



ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΕ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΗΣ
ΤΘ 355 ΘΕΡΜΗ 57001 - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΤΗΛ (031) 464 021 - 464 022
FAX (031) 464 607

HYDRA Series INVERTER/CHARGERS FOR GRID CONNECTION

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι **HYDRA** είναι τελευταίας τεχνολογίας ηλεκτρονικοί μεταλλάκτες τάσης (**Inverters**) μεγάλου συντελεστή απόδοσης, καθώς και φορτιστές συσσωρευτών (**Chargers**). Περιλαμβάνουν επίσης αυτόματο μεταγωγικό διακόπτη φορτίου, αυτόματο φόρτισης από φωτοβολταϊκά ή ανεμογεννήτρια, καθώς και σύστημα αυτόματης εκκίνησης και παύσης εξωτερικής γεννήτριας. Είναι ειδικά σχεδιασμένοι να λειτουργούν σε εγκαταστάσεις όπου η ηλεκτρική ενέργεια αποθηκεύεται σε συσσωρευτές και καταναλώνεται από συνήθεις συσκευές που εργάζονται με εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα.

Οι **HYDRA** είναι οικοδομημένοι γύρω από έναν σύγχρονο μικροελεγκτή (**microcontroller**) τεχνολογίας **RISC**, υψηλής ταχύτητας λειτουργίας και μεγάλης μνήμης προγραμματισμού. Το πρόγραμμα λειτουργίας του μικροελεγκτή προσφέρει στον χρήστη με πολύ απλό και φιλικό τρόπο μέσω της οθόνης πολλαπλών ενδείξεων και των δυο διακοπών πίεσης (**MENU και ENTER**), πλήρη πληροφόρηση και συνεχή έλεγχο της λειτουργίας του **HYDRA**, των συσσωρευτών του, της πηγής τροφοδοσίας εναλλασσόμενης τάσης καθώς και των φορτίων του. Επιπλέον παρέχει τη δυνατότητα προγραμματισμού (**Program mode**) διαφόρων παραμέτρων λειτουργίας και αποθήκευση αυτών σε εσωτερική μνήμη.

Η σειρά **HYDRA** περιλαμβάνει επίσης τα παρακάτω:

- Μονοφασικούς φορτιστές συσσωρευτών μολύβδου.
- Τριφασικούς φορτιστές συσσωρευτών μολύβδου.
- Τροφοδοτικά αδιάλειπτης παροχής (**UPS**).
- Inverter παραλληλισμού στο δίκτυο της ΔΕΗ.
- Inverter/Charger , παραλληλισμού στο δίκτυο της ΔΕΗ.

2. Περιγραφή Λειτουργίας

Ο **HYDRA** τίθεται σε λειτουργία με τον διακόπτη στη θέση (**ON**). Υπάρχουν δυο καταστάσεις λειτουργίας :

- ως μεταλλάκτης τάσης (**Inverter**)
- και ως μεταλλάκτης τάσης παραλληλισμένος στο δίκτυο της ΔΕΗ.

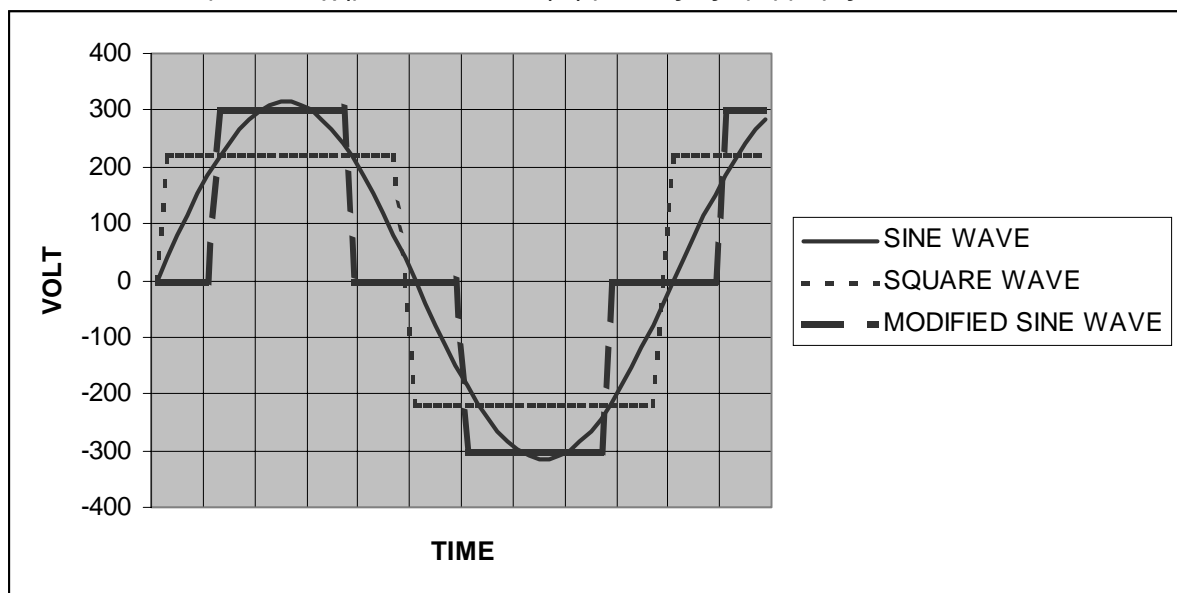
Το κριτήριο για την επιλογή της κατάστασης λειτουργίας (**operation mode**), είναι η ύπαρξη εναλλασσόμενης τάση στην είσοδο του.

Για να γίνει μετάβαση σε κατάσταση παραλληλισμού θα πρέπει στην είσοδο του **HYDRA** να υπάρχει αποδεκτή τάση εισόδου, τόσο σε ενεργό τιμή , όσο και σε συχνότητα. Η μετάβαση αυτή είναι σύγχρονη και ο χρόνος μεταγωγής ελάχιστος. Στη φάση αυτή τα φορτία τροφοδοτούνται και από την εξωτερική πηγή τάσης (**H/Z ή δίκτυο ΔΕΗ**).

2.1. Περιγραφή Λειτουργίας Inverter

Ο **HYDRA** διαθέτει κύκλωμα αναζήτησης φορτίου έτσι ώστε να εκκινήσει την κανονική του λειτουργία μόνο όταν στην έξοδο του υπάρχει συνδεδεμένο φορτίο μεγαλύτερο από αυτό που έχει ρυθμιστεί από τον χρήστη, από το εξωτερικό ποτενσιόμετρο **Starting Load**. Κατ' αυτόν τον τρόπο η αυτοκατανάλωση του ελαχιστοποιείται. Κατά την διαδικασία αναζήτησης φορτίου (**Scanning Load**), παράγονται παλμοί τάσης στην έξοδο του **Inverter** κάθε **0.5sec**. Παράλληλα η λυχνία **Inverter** αναβοσβήνει με τον ίδιο ρυθμό ενώ η οθόνη πολλαπλών ενδείξεων παραμένει ανενεργή. Μόλις ανιχνευθεί το κατάλληλο φορτίο, ο Inverter εκκινεί παράγοντας τάση στην έξοδο του. Όταν διακοπεί το φορτίο τότε ο **HYDRA** επανέρχεται μετά από καθυστέρηση **1sec**, ξανά στη φάση αναζήτησης φορτίου.

Η παραγόμενη κυματομορφή της τάσης εξόδου είναι ημίτονο (**sine wave**). Αυτή η κυματομορφή, η οποία φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, είναι κατάλληλη για όλες τις εφαρμογές.



Σχήμα 2.1

Ο μικροελεγκτής ελέγχει συνεχώς την ενεργό τιμή της τάσης εξόδου (**Vout rms**) και προσπαθεί να την διατηρεί ίση με **220Volt**. Έτσι εξασφαλίζεται ότι τα φορτία στην έξοδο του **Inverter** θα τροφοδοτούνται συνεχώς με σταθερή εναλλασσόμενη τάση ανεξάρτητα από την τάση των συσσωρευτών.

Το συνολικό σύστημα ισχύος είναι σχεδιασμένο να παρέχει μέχρι και πέντε φορές την ονομαστική του ισχύ για **0,2 δευτερόλεπτα**. Το σύστημα κλείνει αυτόματα, όταν η ισχύς των φορτίων ξεπεράσει το **125%** του ονομαστικού φορτίου για περισσότερο από **5 δευτερόλεπτα**. Οι μεγάλες αυτές κατασκευαστικές ανοχές εξασφαλίζουν την ομαλή εκκίνηση των ψυγείων, των αντλιών, των κυκλοφορητών, των κινητήρων, των λαμπτήρων φθορισμού ή άλλων φορτίων που απαιτούν **3 έως και 10 φορές** το ονομαστικό τους ρεύμα λειτουργίας για να εκκινήσουν.

Το πρόγραμμα λειτουργίας του μικροελεγκτή προσφέρει στον χρήστη με πολύ απλό και φιλικό τρόπο πλήρη πληροφόρηση και συνεχή έλεγχο της λειτουργίας του Inverter, των συσσωρευτών του και των φορτίων του. Ο μικροελεγκτής ελέγχει συνεχώς την κατάσταση των συσσωρευτών, την αναπτυσσόμενη θερμοκρασία, το φορτίο, το εσωτερικό σύστημα ψύξης, την σταθερότητα της εναλλασσόμενης τάσης εξόδου,

ακόμη και το πιθανό βραχυκύκλωμα στην εξωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση ή στα φορτία. Σε περίπτωση **βραχυκυκλώματος** ο Inverter κλείνει άμεσα για να προστατευτούν τόσο τα κυκλώματα του όσο και τα υπόλοιπα φορτία.

