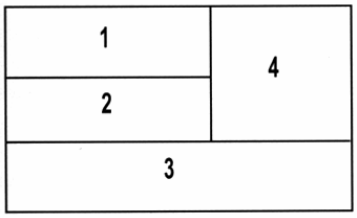
Ψηφιακός Παλμογράφος EM 120

Περιεχόμενα

Ξεκινώντας	3
Σημαντική επισήμανση	3
Χρήση των μενού	4
Τροφοδοσία του EM 120	4
Έλεγχος των λειτουργιών	5
Αντιστάθμιση της χωρητικότητας του Probe	5
Ασφαλή χρήση των probes	6
Καθορισμός του συντελεστή εξασθένισης των probe	6
Χ ρ ή σ η τ ο υ π α λ μ ο γ ρ ά φ ο υ	
Ρυθμίσεις του παλμογράφου	7
Αποθήκευση μιας ρύθμισης	7
Ανάκληση ενός σετ ρυθμίσεων από μια θέση μνήμης	8
Επαναφορά των εργοστασιακών ρυθμίσεων (Reset)	8
Δ ι ε ν έ ρ γ ε ι α μ ε τ ρ ή σ ε ω ν	
Ακροδέκτες που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις	9
Μέτρηση παραμέτρων σχετικών με το χρόνο χρησιμοποιώντας του κέρσορες (δείκτες) που εμφανίζονται στην οθόνη	9
Μέτρηση παραμέτρων σχετικών με το πλάτος του σήματος (τάση) χρησιμοποιώντας τος κέρσορες (δείκτες) που εμφανίζονται στην οθόνη	10
Αυτόματες μετρήσεις	11
Μέτρηση Ωμικής αντίστασης, συνέχειας και διόδων	12
Α π ε ι κ ό ν ι σ η τ η ς κ υ μ α τ ο μ ο ρ φ ή ς	
Αλλαγή της «κλίμακας» τάσης	13
Αλλαγή της βάσης χρόνου	13
Θέση της κυματομορφής στην οθόνη	13
Επιλογή τρόπου σύζευξης (AC/DC)	14
Σκανδαλισμός ενός καναλιού (Trigger)	15
Καθορισμός της τάσης σκανδαλισμού	15
Επιλογή του τρόπου σκανδαλισμού	15
Απεικόνιση μιας στιγμιαίας κυματομορφής	16
«Πάγωμα» της οθόνης	17
Εξομάλυνση μιας κυματομορφής (καταστολή των απότομων διακυμάνσεων)	17
Αντιστροφή της πολικότητας της απεικονιζόμενης κυματομορφής	17
Αποθήκευση και ανάκληση μιας κυματομορφής	18
Σβήσιμο όλων των δεδομένων από τις θέσεις μνήμης	19
Οπίσθιος φωτισμός της οθόνης	19
Ρύθμιση της αντίθεσης της οθόνης	19
Χρήση του σωστού σημείου γείωσης	19
Συντήρηση του παλμογράφου	20
Αποθήκευση του παλμογράφου	20
Φόρτιση των μπαταριών Li (Λιθίου)	20
Αντικατάσταση των μπαταριών	21
Σημαντικές προειδοποιήσεις για την προστασία του περιβάλλοντος	21
Καλιμπράρισμα- πιστοποίηση της συσκευής	21

Ξεκινώντας

Η οθόνη του παλμογράφου χωρίζεται σε τρεις περιοχές απεικόνισης: Περιοχή όπου απεικονίζονται οι παράμετροι λειτουργίας / μετρήσεων, η περιοχή στην οποία απεικονίζονται οι κυματομορφές και η περιοχή όπου εμφανίζεται το μενού της συσκευής, όπως φαίνεται παραστατικά και στο παρακάτω σχήμα.



Οι περιοχές στις οποίες εμφανίζονται κυματομορφές (όταν το αναδυόμενο παράθυρο του μενού δεν είναι ενεργοποιημένο είναι) είναι οι περιοχές 1 και 2 του σχήματος. Ο ΕΜ 120 είναι παλμογράφος δύο καναλιών και μπορεί να απεικονιστούν ταυτόχρονα κυματομορφές και από τα δύο κανάλια του. Στην περιοχή 3 εμφανίζεται η λειτουργική κατάσταση των παραμέτρων απεικόνισης καθώς και οι λειτουργίες που αντιστοιχούν στα κουμπιά F1, F2, F3 και F4. Στην περιοχή 4 εμφανίζονται οι παράμετροι που αφορούν τις κυματομορφές των καναλιών Α και Β (όπως συχνότητα και τάση). Όταν το αναδυόμενο παράθυρο των μενού είναι ενεργοποιημένο η κυματομορφή εμφανίζεται στην περιοχή 1 ενώ στην περιοχή 2 εμφανίζονται οι επιλογές των μενού που μπορεί να επιλεχθούν μέσω των κουμπιών ◄ ►▲ ▼.

Σημαντική επισήμανση

Η χρήση του παλμογράφου πρέπει να γίνεται από άτομα που είναι εξοικειωμένα με τη χρήση αντίστοιχων συσκευών και γνωρίζουν όλους τους κανόνες προστασίας από ηλεκτροπληξία καθώς και τους κανόνες ασφαλείας που διέπουν τη χρήση συσκευών μετρήσεων που μπορεί να έρθουν σε επαφή με σημεία που έχουν υψηλή τάση.

Σημαντική επισήμανση

Στις οδηγίες που ακολουθούν η λέξη probe/probes αναφέρεται στα πλήρη εξαρτήματα (με άγκιστρο ή ακίδα) που εφαρμόζονται στα σημεία του κυκλώματος- από τα οποία θέλουμε να απεικονίσουμε τις υπάρχουσες κυματομορφές- και συνδέονται στις κατάλληλες εισόδους του παλμογράφου.

Χρήση των μενού

Τα μενού μπορεί να ενεργοποιηθούν με δύο τρόπους, είτε πατώντας το κουμπί Menu είτε πατώντας το κουμπί F1 αν έχετε προηγουμένως ενεργοποιήσει το βασικό μενού της συσκευής.

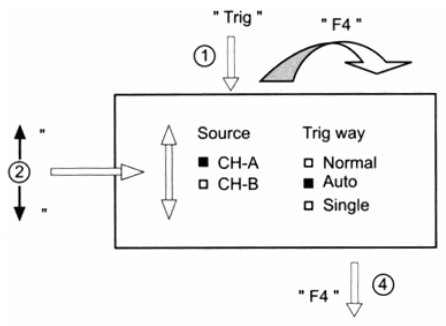
Για να κατανοήσετε καλύτερα τη λειτουργία των μενού ακολουθεί ένα παράδειγμα που αφορά το μενού της παραμέτρου Trigger (κατώφλι τάσης σκανδαλισμού).

1. Πατήστε το κουμπί Trigger για να εμφανιστεί το αναδυόμενο παράθυρο του μενού που αφορά τη συγκεκριμένη λειτουργία / ρύθμιση

2. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε μια παράμετρο. Η παράμετρος που επιλέγετε φωτίζεται περισσότερο από τις υπόλοιπες.

