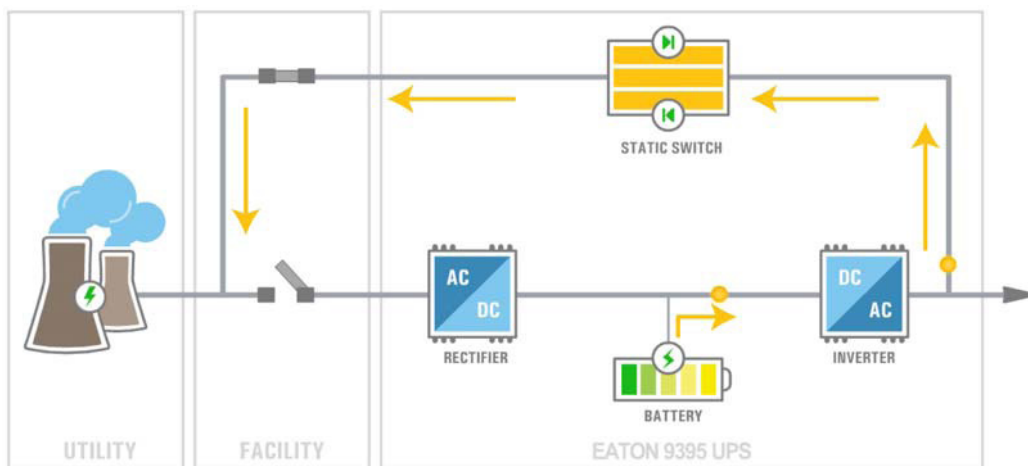
Με το πρόγραμμα εκτέλεσης της δοκιμής ρυθμίζουμε το εσωτερικό φορτίο σε διάφορα ποσοστά ονομαστικής ισχύος της μονάδας. Σε αυτό το σημείο, το **Easy Capacity test**[®] λειτουργεί ένα πλήρως φορτωμένο σύστημα ενώ καταναλώνει μόνο το 5% της ονομαστικής ισχύος της εισόδου του UPS. Ο ανορθωτής, οι διακόπτες εφεδρείας και τα εσωτερικά κυκλώματα εφεδρείας του UPS, λειτουργούν πλέον υπό πλήρη ονομαστικές τιμές ώστε να καταστεί δυνατή επίσης η βαθμονόμηση των μετρητών της μονάδας, η εκτέλεση θερμικών σαρώσεων/ εσωτερικός έλεγχος θερμοκρασίας και η ολοκλήρωση άλλων βασικών μετρήσεων. Η όλη διαδικασία ολοκληρώνεται σε πραγματικό χρόνο, υπό περιβάλλον πλήρους ισχύος και το σημαντικό δεν επηρεάζει το κρίσιμο φορτίο του UPS.

Χρησιμοποιώντας ψηφιακές τεχνικές ελέγχου, ο inverter ρυθμίζει την ισχύ πίσω προς την καλωδίωση της εφεδρείας, (Static Bypass) του UPS, αλλάζοντας τη σχέση των φάσεων. Τα κίτρινα βέλη δείχνουν την κατεύθυνση ροής του ρεύματος στο σύστημα. Η ισχύς που μεταφέρθηκε από τον ανορθωτή είναι ίση με αυτήν του inverter μείον 5% απώλειες που χάνονται μέσα στο UPS.

Που πάει αυτή η ενέργεια; Το **Easy Capacity test**[®] είναι σχεδιασμένο να μην καταναλώνει ενέργεια, αλλά να την μεταφέρει. Το σύστημα είναι σαν ένα κλειστό κύκλωμα

σωλήνων νερού με τον ανορθωτή και τον inverter να ενεργούν ως αντλίες. Το νερό στον σωλήνα κυκλοφορεί και οι αντλίες λειτουργούν κανονικά, αλλά το ίδιο νερό απλά κάνει κύκλο. Πολύ λίγο νερό καταναλώνεται ως απώλειες. Κατά τον ίδιο τρόπο ο inverter η εφεδρεία, (bypass) και ο ανορθωτής απλά μεταφέρουν την ενέργεια και μαζί τροφοδοτούν το πραγματικό φορτίο στην έξοδο του ups στην κανονική λειτουργία του UPS.

Όπως μας απεικονίζει το **σχήμα 4.**, η εκφόρτιση της συστοιχίας συσσωρευτών με φορτίο τον inverter και κατ'επέκταση το δίκτυο εισόδου μπορεί να επιτευχθεί με την απενεργοποίηση του ανορθωτή. Το UPS και ειδικότερα ο inverter του αισθάνεται την απώλεια της AC τάσης εισόδου του δικτύου και η συστοιχία συσσωρευτών ξεκινάει να εκφορτίζεται προς το δίκτυο. Στις περισσότερες περιπτώσεις δοκιμών η ενέργεια που τροφοδοτείται προς το δίκτυο απορροφάται από άλλα ηλεκτρικά φορτία στο εσωτερικό του κτιρίου και για τον χρόνο της δοκιμής αφαιρείται από την κατανάλωση του κτιρίου. Σε περιπτώσεις όπου η εγκατάσταση δεν απαιτεί αυτό το ποσό της ισχύος, η υπόλοιπη ισχύς επιστρέφεται στο δίκτυο.