Ο μικροελεγκτής αναγγέλλει στον χρήστη με την βοήθεια κωδικοποιημένων οπτικών και ηχητικών σημάτων, χωρίς την διακοπή της λειτουργίας του συστήματος, κάθε υπέρβαση (**Alarm - προειδοποίηση**) των ορίων καλής λειτουργίας των παρακάτω μεγεθών:

- Θερμοκρασία Μετασχηματιστή **Tint**.
- Θερμοκρασία συστήματος ισχύος **T2**.
- Φορτίο εξόδου **Load**.
- Τάση συσσωρευτών **V bat**.
- Ενεργός τιμή τάσης εξόδου **Vout**.

Οι υπερβάσεις διακρίνονται σε δυο επίπεδα:

- **Πρώτο επίπεδο:** Απλή προειδοποίηση (**Alarm**), όπου ο βομβητής ηχεί με αργό ρυθμό.
- **Δεύτερο επίπεδο:** Εάν η υπέρβαση επιδεινώνεται, τότε ο βομβητής ηχεί με γρήγορο ρυθμό επισημαίνοντας επικείμενη διακοπή λειτουργίας. Εάν το αίτιο που προκαλεί την υπέρβαση δεν παρέλθει εντός **5 sec**, τότε ο Inverter ανιχνεύει το αντίστοιχο σφάλμα (**Error**), και διακόπτει την λειτουργία του ώστε να προστατευθούν οι συσσωρευτές, ο ίδιος και οι καταναλώσεις.

Μετά από μια τέτοια αυτόματη παύση (**Error**), ο μικροελεγκτής ελέγχει όλες τις παραμέτρους ανά τακτό και προγραμματιζόμενο χρονικό διάστημα (**χρόνος επανεκκίνησης, Pr08**), και εφ' όσον παρήλθε η αιτία που προκάλεσε την διακοπή, ο Inverter επανεκκινεί αυτόματα.

Κάθε προειδοποίηση (**Alarm**) και σφάλμα (**Error**) που προκάλεσε αυτόματη παύση απομνημονεύεται και απεικονίζεται στην οθόνη LED πολλαπλών επιλογών του Inverter με ξεχωριστό κωδικό. Ο χρήστης μπορεί έτσι να ελέγξει και να αντιληφθεί ακόμη και ένα σφάλμα που μετά από αυτόματη επανεκκίνηση εξελίχθηκε ομαλά.

ALARM				Αιτία				ERROR			
Κωδικός	πρώτο επίπεδο	δεύτερο επίπεδο	Ενεργοπ. Επαφής Alarm					Κωδικός	Αυτόματη επανεκκίνηση	Ενεργοποίηση Παραλληλισμού	
					Vcell	12V	24V	48V			
AL14	•			<	1.8V	10.8V	21.6V	43.2V			
AL13		•		<	1.58V	9.5V	19V	38V	Er10	•	
AL16		•		>	3.6V	21.6V	43.2V	86.4V	Er19	•	
AL36	•							Load > 105%			
AL37	•		•					Load > 115%			
AL38		•	•					Load > 125%	Er39	•	
AL56	•							Tint > 85°C			
AL57		•						Tint > 105°C	Er59	•	
AL66	•							T2 > 70°C			
AL67		•						T2 > 80°C	Er69	•	
AL73		•	•					Vout < 180Vac	Er70	•	
AL74	•		•					Vout < 190Vac			
AL76	•		•					Vout > 250Vac			
AL77		•	•					Vout > 260Vac	Er79	•	
---		---			Βραχυκύκλωμα Εξόδου (Fault)				Er01		
---		---			Εσωτερικό σφάλμα (Internal Fault).				Er03		

Πίνακας 2.1

Ενεργοποίηση της επαφής ALARM, έχουμε και στην περίπτωση που το σύστημα αποτύχει να εκκινήσει την εξωτερική γεννήτρια (**FAIL**), όπως επίσης και στην περίπτωση που η τάση των συσσωρευτών παραμείνει χαμηλότερη από τα **1.66 Volt/cell** για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των **5sec**.

Στο παρακάτω πίνακα δίδονται οι τιμές προειδοποίησης και σφάλματος της τάσεως του συσσωρευτή, για συστοιχίες 12Vdc, 24Vdc, 48Vdc και 60Vdc.

		Ανά διβόλο στοιχείο Cell	12Volt	24Volt	48Volt	60Volt
Όριο χαμηλής τάσης συσσωρευτή	Πρώτο επίπεδο	1,8V	10,8V	21,6V	43,2V	47,4V
	Δεύτερο επίπεδο	1,58V	9,5V	19V	38V	54V
Όριο υψηλής τάσης συσσωρευτή		3,6V	21,6V	43,2V	86,4V	108V

Πίνακας 2.2

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Inverter ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει εναλλακτικά και με κυκλική διαδοχή, με την στιγμιαία πίεση του διακόπτη **MENU**, την συνεχή απεικόνιση στην οθόνη LED των στοιχείων του παρακάτω πίνακα. Για ορισμένα μεγέθη υπάρχει και δευτερεύουσα ένδειξη ή λειτουργία, η οποία εμφανίζεται με στιγμιαία πίεση του διακόπτη **ENTER**.

Στιγμιαία Πίεση MENU	Κύρια Ένδειξη	Στιγμιαία Πίεση ENTER	Δευτερεύουσα Ένδειξη	
	Ένδειξη ή Λειτουργία		Ένδειξη ή Λειτουργία	Παρατεταμένη πίεση ENTER
0	Καμία Ένδειξη Μείωση κατά 100mA του ρεύματος λειτουργίας.	—	—	—
1	Ενεργός τιμή σε Volt της τάσης εξόδου του Inverter (Vout).	—	—	—
2	Φορτίο % του ονομαστικού, που παρέχει ο Inverter.	Εναλλαγή ↔	Μέση τιμή του ρεύματος εκφόρτισης του συσσωρευτή σε A	—
3	Τάση σε Volt του συσσωρευτή (Vbatt).	—	—	—
4	Θερμοκρασία Tint του εσωτερικού μετασχηματιστή σε (°C).	—	—	—
5	Ενεργός τιμή σε Volt της τάσης εισόδου από Δίκτυο ή Γεννήτρια (Vline).	Εναλλαγή ↔	Συχνότητα σε Hz της τάσης εισόδου (Vline).	—
6	Ενεργός τιμή σε A του εναλλασσόμενου ρεύματος παραλληλισμού (Iacline).	—	—	—
7	Κωδικός Alarm το οποίο έχει ανιχνευθεί.	—	—	—
8	Κωδικός Error το οποίο έχει ανιχνευθεί.	—	—	—
9	‘I-Ah’ Μετρητής Ah εκφόρτισης.	Εναλλαγή ↔	Ποσότητα της ενέργειας σε Ahours που καταναλώθηκε από τον συσσωρευτή.	Μηδενισμός μετρητή.

10	'C-Ah' Μετρητής Ah φόρτισης.	Εναλλαγή ↔	Ποσότητα της ενέργειας σε Ahours που αποθηκεύτηκε στον συσσωρευτή.	Μηδενισμός μετρητή.
11	'SoP-' Κατάσταση Παραλληλισμού.	—	—	—
12	'Ch-S' Standard Φόρτιση ή 'Ch-E' Equalize Φόρτιση	→	Επιλογή μεταξύ των δυο μεθόδων φόρτισης του συσσωρευτή.	—
13	'bu-1' Buzzer On ή 'bu-0' Buzzer Off	→	Επιλογή ενεργοποίησης του βομβητή (Buzzer).	—
14	'dL-S' Standard Ενδείξεις ή 'dL-E' Extended Ενδείξεις	→	Επιλογή εμφάνισης ή μη των Επιπλέον (Extended) ενδείξεων.	—

Πίνακας 2.3 βασικών (Standard) ενδείξεων

Στιγμιαία Πίεση MENU	Κύρια Ένδειξη	Στιγμιαία Πίεση ENTER	Δευτερεύουσα Ένδειξη	
	Ένδειξη ή Λειτουργία		Ένδειξη ή Λειτουργία	Παρατεταμένη πίεση ENTER
15	Θερμοκρασία Tint του εσωτερικού μετασχηματιστή σε (°C).	—	—	—
16	Θερμοκρασία T2 του εσωτερικού υποσυστήματος Ισχύος σε (°C).	—	—	—
17	Εξωτερική Θερμοκρασία (Θερμοκρασία του συσσωρευτή) Text σε (°C).	—	—	—
18	Χειροκίνητος έλεγχος εξωτερικής πηγής τάσης EP - I ή EP - 0	→	Ενεργοποίηση EP - I Ή Απενεργοποίηση EP - 0	—
19	PULS	Εναλλαγή ↔	Βαθμός διαμόρφωσης	
20	Ένδειξη Ημερήσιας ώρας στην μορφή hh.mm	→	Διόρθωση του προεπιλεγμένου μεγέθους. Ωρες ή λεπτά.	Επιλογή του προς διόρθωση μεγέθους.
21	<u>Κωδικός μεταγωγής προς Inverter</u> cd-0 → LowSinewave cd-1 → HighSinewave cd-2 → RejectVrms cd-3 → ExtFrequency cd-4 → Lowlac(line)			
22	Προγραμματισμός παραμέτρων Pro	—	—	Είσοδος στη λειτουργία προγραμματισμού.
23	Έκδοση (Version) του προγράμματος λειτουργίας του κεντρικού μικροελεγκτή.	—	—	—

Πίνακας 2.4 επιπλέον (Extended) ενδείξεων

Η ένδειξη του **Alarm** ή του **Error** αναβοσβήνει για να δηλώσει ένα τρέχον συμβάν, μένει σταθερή για να δηλώσει τον κωδικό του τελευταίου συμβάντος που ανιχνεύθηκε και απομνημονεύθηκε, ενώ εμφανίζεται κενή η ένδειξη του κωδικού '—' όταν δεν ανιχνεύθηκε κανένα συμβάν από την τελευταία επανεκκίνηση του Hydra.