3. Πατήστε το κουμπί F4 για να επιβεβαιώσετε την επιλογή σας ή το κουμπί F3 για να την ακυρώσετε. Η οθόνη θα επιστρέψει σε κανονική λειτουργική κατάσταση.

Οι επιλογές που έχετε στο συγκεκριμένο μενού απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα.



Τροφοδοσία του EM 120

Για να τροφοδοτήσετε τη συσκευή από μια πρίζα του ηλεκτρικού δικτύου πρέπει να χρησιμοποιήσετε το τροφοδοτικό που θα βρείτε στη συσκευασία της.
1. Συνδέστε το τροφοδοτικό στη πρίζα του ηλεκτρικού δικτύου
2. Συνδέστε τον ακροδέκτη του τροφοδοτικού με τον αντίστοιχο ακροδέκτη του παλμογράφου.
3. Πατήστε το κουμπί Power που υπάρχει πάνω στη συσκευή.

Έλεγχος των λειτουργιών

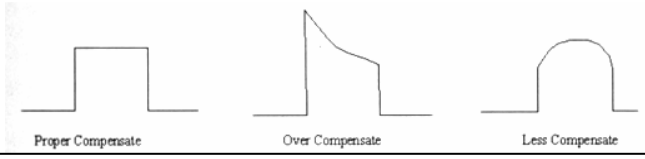
Πριν ξεκινήσετε τη καθημερινή χρήση του EM 120 συνιστούμε να κάνετε ένα γρήγορο λειτουργικό έλεγχο της συσκευής.

1. Ενεργοποιήστε τον παλμογράφο και πιέστε το κουμπί “SAVE” “F1” για να ανακαλέσετε τις εργοστασιακές ρυθμίσεις της συσκευής. Επιβεβαιώστε πως ο συντελεστής εξασθένισης των probe έχει ορισθεί στο 10X.
2. Βάλτε το διακόπτη που βρίσκεται πάνω στο probe στη θέση 10X και συνδέστε το στην είσοδο A του παλμογράφου.
3. Συνδέστε το άγκιστρο του probe στην έξοδο σήματος που υπάρχει στο δεξί πλευρό της συσκευής.
4. Πατήστε το κουμπί “AUTO” σε λίγα δευτερόλεπτα θα εμφανισθεί στην οθόνη μια κυματομορφή τετραγωνικής μορφής με συχνότητα 1KHz και πλάτος σήματος 5Vpp (peak to peak).

Αντιστάθμιση της χωρητικότητας του Probe (ακροδέκτη μετρήσεων)

Όταν συνδέετε ένα probe για πρώτη φορά στην είσοδο του παλμογράφου πρέπει να ρυθμίσετε ένα μεταβλητό πυκνωτή που βρίσκεται πάνω στο probe ώστε να αντισταθμίσετε τη χωρητικότητα του. ‘Ετσι θα υπάρχει απόλυτη προσαρμογή με τη χωρητικότητα που εμφανίζει η είσοδος του παλμογράφου.

1. Μέσα από το μενού ρύθμισης των εισόδων (Channel) επιλέξτε το συντελεστή εξασθένισης 10X. Βάλτε το διακόπτη που βρίσκεται πάνω στο probe στην ίδια θέση και συνδέστε το probe στο κανάλι A. Αν στο probe χρησιμοποιείτε άγκιστρο βεβαιωθείτε πως κάνει πολύ καλή επαφή με την ακίδα του probe.
2. Συνδέστε το άγκιστρο του probe στην έξοδο σήματος που υπάρχει στο δεξί πλευρό της συσκευής και πατήστε το κουμπί “AUTO”.
3. Ρυθμίστε το μεταβλητό πυκνωτή που βρίσκεται πάνω στο probe ώστε η κυματομορφή που απεικονίζεται να έχει τετραγωνική μορφή.



Σωστή αντιστάθμιση της χωρητικότητας	Λανθασμένη αντιστάθμιση της χωρητικότητας	Λανθασμένη αντιστάθμιση της χωρητικότητας

Ασφαλή χρήση των probes

Το πλαστικό δακτυλίδι που υπάρχει κοντά στο κάτω άκρο του κάθε probe σας προστατεύει από πιθανό κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.

Προειδοποιήσεις:
Για να αποφύγετε πιθανή ηλεκτροπληξία όταν χρησιμοποιείτε τα probes πρέπει πάντα να έχετε τα δάκτυλα σας πίσω από το δακτυλίδι προστασίας του probe.
Για να αποφύγετε το κίνδυνο ηλεκτροπληξίας όταν χρησιμοποιείται τα probes ποτέ μην αγγίζετε το μεταλλικό τμήμα του probe όταν το συνδέετε σε κάποιο εξάρτημα.

Προειδοποίηση:
Ο παλμογράφος EM 120 μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε σημεία που η μέγιστη τάση (Peak to Peak ή DC) δεν ξεπερνά τα 300V.
Πριν κάνετε οποιαδήποτε μέτρηση βεβαιωθείτε πως το probe είναι συνδεδεμένο σε μια από τις εισόδους του παλμογράφου.

Καθορισμός του συντελεστή εξασθένισης των probe.

Ο παλμογράφος EM 120 έχει δύο επιλογές εξασθένισης του σήματος εισόδου που επηρεάζουν το εύρος ζώνης και το πλάτος της απεικονιζόμενης κυματομορφής. Αν θέλετε να αλλάξετε το συντελεστή εξασθένισης των probes μπορείτε να το κάνετε μέσα από τα μενού “CH A Input Menu” και “CH B Input Menu”

Η συγκεκριμένη ρύθμιση παραμένει ενεργοποιημένη μέχρι τη στιγμή που θα την αλλάξετε.

Προειδοποίηση:
Η εργοστασιακή ρύθμιση του συντελεστή εξασθένισης των probes είναι η “10X”.

Βεβαιωθείτε πως ο διακόπτης που βρίσκεται πάνω στο Probe είναι στην ίδια θέση (1X ή 10X) με αυτή που έχετε καθορίσει στην αντίστοιχη είσοδο του παλμογράφου.

Προειδοποίηση:
Όταν ο συντελεστής εξασθένισης έχει καθορισθεί στο 1X το εύρος ζώνης του παλμογράφου περιορίζεται στα 6MHz. Πρέπει να επιλέξετε το συντελεστή εξασθένισης 10X αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε όλο το εύρος ζώνης της συσκευής.