Σχήμα 4.: Easy Capacity Test και δοκιμή εκφόρτισης συσσωρευτών

Πλεονεκτήματα

Το **Easy Capacity test**[®] εκτελεί χρήσιμες και λεπτομερείς ελέγχους του UPS απαραίτητες στην κανονική λειτουργία του για να εξασφαλίζεται η προστασία των κρίσιμων φορτίων που υποστηρίζει. Αυτή η νέα τεχνολογία δοκιμών προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των παραδοσιακών μεθόδων περιλαμβάνοντας:

Εξοικονόμηση χρόνου. Το αυτοματοποιημένο **Easy Capacity test**[®] μπορεί να εκτελεστεί γρήγορα εξοικονομώντας αμέτρητες ώρες καθώς λειτουργεί χρησιμοποιώντας τα ίδια τα μέρη του UPS τα οποία λειτουργούν σε πλήρες φορτίο δοκιμής. Ο τεχνικός απλά συνδέει έναν Η/Υ στο UPS και στις περισσότερες περιπτώσεις μπορεί να εκτελέσει τη δοκιμή σε λιγότερο από μια ώρα. Μια αυτοματοποιημένη αναφορά δημιουργείται αμέσως με το πέρας της δοκιμής και μπορεί να εκτυπωθεί σε λίγα λεπτά ως πιστοποίηση της δοκιμής.

Εξοικονόμηση κόστους. Χωρίς την ανάγκη να νοικιάσουν φορτίο οι πελάτες επίσης μειώνουν το λογαριασμό ηλεκτρικού ρεύματος και πληρώνουν για πολύ λιγότερες ώρες δοκιμών. Εκτός από το κόστος της διήμερης ενοικίασης ενός φορτίου δεν υπάρχει καμμία δαπάνη για έναν ηλεκτρολόγο να κάνει συνδέσεις στο UPS. Επιπλέον το **Easy Capacity test[®]** καταργεί τις τεράστιες σπατάλες ενέργειας που είναι συνυφασμένες με τις δοκιμές φορτίων καθώς αυτό συνήθως πρέπει να εκτελείται ετήσια. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το κόστος για ένα 550kVA εξόδου UPS που λειτουργεί σε ονομαστικό φορτίο για 24ώρες με κόστος αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας ανά kWh τα 0,1€ είναι περί τα 1200,-€/ ημέρα!!

Μια πράσινη λύση. Επειδή το UPS ανακυκλοφορεί την ισχύ μέσα του, μόνο ένα μικρό ποσοστό ισχύος δοκιμής χάνεται σε εσωτερικές απώλειες σε σύγκριση με μια συνηθισμένη δοκιμή φορτίου όπου η συνολική κατανάλωση ενέργειας δοκιμής απορρίπτεται σε θερμότητα στα προσωρινά φορτία δοκιμής.

Πιστοποιημένη επισκευή ή προληπτική συντήρηση. Όταν μία μονάδα **EATON 9395** που αποτελείται από παράλληλα modules UPS απενεργοποιείται για προληπτική συντήρηση ή βλάβη, (αντικατάσταση πλακετών ή ημιαγωγών κλπ), υπάρχει πάντα η ανησυχία ως προς το αν η εργασία ήταν πλήρης και ολοκληρωμένη. Το **Easy Capacity test[®]** μπορεί να πραγματοποιηθεί σε κάθε υπομονάδα ενός παράλληλου UPS ξεχωριστά επιτρεποντάς του να λειτουργήσει χωρίς φορτίο για παρατεταμένο χρονικό διάστημα αν θέλουμε. Αυτή η διαδικασία παρέχει μια λεπτομερή προσομοίωση ακραίων καταστάσεων του επισκευασμένου συστήματος, πριν επανασυνδεθεί στα φορτία του πελάτη, με αποτέλεσμα την ενίσχυση της αξιοπιστίας και της διαθεσιμότητας σε χρόνο της όλης εγκατάστασης.

Αυξημένη ασφάλεια. Μπορεί ο χρήστης του UPS να είναι σίγουρος ότι το **Easy Capacity test[®]** εκτελεί όλες τις παραμέτρους με ασφάλεια. Η έλλειψη φορητών τεχνητών φορτίων και έκτακτη καλωδίωση τους ενισχύει την ασφάλεια αυτή. Εξωτερικά φορτία υψηλής τάσης παράγουν θόρυβο και κινδύνους. Επιπλέον η σύνδεση καλωδίων συχνά δρομολογείται μέσα από παράθυρα και πόρτες θέτοντας σε κίνδυνο την προσωπική μας ασφάλεια. Αυτά τα προβλήματα υπάρχουν για όσο διάστημα το φορτίο είναι σε χρήση. Το **Easy Capacity test[®]** εξαλείφει απόλυτα τους κινδύνους αυτούς.

Συμπέρασμα

Το Easy Capacity Test[®] περιλαμβάνεται σε κάθε **EATON 9395** UPS και παρέχει εξαιρετικές δυνατότητες ελέγχου ενώ παράλληλα εξαλείφει το κόστος, το χρόνο, τις επιπλοκές και τους κινδύνους που συνδέονται με τις παραδοσιακές δοκιμές φορτίου κατά την περιοδική ή επανορθωτική συντήρηση. Όλα τα κρίσιμα συστήματα θα προστατεύονται χωρίς να ασχοληθίτε περαιτέρω καθώς το **Easy Capacity test[®]** ενισχύει την ασφάλεια λειτουργίας του UPS.

*) Η **PowerServices** είναι εξουσιοδοτημένος συνεργάτης της EATON Electrical στα προϊόντα συνεχούς τροφοδοσίας και προστασίας σε κρίσιμα φορτία συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος στους τομείς ενέργειας, βιομηχανίας και πληροφορικής-τηλεπικοινωνιών. Παρέχει υπηρεσίες συμβούλου - μελετητή, εκτελεί προμήθεια – εγκατάσταση και υποστηρίζει τεχνικά σε όλη την διάρκεια ζωής τους τα προϊόντα αυτά.