2.2. Περιγραφή Λειτουργίας Παραλληλισμού/Charger

Ο **HYDRA** είναι μετατροπέας τάσης, ικανός να παραλληλιστεί στο δίκτυο της ΔΕΗ, μεταφέροντας ενέργεια είτε προς το δίκτυο (**Inverter παραλληλισμού**), είτε προς τους συσσωρευτές (**Charger παραλληλισμού**).

Η εκκίνηση λειτουργίας γίνεται μετακινώντας τον διακόπτη στη θέση **ON** και η φόρτιση εκκινεί μόνον εφόσον οι συσσωρευτές είναι συνδεδεμένοι στους ακροδέκτες του **HYDRA**. Το ρεύμα φόρτισης/εκφόρτισης (**Idc**) αυξάνεται (κατά απόλυτη τιμή) με ομαλό ρυθμό μέχρι την επιθυμητή τιμή ρεύματος (**Iset**), η οποία ρυθμίζεται από το εξωτερικό ποτενσιόμετρο με την ένδειξη **Charge Rate (Iset)** και έχει θετικό πρόσημο στην περίπτωση του **Inverter παραλληλισμού** και αρνητικό στην περίπτωση του **Charger παραλληλισμού**.

Στην περίπτωση του Inverter παραλληλισμού το μηχανήμα εκφορτίζει του συσσωρευτές με το επιθυμητό ρεύμα **Iset (Ένδειξη SOP1)**, εφαρμόζοντας συγχρόνως και περιορισμό ισχύος, **Pmax < 110%** της ονομαστικής ισχύος του Inverter (**Ένδειξη SOP2**).

Στην περίπτωση του Charger παραλληλισμού παρέχονται δυο μέθοδοι - χαρακτηριστικές φόρτισης, η κανονική φόρτιση **Ch-S (Standard)** και η εξισωτική φόρτιση **Ch-E (Equalizing)**. Η επιλογή της επιθυμητής μεθόδου γίνεται από τον χρήστη μέσω της οθόνης πολλαπλών ενδείξεων.

- Επιλογή **Ch-S (Standard)**, κανονική φόρτιση, υλοποίηση της χαρακτηριστικής **IuoU** κατά **DIN**, τριών σταδίων:
 1. **SoC-1**. Ο συσσωρευτής φορτίζεται με σταθερό ρεύμα όπως αυτό έχει επιλεγεί από το ποτενσιόμετρο **Iset**. Η τάση του συσσωρευτή αφήνεται ελεύθερη να αυξηθεί σταδιακά μέχρι την τιμή που καθορίζει την αυτόματη μετάβαση στο επόμενο στάδιο. Η τάση αυτή μετάβασης είναι προγραμματιζόμενη από τον χρήστη μέσω της παραμέτρου **Pr15**.
 2. **SoC-2**. Ο συσσωρευτής φορτίζεται υπό σταθερή τάση, όπως αυτή επιλέχθηκε από τον χρήστη μέσω της παραμέτρου **Pr15**. Το ρεύμα του συσσωρευτή αφήνεται ελεύθερο να μειωθεί σταδιακά. Η μετάβαση στο επόμενο στάδιο πραγματοποιείται αυτόματα όταν το ρεύμα φόρτισης μειωθεί στο **10% του Iset**. Η μέγιστη χρονική διάρκεια του SoC-2, που επιλέγεται μέσω της προγραμματιζόμενης παραμέτρου **Pr17**, είναι περιορισμένη. Έτσι εξασφαλίζεται η μετάβαση στο επόμενο στάδιο ακόμα και στην περίπτωση όπου εξωτερικό φορτίο στο συσσωρευτή, ή άλλη λειτουργική ανωμαλία του συσσωρευτή δεν επιτρέπουν τον περιορισμό του ρεύματος στην επιθυμητή τιμή.
 3. **SoC-3**. Είναι το στάδιο συντήρησης. Ο συσσωρευτής διατηρείται υπό σταθερή τάση (τάση συντήρησης) **2,3 Volt** ανά διβόλτο στοιχείο.

Η έναρξη νέου κύκλου φόρτισης γίνεται αυτόματα, όταν πληρωθούν οι κατάλληλες συνθήκες, όπως περιγράφεται στο παρακάτω κείμενο.

- Επιλογή **Ch-E (Equalize)**, εξισωτική φόρτιση, υλοποίηση της χαρακτηριστικής **IuoU** κατά **DIN**, τριών σταδίων, αλλά με κατάλληλα όρια μετάβασης μεταξύ των σταδίων ώστε να επιτευχθεί η εξίσωση της πυκνότητας του ηλεκτρολύτη μεταξύ των επιμέρους στοιχείων. Η μέθοδος αυτή φόρτισης είναι επιλεγόμενη χειροκίνητα από τον χρήστη, κατά τακτά χρονικά όρια, όπως επιβάλλεται από τον κατασκευαστή του συσσωρευτή:
 1. **SoC-1**. Ο συσσωρευτής φορτίζεται με σταθερό ρεύμα όπως αυτό έχει επιλεγεί από το ποτενσιόμετρο **Iset**. Η τάση του συσσωρευτή αφήνεται ελεύθερη να αυξηθεί σταδιακά μέχρι την τιμή που καθορίζει την αυτόματη μετάβαση στο επόμενο στάδιο. Η τάση αυτή μετάβασης είναι προγραμματιζόμενη από τον χρήστη μέσω της παραμέτρου **Pr16**.
 2. **SoC-2**. Ο συσσωρευτής φορτίζεται υπό σταθερή τάση, όπως αυτή επιλέχθηκε από τον χρήστη μέσω της παραμέτρου **Pr16**. Η μετάβαση στο επόμενο στάδιο πραγματοποιείται αυτόματα όταν

παρέλθει η μέγιστη χρονική διάρκεια του SoC-2, που επιλέγεται μέσω της προγραμματιζόμενης παραμέτρου **Pr18**.

3. **SoC-3**. Είναι το στάδιο συντήρησης, κοινό και για τις δύο μεθόδους φόρτισης. Ο συσσωρευτής διατηρείται υπό σταθερή τάση (τάση συντήρησης) **2,3 Volt** ανά δίβολτο στοιχείο.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι προκαθορισμένες (**default**) τιμές τάσεων μετάβασης μεταξύ σταδίων φόρτισης και των δυο μεθόδων φόρτισης για τα 12V, 24V, 48V, 60V καθώς και ανά δίβολτο στοιχείο.

Τάση συσσωρευτή σε Volt	Κανονική φόρτιση SoC - 2	Εξισωτική φόρτιση SoC - 2	Κανονική και εξισωτική φόρτιση SoC -3
12Volt	15V	15.5V	13.8V
24Volt	30V	31V	27.6V
48Volt	60V	62V	55.2V
60Volt	75V	77V	69V
Ανά δίβολτο στοιχείο	2.5V	2.58V	2.3V

Πίνακας 2.5

Οι παραπάνω τιμές ισχύουν για θερμοκρασία συσσωρευτή 25°C. Όταν υπάρχει συνδεδεμένο εξωτερικό θερμόμετρο (**Text**) στους κατάλληλους συνδέσμους του HYDRA, το σύστημα αντισταθμίζει τις παραμέτρους αυτές με συντελεστή **- 4 mVolt ανά βαθμό Κελσίου και ανά δίβολτο στοιχείο**.

Το πρόγραμμα λειτουργίας του μικροελεγκτή προσφέρει στον χρήστη με πολύ απλό και φιλικό τρόπο πλήρη πληροφόρηση και συνεχή έλεγχο της λειτουργίας του Charger και των συσσωρευτών του. Ο μικροελεγκτής ελέγχει συνέχεια την κατάσταση των συσσωρευτών, την αναπτυσσόμενη θερμοκρασία, το ρεύμα φόρτισης, το εσωτερικό σύστημα ψύξης, την τάση τροφοδοσίας του, ακόμη και το πιθανό βραχυκύκλωμα στους συσσωρευτές και αναγγέλλει στον χρήστη με την βοήθεια κωδικοποιημένων οπτικών και ηχητικών σημάτων, χωρίς την διακοπή της λειτουργίας του συστήματος, κάθε υπέρβαση (**Alarm - προειδοποίηση**) των ορίων καλής λειτουργίας.

Οι υπερβάσεις διακρίνονται σε δυο επίπεδα:

- **Πρώτο επίπεδο:** Απλή προειδοποίηση (**Alarm**), όπου ο βομβητής ηχεί με αργό ρυθμό.
- **Δεύτερο επίπεδο:** Εάν η υπέρβαση επιδεινώνεται, τότε ο βομβητής ηχεί με γρήγορο ρυθμό επισημαίνοντας επικείμενη διακοπή λειτουργίας. Εάν το αίτιο που προκαλεί την υπέρβαση δεν παρέλθει εντός **5 sec**, τότε ο Inverter ανιχνεύει το αντίστοιχο σφάλμα (**Error**), και διακόπτει την λειτουργία του ώστε να προστατευθούν οι συσσωρευτές, ο ίδιος και οι καταναλώσεις.

Μετά από μια τέτοια αυτόματη παύση (**Error**), ο μικροελεγκτής ελέγχει όλες τις παραμέτρους ανά τακτό και προγραμματιζόμενο χρονικό διάστημα (**χρόνος επανεκκίνησης, Pr08**), και εφ' όσον παρήλθε η αιτία που προκάλεσε την διακοπή, ο Inverter επανεκκινεί αυτόματα.