Χρήση του παλμογράφου

Ρυθμίσεις του παλμογράφου

Αυτόματες ρυθμίσεις

Συνιστούμε να πατάτε το κουμπί “Auto” ώστε να επιλέγονται οι βέλτιστες ρυθμίσεις (θέση κυματομορφής, πλάτος(τάση), βάση χρόνου και κατώφλι σκανδαλισμού) για την απεικόνιση μιας κυματομορφής. Έτσι θα εξασφαλίζεται μια καλή απεικόνιση σχεδόν όλων των κυματομορφών που μπορεί να συναντήσετε κατά τη διάρκεια των εργασιών σας. Αν θέλετε να ρυθμίσετε αυτόματα τις παραμέτρους λειτουργίας ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Συνδέστε ένα probe (πρώτα) στην είσοδο (κανάλι) A και το άλλο του άκρο στο σημείο που θέλετε να απεικονίσετε τη κυματομορφή του.
2. Πατήστε το κουμπί “AUTO”. Ο παλμογράφος αυτόματα θα ρυθμίσει τις αναγκαίες παραμέτρους ώστε η κυματομορφή να απεικονιστεί με ευκρίνεια στην οθόνη.
3. Αν θέλετε να συγκρίνετε δύο κυματομορφές πρέπει να συνδέσετε τη κυματομορφή αναφοράς στο κανάλι A και την υπό σύγκριση κυματομορφή στο κανάλι B.
4. Πατήστε το κουμπί “AUTO”. Ο παλμογράφος αυτόματα θα ρυθμίσει τις αναγκαίες παραμέτρους ώστε οι κυματομορφές να απεικονιστούν με ευκρίνεια στην οθόνη. Πρέπει να έχετε υπόψη σας πως η βάση χρόνου επιλέγετε σύμφωνα με τη συχνότητα του σήματος που υπάρχει στο κανάλι A.

Πατώντας το κουμπί “AUTO” μπορείτε να επιλέξετε μεταξύ αυτόματης “AUTO” και χειροκίνητης “MANUAL” λειτουργίας όταν μετράτε ωμική αντίσταση, συνέχεια κυκλώματος ή διόδους ενώ η ένδειξη “AUTO” ή “MANUAL” θα εμφανίζεται στη περιοχή απεικόνισης των παραμέτρων.

Αποθήκευση μιας ρύθμισης

Όταν η λειτουργία Preset είναι ενεργοποιημένη ο παλμογράφος μπορεί να σώνει και να αποθηκεύει τις παραμέτρους των ρυθμίσεων πριν απενεργοποιηθεί, ενώ αυτές οι μετρήσεις μπορεί να ανακληθούν αυτόματα κάθε φορά που τον ενεργοποιείτε.
Ο χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι δέκα «σετ» ρυθμίσεων σε ισάριθμες θέσεις μνήμης του παλμογράφου. Αυτές οι ρυθμίσεις αποθηκεύονται για πάντα ενώ ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τις παραμέτρους ενός σετ ρυθμίσεων όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Για να σώσετε ένα σετ ρυθμίσεων ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα.

1.Πατήστε το κουμπί “SAVE” για να ενεργοποιηθεί το μενού αποθήκευσης ρυθμίσεων.
2. Επιλέξτε μια από τις θέσεις μνήμης “Setup 1” μέχρι “Setup 10” χρησιμοποιώντας τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼.
3. Πατήστε το κουμπί F4 για να επιβεβαιώσετε πως θέλετε οι παρούσες ρυθμίσεις να αποθηκευτούν στην επιλεχθείσα θέση μνήμης.

Αν εμφανίζεται το σύμβολο “▇“ πριν την επιλεχθείσα θέση μνήμης αυτό σημαίνει πως οι νέες ρυθμίσεις θα αντικαταστήσουν τις είδη υπάρχουσες, σε αυτή τη μνήμη, ρυθμίσεις.

Αν εμφανίζεται το σύμβολο“□” πριν την επιλεχθείσα θέση μνήμης αυτό θα αλλάξει σε ”▇ “μόλις οι ρυθμίσεις αποθηκευτούν στη συγκεκριμένη θέση.

Ανάκληση ενός σετ ρυθμίσεων από μια θέση μνήμης

Για να ανακαλέσετε ένα σετ ρυθμίσεων από μια θέση μνήμης ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1.Πατήστε το κουμπί “SAVE” για να ενεργοποιηθεί το μενού αποθήκευσης ρυθμίσεων.
2. Πατήστε το κουμπί “RECALL” για να ανοίξετε το μενού ανάκλησης ρυθμίσεων.
3. Επιλέξτε μια από τις θέσεις μνήμης “Setup 1” μέχρι “Setup 10” χρησιμοποιώντας τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼.
4. Πατήστε το κουμπί F4 για να επιβεβαιώσετε την εφαρμογή των ρυθμίσεων από τη θέση μνήμης που επιλέξατε.

Αν εμφανίζεται το σύμβολο “▇“ πριν την επιλεχθείσα θέση μνήμης αυτό σημαίνει πως οι λειτουργικές ρυθμίσεις του παλμογράφου θα αντικατασταθούν από τις ρυθμίσεις που είναι αποθηκευμένες στη θέση μνήμης.

Αν εμφανίζεται το σύμβολο“□” πριν την επιλεχθείσα θέση μνήμης οι λειτουργικές ρυθμίσεις της συσκευής δεν θα μεταβληθούν.

Επαναφορά των εργοστασιακών ρυθμίσεων (Reset)

Αν θέλετε να επαναφέρετε όλες τις «εργοστασιακές» ρυθμίσεις που είχε ο παλμογράφος ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα.
1.Πατήστε το κουμπί “SAVE” για να ενεργοποιηθεί το μενού αποθήκευσης ρυθμίσεων.
2. Πατήστε το κουμπί F1 για να ανοίξετε το μενού ανάκλησης ρυθμίσεων.
3. Πατήστε το κουμπί F1 για να επιλέξετε “Factory”.
4. Πατήστε το κουμπί “F4” για να επανέλθουν οι εργοστασιακές ρυθμίσεις.

Διενέργεια μετρήσεων

Ακροδέκτες που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις

Υπάρχουν τέσσερις ακροδέκτες στη πάνω πλευρά του παλμογράφου που φέρουν αντίστοιχα τις επισημάνσεις “A”, “B”, “Ω” και “COM”.

Ακροδέκτης “A”: Χρησιμοποιείται για όλες τις μετρήσεις μιας κυματομορφής.

Ακροδέκτης “B”: Χρησιμοποιήστε τους ακροδέκτες “A” και “B” μαζί για ταυτόχρονη μέτρηση / απεικόνιση των χαρακτηριστικών δύο διαφορετικών κυματομορφών.

Ακροδέκτης “Ω”: Χρησιμοποιήστε τον ακροδέκτη “Ω” για μετρήσεις ωμικής αντίστασης, συνέχειας κυκλώματος και διόδων.

Ακροδέκτης “COM”: Ο ακροδέκτης “COM” είναι το κοινό σημείο αναφοράς (γη) που χρησιμοποιείται στις μετρήσεις ωμικής αντίστασης, συνέχειας κυκλώματος και διόδων.

Μέτρηση παραμέτρων σχετικών με το χρόνο χρησιμοποιώντας του κέρσορες (δείκτες) που εμφανίζονται στην οθόνη.