Κάθε προειδοποίηση (**Alarm**) και σφάλμα (**Error**) που προκάλεσε αυτόματη παύση απομνημονεύεται και απεικονίζεται στην οθόνη LED πολλαπλών επιλογών του Inverter με ξεχωριστό κωδικό. Ο χρήστης μπορεί έτσι να ελέγξει και να αντιληφθεί ακόμη και ένα σφάλμα που μετά από αυτόματη επανεκκίνηση εξελίχθηκε ομαλά.

ALARM				Αιτία				ERROR			
Κωδικός	Πρώτο επίπεδο	Δεύτερο επίπεδο	Επαφή Alarm					Κωδικός	Αυτόματη επανεκκίνηση	Ενεργιστ. μεταγωγής	
AL24		•		Vcell < Παράμετρος (Pr13)				Er20	•	•	
				Vcell	12V	24V	48V				
AL26		•		>	3.6V	21.6V	43.2V	86.4V	Er29	•	•
AL46		•		Ρεύμα > 130% του μεγίστου.				Er49	•	•	
AL56	•			Tint > 85°C							
AL57		•		Tint > 105°C				Er59	•	•	
AL66	•			T2 > 70°C							
AL67		•		T2 > 80°C				Er69	•	•	
--				Εσωτερικό σφάλμα (Internal Fault).				Er03		•	
--				Idc > 210% Idc ονομαστικό για 3msec συνεχόμενα				Er06		•	

Πίνακας 2.6 Alarm & Error σε παραλληλισμό/Charger Mode

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει εναλλακτικά και με κυκλική διαδοχή, με την στιγμιαία πίεση του διακόπτη **MENU**, την συνεχή απεικόνιση στην οθόνη LED των στοιχείων του παρακάτω πίνακα. Για ορισμένα μεγέθη υπάρχει και δευτερεύουσα ένδειξη ή λειτουργία, η οποία εμφανίζεται με στιγμιαία πίεση του διακόπτη **ENTER**.

Στιγμιαία Πίεση MENU	Κύρια Ένδειξη	Στιγμιαία Πίεση ENTER	Δευτερεύουσα Ένδειξη	
	Ένδειξη ή Λειτουργία		Ένδειξη ή Λειτουργία	Παρατεταμένη πίεση ENTER
0	Καμία Ένδειξη Μείωση κατά 100mA του ρεύματος λειτουργίας του μηχανήματος.	—	—	—
1	Μέση τιμή του ρεύματος εκφόρτισης του συσσωρευτή Idc σε A	Εναλλαγή ↔	Φορτίο % του ονομαστικού, που παρέχει ο Inverter.	—
2	Επιθυμητό ρεύμα εκφόρτισης/φόρτισης Iset σε A	—	—	—
3	Τάση σε Volt του συσσωρευτή (Vbatt).	—	—	—
4	Εξωτερική θερμοκρασία Text (°C).	—	—	—
5	Ενεργός τιμή σε Volt της τάσης εισόδου από Δίκτυο ή Γεννήτρια (Vline).	Εναλλαγή ↔	Συχνότητα σε Hz της τάσης εισόδου (Vline).	—
6	Ενεργός τιμή σε A του εναλλασσόμενου ρεύματος παραλληλισμού (Iacline).	—	—	—
7	Κωδικός Alarm το οποίο έχει ανιχνευθεί.	—	—	—
8	Κωδικός Error το οποίο έχει ανιχνευθεί.	—	—	—

9	'I-Ah' Μετρητής Ah εκφόρτισης	Εναλλαγή ↔	Ποσότητα της ενέργειας σε Ahours που καταναλώθηκε από τον συσσωρευτή.	Μηδενισμός μετρητή.
10	'C-Ah' Μετρητής Ah φόρτισης	Εναλλαγή ↔	Ποσότητα της ενέργειας σε Ahours που αποθηκεύτηκε στον συσσωρευτή.	Μηδενισμός μετρητή.
11	'SoP1' ή 'SoP2' Κατάσταση παραλληλισμού.	—	—	—
12	'Ch-S' Standard Φόρτιση ή 'Ch-E' Equalize Φόρτιση	→	Επιλογή μεταξύ των δυο μεθόδων φόρτισης του συσσωρευτή.	—
13	'bu-1' Buzzer On ή 'bu-0' Buzzer Off	→	Επιλογή ενεργοποίησης του βομβητή (Buzzer).	—
14	'dL-S' Standard Ενδείξεις ή 'dL-E' Extended Ενδείξεις	→	Επιλογή εμφάνισης ή μη των Επιπλέον (Extended) ενδείξεων.	—

Πίνακας 2.7 βασικών (Standard) ενδείξεων

Στιγμιαία Πίεση MENU	Κύρια Ένδειξη	Στιγμιαία Πίεση ENTER	Δευτερεύουσα Ένδειξη	
	Ένδειξη ή Λειτουργία		Ένδειξη ή Λειτουργία	Παρατεταμένη πίεση ENTER
15	Θερμοκρασία Tint του εσωτερικού μετασχηματιστή σε (°C).	—	—	—
16	Θερμοκρασία T2 του εσωτερικού υποσυστήματος Ισχύος σε (°C).	—	—	—
17	Εξωτερική Θερμοκρασία (Θερμοκρασία του συσσωρευτή) Text σε (°C).	—	—	—
18	Χειροκίνητος έλεγχος εξωτερικής πηγής τάσης EP - I ή EP - 0	→	Ενεργοποίηση EP - I Ή Απενεργοποίηση EP - 0	—
19	PULS	Εναλλαγή ↔	Βαθμός διαμόρφωσης.	—
20	Ένδειξη Ημερήσιας ώρας στην μορφή hh.mm	→	Διόρθωση του προεπιλεγμένου μεγέθους. Ώρες ή λεπτά.	Επιλογή του προς διόρθωση μεγέθους.
21	<u>Κωδικός μεταγωγής προς Inverter</u> cd-0 → LowSinewave cd-1 → HighSinewave cd-2 → RejectVrms cd-3 → ExtFrequency cd-4 → Lowlac(line)	—	—	—

22	Προγραμματισμός παραμέτρων Pro	—	—	Είσοδος στη λειτουργία προγραμματισμού.
23	Έκδοση (Version) του προγράμματος λειτουργίας του κεντρικού μικροελεγκτή.	—	—	—

Πίνακας 2.8 επιπλέον (Extended) ενδείξεων

Η ένδειξη του **Alarm** ή του **Error** αναβοσβήνει για να δηλώσει ένα τρέχον συμβάν, μένει σταθερή για να δηλώσει τον κωδικό του τελευταίου συμβάντος που ανιχνεύθηκε και απομνημονεύθηκε, ενώ εμφανίζεται κενή η ένδειξη του κωδικού '—' όταν δεν ανιχνεύθηκε κανένα συμβάν από την τελευταία επανεκκίνηση του Hydra.

3. Λειτουργία προγραμματισμού παραμέτρων.

Η σειρά **HYDRA** είναι εφοδιασμένη με εσωτερική μνήμη, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα προγραμματισμού μιας σειράς μεγεθών και παραμέτρων λειτουργίας. Η δυνατότητα αυτή παρέχει μεγάλη ευελιξία στο χρήστη να προσαρμόσει τις λειτουργίες του **HYDRA** στην δική του εφαρμογή.

Βέβαια, για όλα τα προγραμματιζόμενα μεγέθη υπάρχουν καταχωρημένες στην μνήμη προκαθορισμένες τιμές (εργοστασιακή ρύθμιση , default), που εξασφαλίζουν άμεσα πλήρη λειτουργικότητα στις περισσότερες εγκαταστάσεις.

Ο προγραμματισμός μιας ή περισσότερων παραμέτρων, γίνεται μέσω της οθόνης πολλαπλών ενδείξεων, με τη βοήθεια των διακοπών πίεσης **MENU** και **ENTER** ακολουθώντας διαδοχικά τα παρακάτω βήματα:

1. Αρχικά μέσω του **MENU** επιλέγεται η κύρια ένδειξη '**Pro**'. Στη συνέχεια με παρατεταμένη πίεση του διακόπτη **ENTER**, γίνεται εισαγωγή στη λειτουργία προγραμματισμού, ενώ παράλληλα όλες οι υπόλοιπες λειτουργίες του **HYDRA** διακόπτονται αυτόματα. Δυνατότητα απευθείας εισόδου στη λειτουργία προγραμματισμού παρέχεται εναλλακτικά και κατά τη διάρκεια εκκίνησης του **HYDRA** από το διακόπτη **ON/OFF**, με ταυτόχρονη στιγμιαία πίεση και των δυο διακοπών **MENU** και **ENTER**.
2. Με τη στιγμιαία πίεση του διακόπτη **MENU**, εμφανίζονται με κυκλική διαδοχή, οι προγραμματιζόμενες παράμετροι, π.χ. '**Pr00**' στη συνέχεια '**Pr01**' και ούτω καθεξής.
3. Αφού επιλεγεί η επιθυμητή παράμετρος, με στιγμιαία πίεση του **ENTER**, εμφανίζεται η τρέχουσα αριθμητική της τιμή.
4. Με διαδοχικά στιγμιαία πατήματα του **ENTER**, μεταβάλλεται η αριθμητική τιμή της παραμέτρου, εντός των προκαθορισμένων ορίων (**MIN** , **MAX**) όπως αυτά αναφέρονται στον **πίνακα 3.1**
5. Αφού καθοριστεί η επιθυμητή αριθμητική τιμή της παραμέτρου, τότε με παρατεταμένη πίεση του **ENTER** και μόνο τότε, αποθηκεύεται στη μνήμη. Ο επιτυχής προγραμματισμός της παραμέτρου επισημαίνεται με ένα σύντομο ηχητικό μήνυμα και ένα σύντομο σβήσιμο της οθόνης.
6. Επαναλαμβάνοντας τα βήματα 2 έως 5, μπορούμε να προγραμματίσουμε όλες τις υπόλοιπες παραμέτρους.
7. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία προγραμματισμού τότε απαιτείται επανεκκίνηση του **HYDRA** με τον γενικό διακόπτη **ON/OFF**, για την εκκίνηση λειτουργίας με τις νέες παραμέτρους.

Επιπλέον ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, μέσω της επιλογής '**dEFL**' που εμφανίζεται στο τέλος του **MENU** προγραμματισμού, με παρατεταμένη πίεση του **ENTER**, να επαναφέρει και να αποθηκεύσει στη μνήμη τις εργοστασιακές ρυθμίσεις, για όλες τις παραμέτρους.

	Όνομα Παραμέτρου	Περιγραφή Παραμέτρου	Ελάχιστη Τιμή	Εργοστασιακά προκαθορισμένη τιμή (default)	Μέγιστη Τιμή
Pr00	InverterSetVoltage	Επιλογή τάσης εξόδου του Inverter.	220Vac	220Vac	230Vac
Pr01	InverterZeroDuty	Ποσοστό διαμόρφωσης που εφαρμόζεται στην εκκίνηση του Inverter.	7,8%	17,6%	35%
Pr02	VlineAcceptDifference	Άνω όριο διαφοροποίησης από την Pr00 , της αποδεκτής εξωτερικής πηγής τάσης. (ΔΕΗ , Γεννήτρια).	3Vrms	15,8Vrms	30Vrms

Pr03	VlineRejectDifference	Κάτω όριο διαφοροποίησης από την Pr00, της απόρριψης της εξωτερικής πηγής τάσης. (ΔΕΗ, Γεννήτρια).	8Vrms	23,7Vrms	40Vrms
Pr04	-	-	-	-	-
Pr05	BPSEnable	Άρνηση (1) της μεταγωγής του φορτίου στην εξωτερική πηγή τάσης, εφόσον η τάση του συσσωρευτή είναι μεγαλύτερη από την Pr06, ή αποδοχή (0)	-	0	-
Pr06	VbattBPSLevel	Κάτω όριο τάσης συσσωρευτή, πάνω από την οποία δεν επιτρέπεται μεταγωγή του φορτίου στην εξωτερική πηγή τάσης (ΔΕΗ, Γεννήτρια), εφ' όσον είναι ενεργοποιημένη η παράμετρος Pr05 = 1.	1.66V/cell 10(12V) 19.9(24V) 39.8(48V) 49.8(60V)	1.83V/cell 11(12V) 22(24V) 43.9(48V) 54.9(60V)	1.99V/cell 12(12V) 24(24V) 48(48V) 60(60V)
Pr07	-	-	-	-	-
Pr08	Restart_WaitTime	Χρόνος επανεκκίνησης	10sec	90sec	240sec
Pr09	LowIacLevel	Κάτω όριο στιγμιαίου ρεύματος απόρριψης εξωτερικής πηγής τάσης (ΔΕΗ, Γεννήτρια)	0A	1,6A	3,2A
Pr10	VFaultVoutLevel		50Volt	100Volt	150Volt
Pr11	GeneralInitDelay		50periods (1sec)	100periods (2sec)	250periods (5sec)
Pr12	MaxVFaultCounter		2(0.6msec)	5(1.5msec)	15(4.5msec)
Pr13	Ch_LowBattLevel	Κάτω όριο αποδεκτής τάσης συσσωρευτή για να έχουμε λειτουργία παραλληλισμού . Επανεκκίνηση λειτουργίας παραλληλισμού με υστέρηση 200mVolt/cell .	1.6V/cell 9.6(12V) 19.2(24V) 38.4(48V) 48(60V)	1.8V/cell 10.8(12V) 21.6(24V) 43.2(48V) 54(60V)	2.2V/cell 13.2(12V) 26.4(24V) 52.8(48V) 66(60V)
Pr14	Bcapacity	Χωρητικότητα του συσσωρευτή σε Ahours C=5 Inominal inverter	4C	C	C/12.5
Pr15	VhighLimit	Όριο τάσης μετάβασης στο SOC2 (Standard Mode)	2.43V/cell 14.6(12V) 29.16(24V) 58.32(48V) 72.9(60V)	2.5V/cell 15(12V) 30(24V) 60(48V) 75(60V)	2.58V/cell 15.48(12V) 31(24V) 61.9(48V) 77.4(60V)
Pr16	VupperLimit	Όριο τάσης μετάβασης στο SOC2 (Equalize Mode)	2.5V/cell 15(12V) 30(24V) 60(48V) 75(60V)	2.58V/cell 15.48(12V) 31(24V) 61.9(48V) 77.4(60V)	2.67V/cell 16(12V) 32(24V) 64.1(48V) 80.1(60V)
Pr17	SOC2SmaxTime	Μέγιστος χρόνος παραμονής του φορτιστή στο SOC2 όταν είναι σε Standard Mode	0.1Hours	5Hours	20Hours
Pr18	SOC2EmaxTime	Μέγιστος χρόνος παραμονής του φορτιστή στο SOC2 όταν είναι σε Equalize Mode	0.1Hours	5Hours	20Hours
Pr19	-	-	-	-	-
Pr20	SGProfile	Επιλογή μεταξύ Τεσσάρων μεθόδων (0,1,2,3) χειρισμού για την εκκίνηση και την παύση λειτουργίας της εξωτερικής γεννήτριας.	0	0	3
Pr21	EnableSGOnlyManual	Επιλογή δυνατότητας εκκίνησης της γεννήτριας μόνο χειροκίνητα (1) ή και αυτόματα από τον Inverter (0).	-	0	-
Pr22	StartGen_VbattLimit	Όριο τάσης συσσωρευτή κάτω από το οποίο θα δοθεί εντολή για την αυτόματη εκκίνηση της γεννήτριας (εάν η Παράμετρος Pr21 = 0).	1.66V/cell 10(12V) 19.9(24V) 39.8(48V) 49.8(60V)	1.73V/cell 10.38(12V) 20.76(24V) 41.52(48V) 51.9(60V)	1.83V/cell 11(12V) 22(24V) 43.9(48V) 54.9(60V)
Pr23	StartGen_MaxRetry	Μέγιστο πλήθος προσπαθειών εκκίνησης της γεννήτριας.	1	5	10
Pr24	DisableOil_WaitTime	Χρονική διάρκεια διακοπής της τροφοδοσίας της γεννήτριας με πετρέλαιο ώστε να σταματήσει η λειτουργία της (ισχύει όταν Pr20 = 1).	10sec	90sec	180sec
Pr25	VbattStopR_Alevel	Όριο τάσης συσσωρευτή πάνω από το οποίο θα δοθεί εντολή για την ενεργοποίηση του Stop Relay (ισχύει όταν Pr20 = 0).	2.41V/cell 14.46(12V) 28.92(24V) 57.84(48V) 72.3(60V)	2.58V/cell 15.48(12V) 30.96(24V) 61.92(48V) 77.4(60V)	2.75V/cell 16.5(12V) 33(24V) 66(48V) 82.5(60V)
Pr26	DVbattStopR_InALevel	Αρνητική υστέρηση τάσης συσσωρευτή ως προς την παράμετρο Pr25 κάτω από την οποία απενεργοποιείται το Stop Relay	42mV/cell 0.25(12V) 0.5(24V)	84mV/cell 0.5(12V) 1(24V)	168mV/cell 1(12V) 2(24V)

		(ισχύει όταν Pr20 = 0).	1(48V) 1.25(60V)	2(48V) 2.5(60V)	4(48V) 5(60V)
Pr27	DtimeStopRelay	Χρονική υστέρηση δράσης (αλλαγής κατάστασης) του Stop Relay (ισχύει όταν Pr20 = 0).	2sec	10sec	60sec
Pr28	VbattStartR_Alevel	Όριο τάσης συσσωρευτή κάτω από το οποίο θα δοθεί εντολή για την ενεργοποίηση του Start Relay (ισχύει όταν Pr20 = 0).	1.66V/cell 10(12V) 19.9(24V) 39.8(48V) 49.8(60V)	1.83V/cell 11(12V) 22(24V) 43.9(48V) 54.9(60V)	2V/cell 12(12V) 24(24V) 48(48V) 60(60V)
Pr29	DVbattStartR_InAlevel	Θετική υστέρηση τάσης συσσωρευτή ως προς την παράμετρο Pr28 πάνω από την οποία απενεργοποιείται το Start Relay (ισχύει όταν Pr20 = 0).	42mV/cell 0.25(12V) 0.5(24V) 1(48V) 1.25(60V)	84mV/cell 0.5(12V) 1(24V) 2(48V) 2.5(60V)	168mV/cell 1(12V) 2(24V) 4(48V) 5(60V)
Pr30	DtimeStartRelay	Χρονική υστέρηση δράσης (αλλαγής κατάστασης) του Start Relay (ισχύει όταν Pr20 = 0).	2sec	10sec	60sec
Pr31	EnableGenMaxTime	Επιλογή (1) ή όχι (0) λειτουργίας της γεννήτριας για προγραμματιζόμενο χρονικό διάστημα.	-	0	-
Pr32	GenMaxTime	Μέγιστος χρόνος λειτουργίας της γεννήτριας (ισχύει όταν Pr31 = 1).	0.1Hours	10Hours	25Hours
Pr33	EnableGenStartTime	Επιλογή (1) ή όχι (0) εκκίνησης της γεννήτριας σε προγραμματιζόμενη χρονική στιγμή.	-	0	-
Pr34	StartGenDateTime	Χρονική στιγμή εκκίνησης της γεννήτριας. (ισχύει όταν Pr33 = 1).	00:00	08:00	23:00