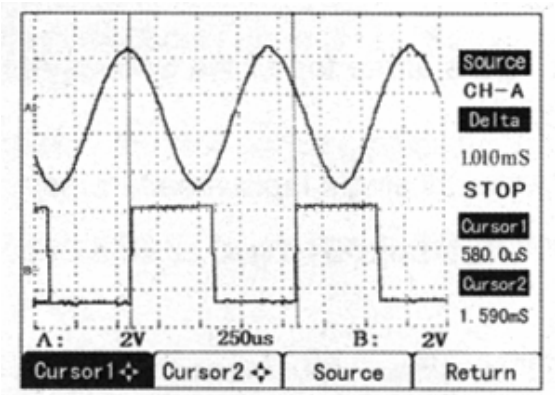
Για να δείτε τη διάρκεια ή την περίοδο μιας κυματομορφής κάντε τα παρακάτω βήματα:

1. Πατήστε το κουμπί F4 επαναλαμβανόμενα μέχρι οι επιλογές στο κάτω μέρος της οθόνης να είναι οι ακόλουθες

Cursor 1	Cursor 2	Source	Return

2. Πατήστε το κουμπί F1 για να επιλέξετε “Cursor 1”
3. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ▲ ▼ για να τοποθετήσετε το κέρσορα (δείκτη) 1 στο επιθυμητό σημείο.
4. Πατήστε το κουμπί F2 για να επιλέξετε “Cursor 2”
5. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ▲ ▼. για να τοποθετήσετε το κέρσορα (δείκτη) 2 στο επιθυμητό σημείο.

Η θέση που έχουν οι δύο κέρσορες (δείκτες) σε μια μέτρηση χρόνο ή περιόδου πάνω στην οθόνη είναι όμοια με αυτή που εμφανίζεται στο παρακάτω σχήμα:



Για να βρείτε την χρονική απόσταση ανάμεσα στους δύο κέρσορες (δείκτες) δείτε τις χρονικές ενδείξεις που αναγράφονται στα πλαίσια “Cursor 1” &” Cursor 2” . Η χρονική διαφορά μεταξύ των δύο σημείων μπορεί να εμφανίζεται και στη περιοχή απεικόνισης των παραμέτρων.

Μέτρηση παραμέτρων σχετικών με το πλάτος του σήματος (τάση) χρησιμοποιώντας τους κέρσορες (δείκτες) που εμφανίζονται στην οθόνη.

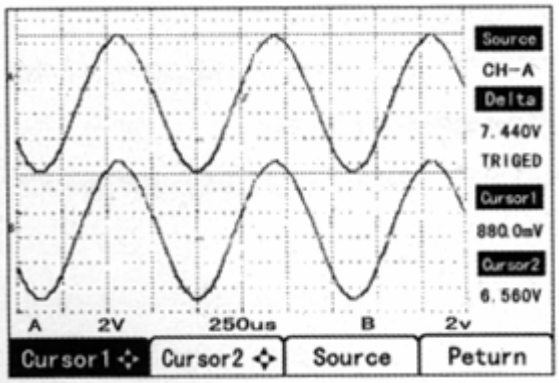
Για να δείτε ενδείξεις σχετικές με το πλάτος (τάση) μιας κυματομορφής κάντε τα παρακάτω βήματα:

1. Πατήστε το κουμπί F4 επαναλαμβανόμενα μέχρι οι επιλογές στο κάτω μέρος της οθόνης να είναι οι ακόλουθες

Cursor 1	Cursor 2	Source	Return

2. Πατήστε το κουμπί F3 επαναλαμβανόμενα μέχρι να επιλέξετε “Source A/B”
3. Πατήστε το κουμπί F1 για να επιλέξετε “Cursor 1”
4. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ▲ ▼. για να τοποθετήσετε το κέρσορα (δείκτη) 1 στο επιθυμητό σημείο.
5. Πατήστε το κουμπί F2 για να επιλέξετε “Cursor 2”
6. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ▲ ▼. για να τοποθετήσετε το κέρσορα (δείκτη) 2 στο επιθυμητό σημείο.

Η θέση που έχουν οι δύο κέρσορες (δείκτες) σε μια μέτρηση πλάτους (τάσης) πάνω στην οθόνη είναι όμοια με αυτή που εμφανίζεται στο παρακάτω σχήμα:



Για να βρείτε το πλάτος της κυματομορφής που περικλείεται ανάμεσα στους κέρσορες (δείκτες) δείτε τις ενδείξεις τάσεις που αναγράφονται στα πλαίσια “Cursor 1” &” Cursor 2” . Η διαφορά τάσης μεταξύ των δύο σημείων μπορεί να εμφανίζεται και στη περιοχή απεικόνισης των παραμέτρων.

Αυτόματες μετρήσεις

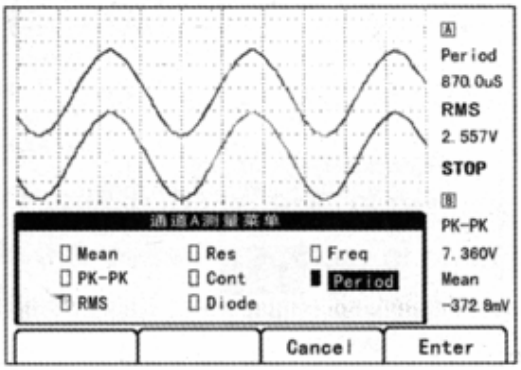
Όταν διενεργείται αυτόματα μια μέτρηση/εις η/οι κυματομορφή/ες απεικονίζονται στην οθόνη ενώ στην περιοχή απεικόνισης των δεδομένων εμφανίζονται τα δεδομένα (τάσης και συχνότητας) της απεικονιζόμενης κυματομορφής.

Κατ αρχήν συνδέστε τα probe στους ακροδέκτες (κανάλια A&B) της συσκευής και στη συνέχεια συνδέστε τα στα σημεία του κυκλώματος που θέλετε να δείτε τις κυματομορφές, φροντίζοντας τα καλώδια γείωσης να είναι συνδεδεμένα στο ίδιο σημείο.

Για να επιλέξετε τη περίοδο μέτρησης (η συχνότητα ν ισούται με το αντίστροφο της περιόδου ν=1/Τ) για το κανάλι Α ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Πατήστε το κουμπί “A Measure” για να ανοίξετε το μενού που αφορά τις παραμέτρους μέτρησης του καναλιού Α.
2. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε “Period”
3. Πατήστε το κουμπί F4.

Το μενού των παραμέτρων μέτρησης του καναλιού έχει τη μορφή που εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα.



Παρατηρείστε πως η επιλογή “Period” γίνεται η πρώτη παράμετρος που εμφανίζεται στην περιοχή απεικόνισης των δεδομένων του καναλιού Α.

Για να επιλέξετε την απεικόνιση της τάσης από κορυφή σε κορυφή (Peak to Peak) για τη κυματομορφή που υπάρχει στο κανάλι Β ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα.

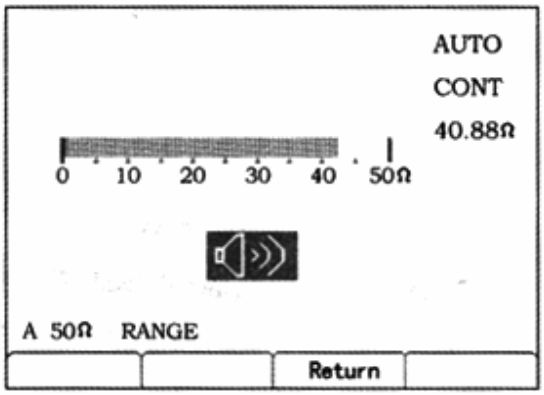
1. Πατήστε το κουμπί “B Measure” για να ανοίξετε το μενού που αφορά τις παραμέτρους μέτρησης του καναλιού Β.
2.Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε “Pk-Pk”

3. Πατήστε το κουμπί F4.
Παρατηρείστε πως η επιλογή “Pk-Pk” γίνεται η πρώτη παράμετρος που εμφανίζεται στην περιοχή απεικόνισης των δεδομένων του καναλιού B.

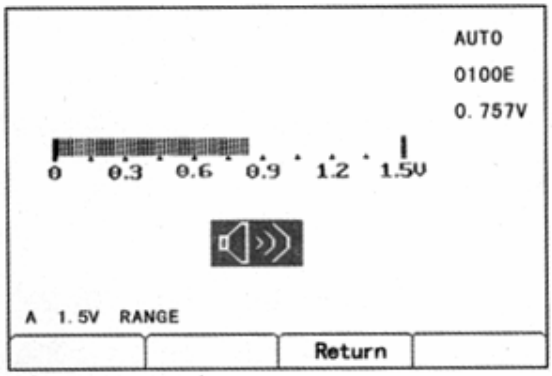
Μέτρηση Ωμικής αντίστασης, συνέχειας και διόδων

Για τις μετρήσεις Ωμικής αντίστασης, συνέχειας κυκλώματος και διόδων πρέπει να χρησιμοποιήστε τα αντίστοιχα (θωρακισμένα) καλώδια που πρέπει να συνδέσετε στους ακροδέκτες “Ω” και “COM”.
Για να κάνετε μια μέτρησης ωμικής αντίστασης ή συνέχειας κυκλώματος ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:
1. Πατήστε το κουμπί “A Measure” ή “B Measure” για να ανοίξετε το μενού μετρήσεων του καναλιού A ή B.
2. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε “Ohm Ω” (Ωμική αντίσταση) ή “Continuity” (συνέχεια).
3. Πατήστε το κουμπί F4 για να εμφανιστεί η οθόνη μετρήσεων της ωμικής αντίστασης ή της συνέχειας.

Η οθόνη μέτρησης της Ωμικής αντίστασης ή της συνέχειας έχει τη μορφή που εμφανίζεται στη παρακάτω εικόνα.



Αν θέλετε να μετρήσετε μια δίοδο πρέπει να επιλέξετε “Diode”. Κάνοντας αυτή την επιλογή η οθόνη μετρήσεων θα έχει τη μορφή που εμφανίζεται στη παρακάτω εικόνα:



‘Οταν έχετε επιλέξει μια από τις δύο προαναφερόμενες λειτουργίες πατώντας το κουμπί F3 μπορείτε να επιστρέψετε στη κανονική λειτουργία του παλμογράφου (απεικόνιση κυματομορφών).

Απεικόνιση της κυματομορφής

Αλλαγή της «κλίμακας» τάσης

Αλλάζοντας τη κλίμακα απεικόνισης της τάσης αλλάζει το πλάτος της κυματομορφής που εμφανίζεται στην οθόνη.
1. Πατήστε το κουμπί “V” για να μεγεθύνετε τη κυματομορφή.
2.Πατήστε το κουμπί “mV” για να σμικρύνετε τη κυματομορφή.

Το διαθέσιμο εύρος ρυθμίσεων είναι από 5mV/div (5mV ανά τετράγωνο του πλαισίου) έως 20V/div όταν η επιλογή εξασθένισης του Probe είναι στη θέση 1X.
Το διαθέσιμο εύρος ρυθμίσεων είναι από 50mV/div (50mV ανά τετράγωνο του πλαισίου) έως 200V/div όταν η επιλογή εξασθένισης του Probe είναι στη θέση 10X.

Αλλαγή τη βάσης χρόνου

Αλλάζοντας τη κλίμακα της βάσης χρόνου αλλάζει ο αριθμός των περιόδων της κυματομορφής που απεικονίζονται στην οθόνη.

1. Πατήστε το κουμπί “S” για να αυξηθεί ο αριθμός των περιόδων της κυματομορφής που εμφανίζονται στην οθόνη.
2. Πατήστε το κουμπί “ns” για να μειωθεί ο αριθμός των περιόδων που εμφανίζονται στην οθόνη.

Το διαθέσιμο εύρος ρυθμίσεων για τη βάση χρόνου είναι από 10nS/div (10nano Second ανά τετράγωνο του πλαισίου) έως 5s/div.

Θέση της κυματομορφής στην οθόνη

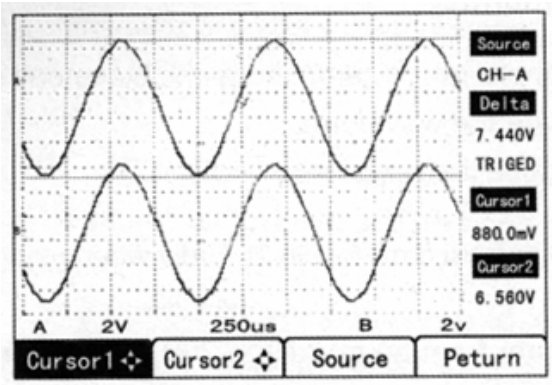
Ο EM 120 προσφέρει αξιοσημείωτη ευελιξία στην «τοποθέτηση» των κυματομορφών πάνω στην οθόνη του.

1. Πατήστε το κουμπί F4 επαναλαμβανόμενα μέχρι το παρακάτω μενού εμφανιστεί στο κάτω μέρος της οθόνης.

Channel A	Channel B	Trigger	Cursor

2. Πατήστε το κουμπί F1 για να επιλέξετε “Channel A”
3. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να τοποθετήσετε στην επιθυμητή θέση τη κυματομορφή.

Η οθόνη της συσκευής έχει την ακόλουθη μορφή όταν έχετε επιλέξει να αλλάξετε θέση σε μια από τις δύο κυματομορφές.



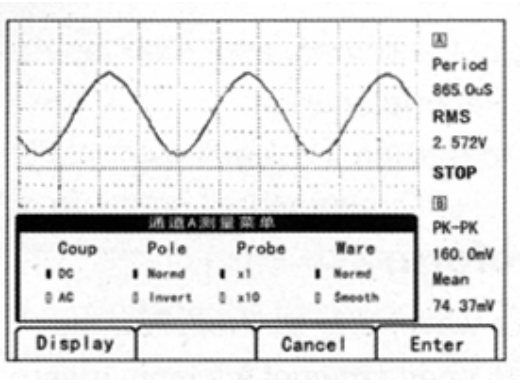
Επιλογή τρόπου σύζευξης (AC/DC)

Η σύζευξη AC εμποδίζει τυχόν DC τάση που υπάρχει στο σήμα να απεικονιστεί.
Η σύζευξη DC χρησιμοποιείται όταν θέλετε να δείτε αν μια κυματομορφή έχει DC συνιστώσα ή όχι.