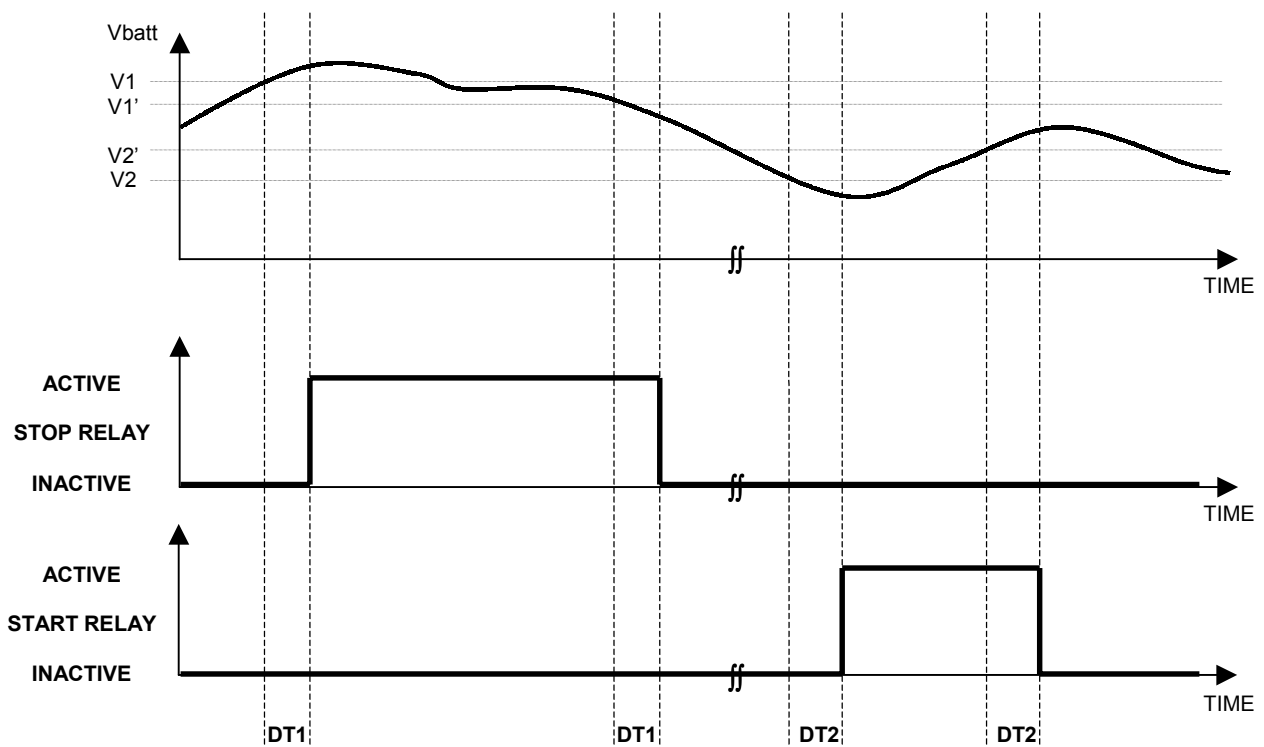
Πίνακα 3.1

4. Λειτουργική περιγραφή των βοηθητικών relay START , STOP.

Από το πρόγραμμα έλεγχου, παρέχονται τέσσερις διαφορετικές δυνατότητες λειτουργίας των δυο βοηθητικών ρελέ START και STOP. Η επιλογή λειτουργίας γίνεται μέσω της προγραμματιζόμενης παραμέτρου (Pr20).

4.1. Λειτουργία ως αυτόματου ελεγκτού φόρτισης από φωτοβολταϊκά ή ανεμογεννήτρια. Profile=0, Pr20=0:

Το σύστημα ενεργοποιεί τα δυο ρελέ **START** , **STOP** ανάλογα με την τάση του συσσωρευτή και ανεξάρτητα του αν είναι σε Inverter ή σε Charger Mode. Το ρελέ STOP χρησιμοποιείται για να υλοποιήσει την λειτουργία του αυτόματου φόρτισης των συσσωρευτών από φωτοβολταϊκά ή από ανεμογεννήτρια, ή άλλη πηγή συνεχούς τάσης. Σε περιπτώσεις μεγάλου ρεύματος φόρτισης το τοπικό ρελέ χρησιμοποιείται για να οδηγήσει ένα άλλο, εξωτερικό, μεγαλύτερης ισχύος. Το ρελέ START χρησιμοποιείται για να πληροφορήσει εξωτερικούς αυτοματισμούς για την κατάσταση των συσσωρευτών, ή για να ξεκινήσει εξωτερική γεννήτρια ρεύματος που διαθέτει δικούς της αυτοματισμούς.



Τα όρια της τάσης του συσσωρευτή (**V1** , **V1'**) και (**V2** , **V2'**) καθώς και οι χρονικές υστερήσεις **DT1** και **DT2** αντίστοιχα, είναι προγραμματιζόμενα από τον χρήστη.

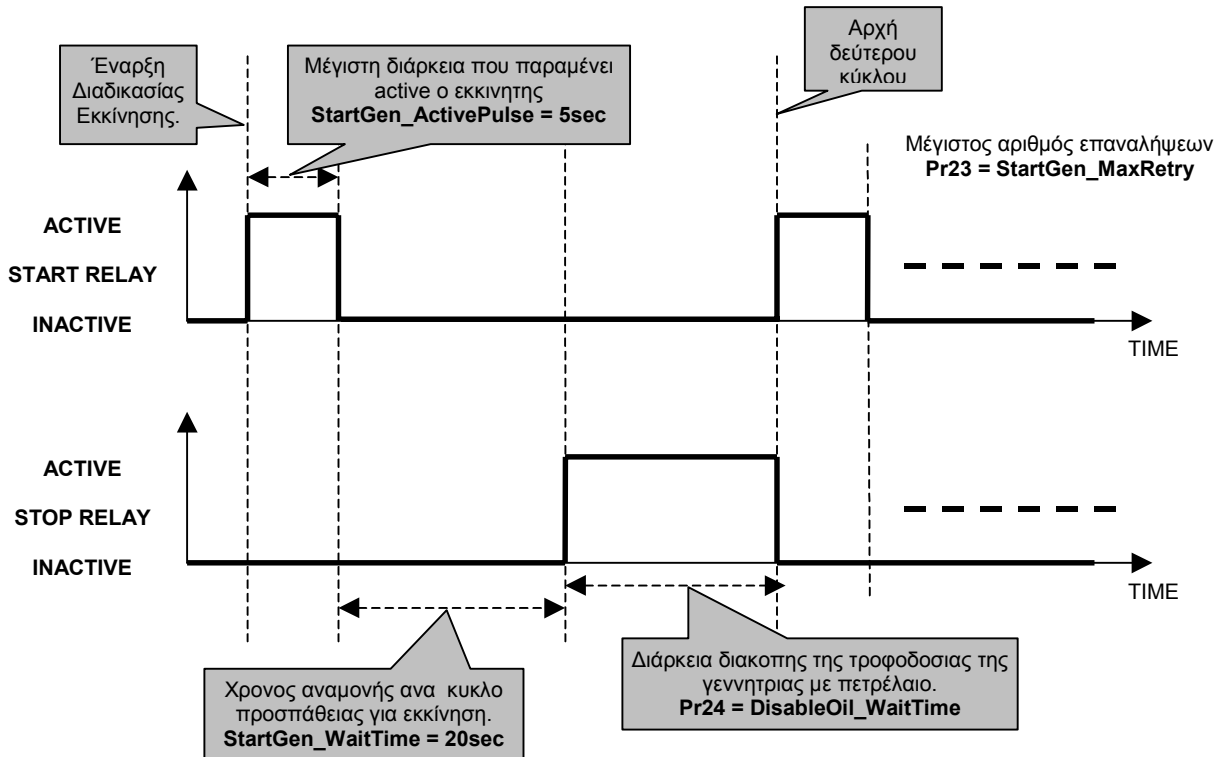
Το όριο της τάσης του συσσωρευτή (**V1**), πάνω από το οποίο θα ενεργοποιηθεί το **Stop Relay**, είναι η παράμετρος **25 (Pr25)**. Το όριο (**V1'**), κάτω από το οποίο θα απενεργοποιηθεί το **Stop Relay**, προκύπτει αφαιρώντας από την παράμετρο **V1 (Pr25)** την προγραμματιζόμενη παράμετρο **DV1 (Pr26)**. Έτσι έχουμε την σχέση: $V1' = V1 - DV1$. Η χρονική υστέρηση **DT1**, δηλαδή ο συνεχόμενος χρόνος για τον οποίο απαιτείται να ξεπεραστεί ένα όριο τάσης ώστε να αλλάξει η κατάσταση του Stop Relay, είναι επίσης προγραμματιζόμενη από τον χρήστη (**Pr27**).

Το όριο της τάσης του συσσωρευτή (**V2**), κάτω από το οποίο θα ενεργοποιηθεί το **Start Relay**, είναι η παράμετρος **28 (Pr28)**. Το όριο (**V2'**), πάνω από το οποίο θα απενεργοποιηθεί το **Start Relay**, προκύπτει προσθέτοντας στην παράμετρο **V2 (Pr28)** την προγραμματιζόμενη παράμετρο **DV2 (Pr29)**. Έτσι έχουμε την σχέση: $V2' = V2 + DV2$. Η χρονική υστέρηση **DT2**, δηλαδή ο συνεχόμενος χρόνος για τον οποίο απαιτείται να ξεπεραστεί ένα όριο τάσης ώστε να δοθεί εντολή στο Start Relay, είναι επίσης προγραμματιζόμενη από τον χρήστη (**Pr30**).