Για να ενεργοποιήσετε τη σύζευξη DC για το κανάλι A ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Πατήστε το κουμπί “Input A” για να ανοίξετε το μενού παραμέτρων εισόδου του καναλιού A.
2. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να πάτε το κέρσορα στη θέση DC.
3. Πατήστε το κουμπί F4 για να επιβεβαιώσετε πως έχετε επιλέξει σύζευξη DC για το κανάλι A.

Η οθόνη της συσκευής έχει την ακόλουθη μορφή όταν έχετε επιλέξει σύζευξη DC για το κανάλια A.



Σκανδαλισμός ενός καναλιού (Trigger)

Οι παράμετροι που αφορούν τον σκανδαλισμό της εισόδου επηρεάζουν την σταθερή απεικόνιση της υπό μέτρηση κυματομορφής. Μπορείτε να επιλέξετε το πλάτος του σήματος (πάνω από το οποίο θα απεικονίζεται το σήμα στην οθόνη, καθώς και το τρόπος ανίχνευσης της τάσης σκανδαλισμού).

Στο εικονίδιο trigger στην οθόνη απεικονίζεται η στάθμη που έχετε καθορίσει καθώς και το μέτωπο (θετικό ή αρνητικό) του παλμού κατά τον οποίον θα ξεκινά ο σκανδαλισμός της εισόδου.

Μπορείτε να επιλέξετε από ποια είσοδο (κανάλι) ο παλμογράφος θα λαμβάνει το σήμα σκανδαλισμού του.

Καθορισμός της τάσης σκανδαλισμού

Η λύση που συνιστούμε είναι να χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία “AUTO” ώστε ο παλμογράφος να μπορεί να απεικονίσει σχεδόν οποιαδήποτε κυματομορφή (μέσα στο εύρος λειτουργίας του).

Για να ρυθμίσετε τη στάθμη του σήματος σκανδαλισμού και το μέτωπο του παλμού σκανδαλισμού χειροκίνητα ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Πατήστε το κουμπί F4 επαναλαμβανόμενα μέχρι το παρακάτω μενού εμφανιστεί στο κάτω μέρος της οθόνης.

Channel A	Channel B	Trigger	Cursor

2. Πατήστε το κουμπί F3 για να επιλέξετε τις ρυθμίσεις κατωφλίου και μετώπου του παλμού σκανδαλισμού (Trigger).
3. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ▲ ▼ για να ρυθμίσετε το κατώφλι της τάσης σκανδαλισμού.
4. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ► για να επιλέξετε αν η είσοδος της συσκευής θα σκανδαλίζεται από το θετικό (ανέβασμα) ή το αρνητικό (κατέβασμα) μέτωπο του παλμού σκανδαλισμού.

Επιλογή του τρόπου σκανδαλισμού

Μπορείτε να επιλέξετε ένα από τος ακόλουθους τρόπους σκανδαλισμού μέσα από το μενού Trigger (Normal, Auto, Single).

Απεικόνιση μιας στιγμιαίας κυματομορφής

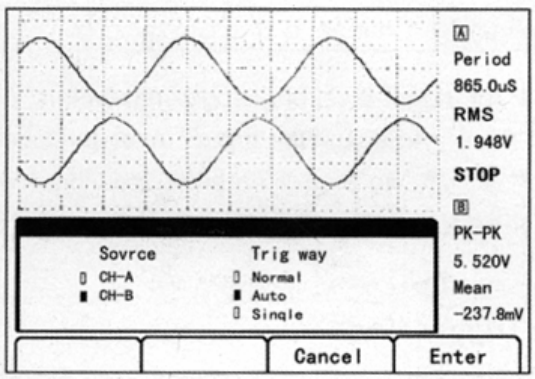
Για να απεικονίσετε μια **μη** περιοδική /επαναλαμβανόμενη κυματομορφή μπορείτε να ρυθμίσετε το παλμογράφο να απεικονίσει **μόνο** τη μη επαναλαμβανόμενη κυματομορφή και να μη «καταγράψει» οποιοδήποτε άλλο σήμα (που στη συνέχεια μπορεί να εμφανιστεί στην συγκεκριμένη είσοδο).

Για να ρυθμίσετε τον EM120 ώστε να απεικονίσει ένα μη περιοδικό σήμα που ανιχνεύει στην είσοδο A πρέπει να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα:

1. Συνδέστε το probe στην είσοδο A της συσκευής και το άλλο άκρο του στο σημείο που «εμφανίζεται» η μη περιοδική κυματομορφή.
2.Πατήστε το κουμπί “Trigger” για να ανοίξει το μενού των παραμέτρων σκανδαλισμού.
3. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε “Channel A”.
4.Πατήστε το κουμπί F4 για να επιβεβαιώσετε την επιλογή του καναλιού A.
5. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε “Single”.
6. Πατήστε το κουμπί F4 για να επιβεβαιώσετε την επιλογή σας.
7. Η ένδειξη “READY” θα εμφανιστεί στο μέσον της περιοχής απεικόνισης των παραμέτρων μέτρησης δηλώνοντας πως ο παλμογράφος «περιμένει» ένα σήμα σκανδαλισμού.
8. Η ένδειξη “TRIGED” θα εμφανιστεί στο μέσον της περιοχής απεικόνισης των παραμέτρων όταν η είσοδος του παλμογράφου έχει «σκανδαλιστεί» και η συσκευή έχει συλλέξει τα απαραίτητα δεδομένα για την απεικόνιση της κυματομορφής.
9. Πατήστε το κουμπί “HOLD” να θέλετε να επαναλάβετε τη διαδικασία ακόμα μια φορά.

Από το μενού των παραμέτρων σκανδαλισμού πρέπει να επιλέξετε “Auto” ή “Normal” για να επανέλθετε σε κανονική λειτουργία απεικόνισης κυματομορφών.

Το κανάλι από το οποίο θα λαμβάνεται το σήμα σκανδαλισμού αλλά και οι παράμετροι ενεργοποίησης του σκανδαλισμού επιλέγονται από το μενού των παραμέτρων σκανδαλισμού (Trigger menu). Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται πως το κανάλι που έχει επιλεγεί για να λαμβάνει σήμα σκανδαλισμού είναι το B ενώ ο τρόπος λειτουργίας είναι ο αυτόματος (Auto).