4.2. Λειτουργία ως αυτόματου εκκίνησης γεννήτριας. Μέθοδος 1η. Pr20=1 , Profile=1:

Το **START** relay χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση της μίζας (εκκινητής), ενώ το **STOP** relay χρησιμοποιείται για την διακοπή τροφοδότησης της γεννήτριας με πετρέλαιο.

Διαδικασία Εκκίνησης



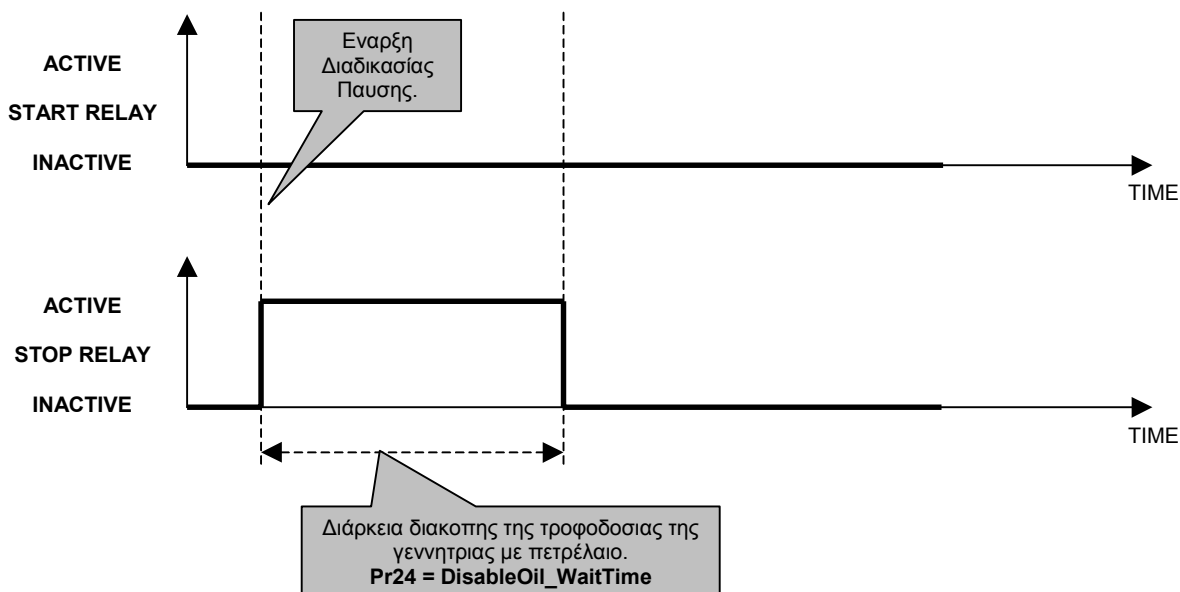
Η διαδικασία εκκίνησης της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα ή χειροκίνητα από τον χρήστη, μόνο αν το σύστημα είναι σε **Inverter Mode**.

Για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση επιλέγεται το μήνυμα 'EP-0', που βρίσκεται στην περιοχή των επιπλέον ενδείξεων (**Extended Display**). Η τιμή μηδέν '0' μας πληροφορεί ότι την τρέχουσα στιγμή δεν υπάρχει αποδεκτή εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA. Πιέζοντας στιγμιαία τον διακόπτη ENTER ενεργοποιείται η διαδικασία εκκίνησης και εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα 'EP-1' με την τιμή 1 να αναβοσβήνει. Η τιμή αυτή γίνεται οριστικά ένα '1' όταν η εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) που είναι συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA αποκτήσει (ή έχει ήδη) αποδεκτή τάση και συχνότητα.

Αυτόματη ενεργοποίηση της διαδικασίας εκκίνησης έχουμε όταν η τάση του συσσωρευτή παραμένει χαμηλότερη από το προγραμματιζόμενο όριο **StartGen_VbattLimit (Pr22)** για 10 συνεχόμενα δευτερόλεπτα.

Και στις δυο περιπτώσεις το σύστημα εκτελεί προγραμματιζόμενο αριθμό προσπαθειών εκκίνησης της γεννήτριας, μετά το τέλος των οποίων αν έχει αποτύχει (**δηλαδή αν παραμείνει σε Inverter Mode**) σταματά κάθε περαιτέρω προσπάθεια, σηματοδοτώντας την αποτυχία εκκίνησης με την τιμή 'X', δηλαδή με 'EP-X', (**FAIL**) στην θέση του μενού και παράλληλα ενεργοποιεί το βοηθητικό ρελέ Alarm.

Διαδικασία Παύσης



Η διαδικασία παύσης της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα ή χειροκίνητα από τον χρήστη, μόνο αν το σύστημα είναι σε **Charger Mode**.

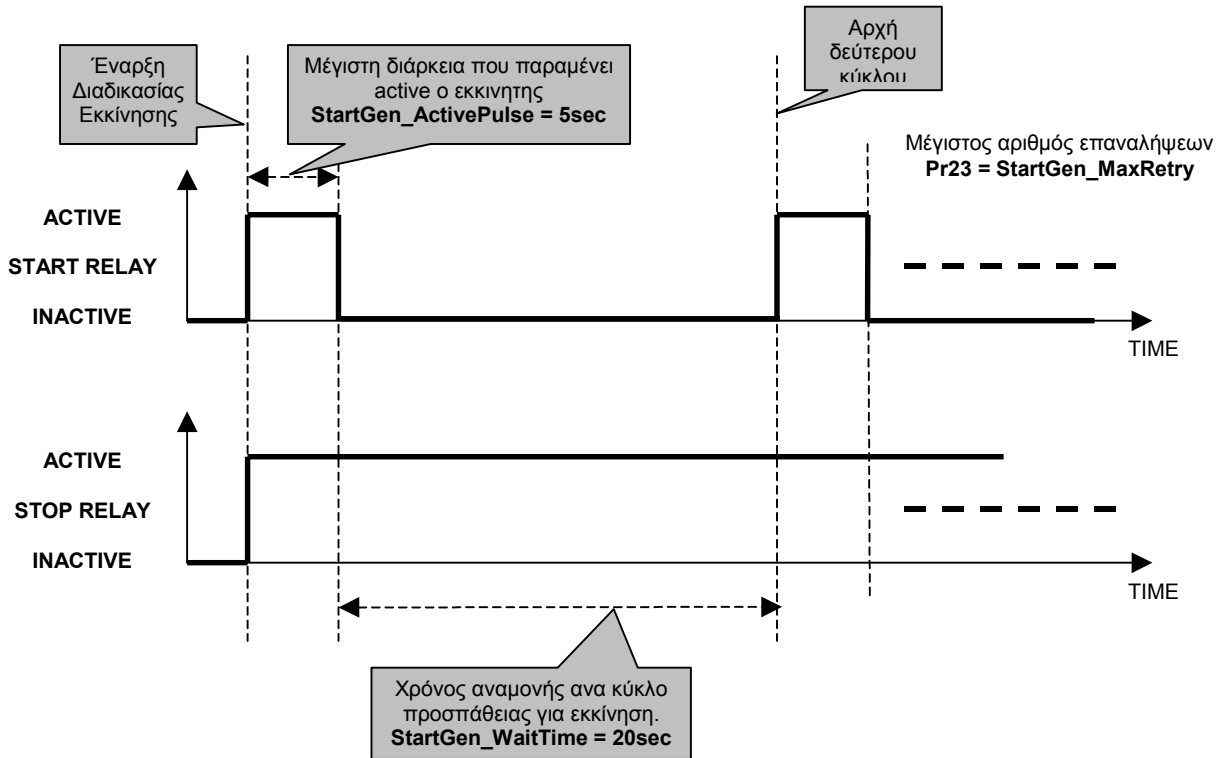
Για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση επιλέγεται το μήνυμα 'EP-1', που βρίσκεται στην περιοχή των επιπλέον ενδείξεων (**Extended Display**). Η τιμή ένα '-1' μας πληροφορεί ότι την τρέχουσα στιγμή υπάρχει αποδεκτή εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA. Πιέζοντας στιγμιαία τον διακόπτη ENTER ενεργοποιείται η διαδικασία παύσης και εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα 'EP-0' με την τιμή **0** να αναβοσβήνει. Η τιμή αυτή γίνεται οριστικά μηδέν '0', όταν η εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) που είναι συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA παύσει.

Αυτόματη ενεργοποίηση της διαδικασίας παύσης έχουμε όταν ολοκληρωθεί η φόρτιση του συσσωρευτή, και ο φορτιστής περάσει στο στάδιο συντήρησης του συσσωρευτή (**SOC3**). Εάν η γεννήτρια αποτύχει να σταματήσει, και συνεπώς το σύστημα παραμένει σε Charger Mode, τότε θα επαναλαμβάνονται συνεχώς οι προσπάθειες παύσης, με ένα sec καθυστέρηση μεταξύ τους.

4.3. Λειτουργία ως αυτόματου εκκίνησης γεννήτριας. Μέθοδος 2η. Pr20=2 , Profile=2:

Το **START** relay χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση της μίζας (εκκινήτης), ενώ το **STOP** relay χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση του ηλεκτρικού συστήματος της γεννήτριας.