«Πάγωμα» της οθόνης

Μπορείτε να παγώσετε όλες τις ενδείξεις της οθόνης (κυματομορφή και παραμέτρους ρυθμίσεων - κυματομορφής) οποιαδήποτε στιγμή.
Πατήστε το κουμπί “HOLD”για να παγώσετε την οθόνη. Η ένδειξη “STOP” εμφανίζεται στο μέσω της περιοχής των παραμέτρων μέτρησης και όλες οι ενδείξεις «παγώνουν».
Πατήστε ξανά το κουμπί “HOLD” για να συνεχιστεί η κανονική λειτουργία του παλμογράφου.

Εξομάλυνση μιας κυματομορφής (καταστολή των απότομων διακυμάνσεων)

Για να εξομαλύνεται την μορφή της κυματομορφής που εμφανίζεται στο κανάλι Α ακολουθήστε τη παρακάτω διαδικασία:

1. Πατήστε το κουμπί “Channel A” για να ενεργοποιηθεί των μενού ρυθμίσεων των παραμέτρων του καναλιού Α.
2. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε με τη βοήθεια του κέρσορα “Smooth”.
3. Πατήστε το κουμπί F4 για να εξομαλυνθεί η κυματομορφή.

Για να εξομαλύνετε τη κυματομορφή του καναλιού Β πρέπει να κάνετε την αντίστοιχη διαδικασία επιλέγοντας στο βήμα 1 “Channel B”.
Η διαδικασία εξομάλυνσης “Smooth” συνήθως χρησιμοποιείται όταν θέλετε να «φιλτράρετε» το θόρυβο μιας κυματομορφής χωρίς όμως να επηρεάζεται το εύρος ζώνης.

Αντιστροφή της πολικότητας της απεικονιζόμενης κυματομορφής

Για να αντιστρέψετε τη πολικότητα της κυματομορφής που εμφανίζεται στο κανάλι Α ακολουθήστε τη παρακάτω διαδικασία:

1. Πατήστε το κουμπί “Channel A” για να ενεργοποιηθεί των μενού ρυθμίσεων των παραμέτρων του καναλιού Α.
2. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε με τη βοήθεια του κέρσορα “Invert”.
3. Πατήστε το κουμπί F4 για να αντιστραφεί η πολικότητα της κυματομορφής.

Για να αντιστρέψετε τη πολικότητα της κυματομορφής του καναλιού Β πρέπει να κάνετε την αντίστοιχη διαδικασία επιλέγοντας στο βήμα 1 “Channel B”.

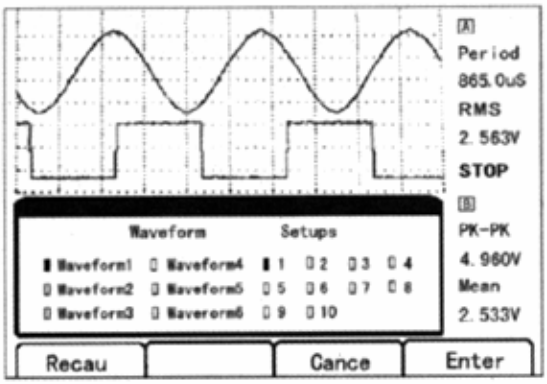
Αποθήκευση και ανάκληση μιας κυματομορφής

Μπορείτε να αποθηκεύσετε διαφορετικές κυματομορφές στη μνήμη της συσκευής και να τις ανακαλείται στην οθόνη όποτε το επιθυμείτε.
Μπορείτε να αποθηκεύσετε μέχρι έξι διαφορετικές κυματομορφές στη μνήμη του παλμογράφου.

Για να αποθηκεύσετε μια κυματομορφή ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:
1. Πατήστε το κουμπί “SAVE” για να ανοίξει το μενού αποθήκευσης δεδομένων στη μνήμη της συσκευής.
2. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε μια από τις θέσεις μνήμης “Waveform 1” έως “Waveform 6”.
3. Πατήστε το κουμπί F4 για να επιβεβαιώσετε την αποθήκευση της κυματομορφής που εμφανίζεται στην οθόνη στη θέση που έχετε επιλέξει.

Αν εμφανίζεται το σύμβολο “▮“ πριν την επιλεχθείσα θέση μνήμης αυτό σημαίνει πως σε αυτή τη θέση υπάρχει, είδη, αποθηκευμένη μια κυματομορφή.
Αν εμφανίζεται το σύμβολο “□“ πριν την επιλεχθείσα θέση μνήμης αυτό σημαίνει πως σε αυτή τη θέση δεν υπάρχει αποθηκευμένη μια κυματομορφή.

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η οθόνη του παλμογράφου όταν είναι ενεργοποιημένο το μενού αποθήκευσης μιας κυματομορφής.



Για να αποθηκεύσετε μια κυματομορφή ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:
1. Πατήστε το κουμπί “SAVE” για να ανοίξει το μενού ανάκλησης δεδομένων από τη μνήμη της συσκευής.
2. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ◄ ►▲ ▼ για να επιλέξετε μια από τις θέσεις μνήμης “Waveform 1” έως “Waveform 6”.
3. Πατήστε το κουμπί F4 για να επιβεβαιώσετε την αποθήκευση της κυματομορφής που εμφανίζεται στην οθόνη στη θέση που έχετε επιλέξει.

Αν εμφανίζεται το σύμβολο “▮“ πριν την επιλεχθείσα θέση μνήμης η οθόνη θα παγώσει μετά την ανάκληση, από τη μνήμη, της κυματομορφής. Θα μπορείτε να μετρήσετε οποιαδήποτε παράμετρο της κυματομορφής. Πατώντας το κουμπί “HOLD” ο παλμογράφος θα επανέλθει σε κανονική λειτουργία.
Αν εμφανίζεται το σύμβολο “□“ πριν την επιλεχθείσα θέση μνήμης η απεικόνιση της οθόνης δεν θα αλλάξει με την ανάκληση της κυματομορφής.

Σβήσιμο όλων των δεδομένων από τις θέσεις μνήμης

Για να σβήσετε όλες τις αποθηκευμένες κυματομορφές και όλα τα σετ ρυθμίσεων των παραμέτρων μέτρησης ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Πατήστε το κουμπί “SAVE” για να ανοίξει το μενού ανάκλησης δεδομένων από τη μνήμη της συσκευής.
2. Πατήστε το κουμπί F1.
3. Πατήστε ξανά το κουμπί F1 η ένδειξη “Factory” θα εμφανιστεί με αρνητικούς χαρακτήρες.
4. Πατήστε το κουμπί F4. Όλα τα δεδομένα που έχουν αποθηκευτεί θα σβήσουν από τη μνήμη του παλμογράφου.

Οπίσθιος φωτισμός της οθόνης

Για να ενεργοποιήσετε ή απενεργοποιήσετε το φωτισμό της οθόνης ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:
1. Πατήστε το κουμπί “USER” για να ανοίξει το μενού ρυθμίσεων του χρήστη.
2. Επιλέξτε την επιλογή “ON” που αφορά στο φωτισμό (light) της οθόνης.
3. Πατήστε το κουμπί F4 για να ενεργοποιηθεί ο φωτισμός της οθόνης.
Αν επιλέξετε την επιλογή “OFF” και στη συνέχεια πατήσετε το κουμπί F4 ο φωτισμός της οθόνης θα απενεργοποιηθεί.

Ρύθμιση της αντίθεσης της οθόνης

Για να ρυθμίσετε την αντίθεση της οθόνης ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:
1. Πατήστε το κουμπί “USER” για να ανοίξει το μενού ρυθμίσεων του χρήστη.
2. Πατήστε το κουμπί F1, ή ένδειξη “Contrast” στο μενού θα εμφανιστεί με αρνητικούς χαρακτήρες.
3. Χρησιμοποιήστε τα κουμπιά ▲ ▼ για να ρυθμίσετε την αντίθεση της οθόνης ώστε οι ενδείξεις της να είναι ευκρινείς από τη γωνία που τη βλέπετε.
4. Πατήστε το κουμπί F3 για να εγκαταλείψετε τη διαδικασία ρύθμισης της αντίθεσης της οθόνης.

Χρήση του σωστού σημείου γείωσης

Η λανθασμένη γείωση των ακροδεκτών μπορεί να προκαλέσει από λανθασμένη απεικόνιση των κυματομορφών έως βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά.
Παρακαλούμε λάβετε υπόψη σας τις ακόλουθες γενικές οδηγίες:
Πάντα να γειώνετε τα καλώδια γείωσης των ακροδεκτών μέτρησης (probes) όταν θέλετε να κάνετε μια μέτρηση και τα καλώδια είναι συνδεδεμένα στις αντίστοιχες εισόδους του παλμογράφου.
Όλα τα καλώδια γείωσης συμπεριλαμβανομένου και του καλωδίου γείωσης της θύρας RS 232 πρέπει να καταλήγουν στο ίδιο σημείο που πρέπει να έχει μηδενικό δυναμικό.

Συντήρηση του παλμογράφου

Ελέγχετε συχνά τα καλώδια των ακροδεκτών μέτρησης probe. Αν έχει καταστραφεί η μόνωση τους πρέπει να τα αντικαταστήσετε αμέσως.

Για να καθαρίσετε την επιφάνεια του παλμογράφου ακολουθήστε τη παρακάτω διαδικασία:

Καθαρίστε τη σκόνη με ένα μαλακό στεγνό πανί χωρίς να ασκείται ιδιαίτερη πίεση στη περιοχή της οθόνης. Αποφύγετε τη χρήση χημικών ή αλοιφής για εξάλειψη των γρατζουνιών στην οθόνη της συσκευής. Μπορεί να τις προκαλέσετε ανεπανόρθωτη καταστροφή. Αν στην οθόνη υπάρχουν δαχτυλιές ή επίμονη βρομιά αυτή πρέπει να καθαριστεί με ένα πολύ μαλακό πανί και το ειδικό υγρό καθαρισμού **Screen της Cramolin**.

Αποθήκευση του παλμογράφου.

Ποτέ μην αποθηκεύετε το παλμογράφο σε ένα μέρος που υπάρχει έντονη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, άμεση ηλιακή ακτινοβολία ή θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 40° C.
Αν αποθηκεύετε για μεγάλα διαστήματα τη συσκευή (μεγαλύτερα των 6 μηνών) πρέπει να την αποσυσκευάζεται κάθε έξι μήνες και να ελέγχετε τη λειτουργική της κατάσταση ενεργοποιώντας την για αρκετή ώρα, φορτίζοντας, παράλληλα, τις μπαταρίες της.

Φόρτιση των μπαταριών Li (Λιθίου)

Όταν η συσκευή παραδίδεται από το εργοστάσιο οι μπαταρίες δεν είναι πλήρως φορτισμένες. Οι μπαταρίες της συσκευής πρέπει κατά το πρώτο διάστημα χρήσης της να φορτιστούν και να αποφορτιστούν πλήρως 3 με 4 φορές προκειμένου στη συνέχεια να μπορούν να έχουν πλήρη απόδοση.

Η πλήρης φόρτιση των μπαταριών, με το τροφοδοτικό / φορτιστή που συνοδεύει τη συσκευή, διαρκεί 4 ώρες όταν η συσκευή είναι απενεργοποιημένη ενώ αυτό το διάστημα αυξάνεται σημαντικά όταν η συσκευή βρίσκεται υπό λειτουργία κατά τη διάρκεια της φόρτισης.

Όταν η διάρκεια λειτουργίας της συσκευής, με τις ενσωματωμένες μπαταρίες, μειωθεί αισθητά (μετά από εκατοντάδες κύκλους φόρτισης-εκφόρτισης) πρέπει να γνωρίζετε πως ήρθε η ώρα να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες.

Αντικατάσταση των μπαταριών

Προειδοποίηση:
Για να αποφύγετε το κίνδυνο ηλεκτροπληξίας πριν αντικαταστήσετε το περίβλημα που περιέχει τις μπαταρίες αποσυνδέστε όλα τα καλώδια μετρήσεων (probe) από το παλμογράφο.

Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Αποσυνδέστε όλα τα καλώδια μετρήσεων (probe) από το παλμογράφο.
2. Εντοπίστε το κάλυμμα που κρύβει το περίβλημα των μπαταριών στο πίσω μέρος της συσκευής και χαλαρώστε τη βίδα που το στερεώνει με ένα «σταυρωτό» κατσαβίδι.
3. Αφαιρέστε το πλαστικό κάλυμμα και αφαιρέστε το περίβλημα που στερεώνει τις μπαταρίες από την υποδοχή του μέσα στη συσκευή. Αποσυνδέστε το βύσμα του καλωδίου των μπαταριών από τον αντίστοιχο ακροδέκτη.
4. Εγκαταστήστε τις νέες μπαταρίες που πρέπει να βρίσκονται μέσα σε ένα όμοιο με το αρχικό περίβλημα στερέωσης.
5. Εγκαταστήστε το κάλυμμα των μπαταριών και βιδώστε τη βίδα που το ασφαλίζει.

Σημαντικές προειδοποιήσεις για την προστασία του περιβάλλοντος

Ποτέ μην πετάτε τις άχρηστες μπαταρίες στο νερό (Θάλασσα, λίμνη, ποτάμι ή αποχέτευση).

Πάντα να πετάτε τις άχρηστες μπαταρίες σε ειδικούς κάδους ανακύκλωσης σύμφωνα με τη νομοθεσία που αφορά την προστασία του περιβάλλοντος από τοξικά απόβλητα.

Καλιμπράρισμα- πιστοποίηση της συσκευής

Μετά από σημαντικό διάστημα χρήσης είναι πιθανό ο παλμογράφος σας να χρειαστεί καλιμπράρισμα που θα εξασφαλίσει την ακρίβεια που προβλέπουν οι προδιαγραφές του, κατά τη διενέργεια μετρήσεων. Αυτή η διαδικασία πρέπει να γίνει από πιστοποιημένο εργαστήριο. Για περισσότερες πληροφορίες πρέπει να επικοινωνήσετε με την εταιρία που αγοράσατε το παλμογράφο.