Διαδικασία Εκκίνησης



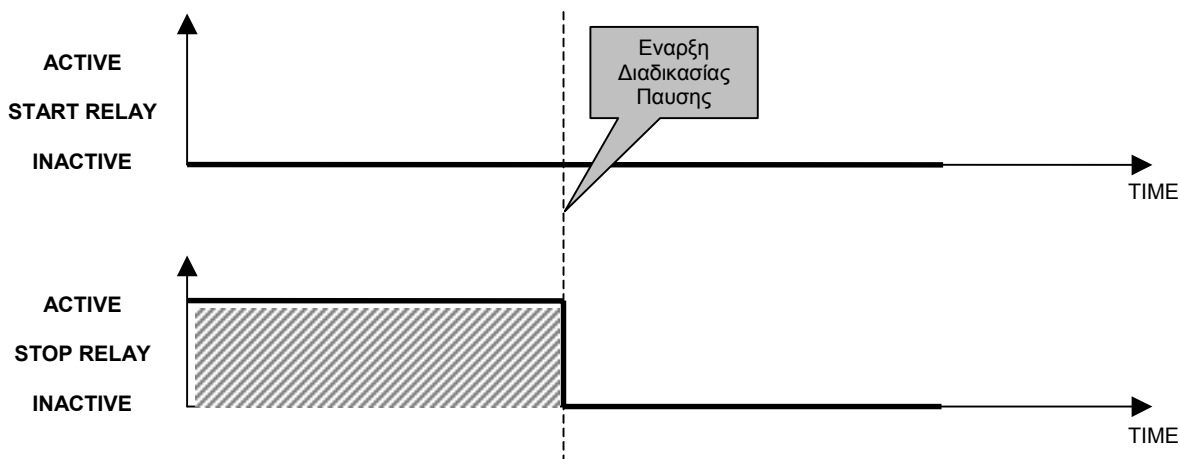
Η διαδικασία εκκίνησης της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα ή χειροκίνητα από τον χρήστη, μόνο αν το σύστημα είναι σε **Inverter Mode**.

Για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση επιλέγεται το μήνυμα 'EP-0', που βρίσκεται στην περιοχή των επιπλέον ενδείξεων (**Extended Display**). Η τιμή μηδέν '0' μας πληροφορεί ότι την τρέχουσα στιγμή δεν υπάρχει αποδεκτή εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA. Πιέζοντας στιγμιαία τον διακόπτη ENTER ενεργοποιείται η διαδικασία εκκίνησης και εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα 'EP-1' με την τιμή 1 να αναβοσβήνει. Η τιμή αυτή γίνεται οριστικά ένα '1' όταν η εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) που είναι συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA αποκτήσει (ή έχει ήδη) αποδεκτή τάση και συχνότητα.

Αυτόματη ενεργοποίηση της διαδικασίας εκκίνησης έχουμε όταν η τάση του συσσωρευτή παραμένει χαμηλότερη από το προγραμματιζόμενο όριο **StartGen_VbattLimit (Pr22)** για 10 συνεχόμενα δευτερόλεπτα.

Και στις δυο περιπτώσεις το σύστημα εκτελεί προγραμματιζόμενο αριθμό προσπαθειών εκκίνησης της γεννήτριας, μετά το τέλος των οποίων αν έχει αποτύχει (**δηλαδή αν παραμείνει σε Inverter Mode**) σταματά κάθε περαιτέρω προσπάθεια, σηματοδοτώντας την αποτυχία εκκίνησης με την τιμή 'X', δηλαδή με 'EP-X', (**FAIL**) στην θέση του μενού. Επίσης απενεργοποιεί τα ρελέ **START** και **STOP** ενώ παράλληλα ενεργοποιεί το ρελέ **Alarm**.

Διαδικασία Παύσης



Η διαδικασία παύσης της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα ή χειροκίνητα από τον χρήστη, μόνο αν το σύστημα είναι σε **Charger Mode**.

Για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση επιλέγεται το μήνυμα 'EP-1', που βρίσκεται στην περιοχή των επιπλέον ενδείξεων (**Extended Display**). Η τιμή ένα '-1' μας πληροφορεί ότι την τρέχουσα στιγμή υπάρχει αποδεκτή εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA. Πιέζοντας στιγμιαία τον διακόπτη ENTER ενεργοποιείται η διαδικασία παύσης και εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα 'EP-0' με την τιμή 0 να αναβοσβήνει. Η τιμή αυτή γίνεται οριστικά μηδέν '0', όταν η εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) που είναι συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA παύσει.

Αυτόματη ενεργοποίηση της διαδικασίας παύσης έχουμε όταν ολοκληρωθεί η φόρτιση του συσσωρευτή, και ο φορτιστής περάσει στο στάδιο συντήρησης του συσσωρευτή (**SOC3**).

4.4.Λειτουργία ως αυτόματου εκκίνησης γεννήτριας. Μέθοδος 3η. Pr20=3 , Profile=3:

Διαδικασία Εκκίνησης: Ενεργοποιείται το **START RELAY** για χρονικό διάστημα **30 δευτερολέπτων**.

Η διαδικασία εκκίνησης της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα ή χειροκίνητα από τον χρήστη, μόνο αν το σύστημα είναι σε **Inverter Mode**.

Για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση επιλέγεται το μήνυμα 'EP-0', που βρίσκεται στην περιοχή των επιπλέον ενδείξεων (**Extended Display**). Η τιμή μηδέν '-0' μας πληροφορεί ότι την τρέχουσα στιγμή δεν υπάρχει αποδεκτή εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA. Πιέζοντας στιγμιαία τον διακόπτη ENTER ενεργοποιείται η διαδικασία εκκίνησης και εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα 'EP-1' με την τιμή 1 να αναβοσβήνει. Η τιμή αυτή γίνεται οριστικά ένα '1' όταν η εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) που είναι συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA αποκτήσει (ή έχει ήδη) αποδεκτή τάση και συχνότητα.

Αυτόματη ενεργοποίηση της διαδικασίας εκκίνησης έχουμε όταν η τάση του συσσωρευτή παραμείνει χαμηλότερη από το προγραμματιζόμενο όριο **StartGen_VbattLimit (Pr22)** για 10 συνεχόμενα δευτερόλεπτα.

Στην χειροκίνητη ενεργοποίηση εκτελείται μια μόνο προσπάθεια εκκίνησης, αντιθέτως στην αυτόματη ενεργοποίηση και εφόσον η τάση του συσσωρευτή παραμένει μικρότερη από την παράμετρο **Pr22**, το σύστημα εκτελεί διαδοχικές προσπάθειες εκκίνησης της γεννήτριας.

Διαδικασία Παύσης: Ενεργοποιείται το **STOP RELAY** για χρονικό διάστημα **30 δευτερολέπτων**.

Η διαδικασία παύσης της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα ή χειροκίνητα από τον χρήστη, μόνο αν το σύστημα είναι σε **Charger Mode**.

Για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση επιλέγεται το μήνυμα 'EP-1', που βρίσκεται στην περιοχή των επιπλέον ενδείξεων (**Extended Display**). Η τιμή ένα '-1' μας πληροφορεί ότι την τρέχουσα στιγμή υπάρχει αποδεκτή εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA. Πιέζοντας στιγμιαία τον διακόπτη ENTER ενεργοποιείται η διαδικασία παύσης και εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα 'EP-0' με την τιμή 0 να αναβοσβήνει. Η τιμή αυτή γίνεται οριστικά

μηδέν '0', όταν η εξωτερική πηγή εναλλασσόμενης τάσης (**External Power**) που είναι συνδεδεμένη στους ακροδέκτες του HYDRA παύσει.

Αυτόματη ενεργοποίηση της διαδικασίας παύσης έχουμε όταν ολοκληρωθεί η φόρτιση του συσσωρευτή, και ο φορτιστής περάσει στο στάδιο συντήρησης του συσσωρευτή (**SOC3**).

Στην χειροκίνητη ενεργοποίηση εκτελείται μια μόνο προσπάθεια παύσης, ενώ στην αυτόματη ενεργοποίηση, το σύστημα εκτελεί διαδοχικές προσπάθειες παύσης της γεννήτριας.

5.4. Σύνδεση με τα βοηθητικά ρελέ

Η σύνδεση αυτή γίνεται στο εσωτερικό κάτω τμήμα του **HYDRA**, απομακρύνοντας το μεταλλικό κάλυμμα το οποίο φέρει τους αντίστοιχους συτυπιοθλίπτες και στηρίζεται στο κυρίως πλαίσιο με τέσσερις βίδες.

Τα βοηθητικά ρελέ παρέχουν επαφές γαλβανικά απομονωμένες που συνδέονται στους ακροδέκτες με την ένδειξη relay ως εξής:

Ένδειξη	Παρεχόμενη Λειτουργία	Παρεχόμενες επαφές	μέγιστο ρεύμα σε A
ALARM	Ενεργοποίηση εξωτερικού, ή απομακρυσμένου συστήματος συναγερμού	NO - κανονικά ανοιχτή επαφή C - κοινό NC - κανονικά κλειστή επαφή	8
START	Ενεργοποίηση εκκινήτη H/Z (δες κείμενο)	NO - κανονικά ανοιχτή επαφή C - κοινό NC - κανονικά κλειστή επαφή	8
STOP	Λειτουργία H/Z εντός / εκτός, καθώς και λειτουργία αυτομάτου φόρτισης (δες κείμενο)	NO - κανονικά ανοιχτή επαφή C - κοινό NC - κανονικά κλειστή επαφή	8

Πίνακας 5.1. Επαφές βοηθητικών ρελέ

Το θερμόμετρο μέτρησης θερμοκρασίας των συσσωρευτών φέρει ειδικό ακροδέκτη τύπου τηλεφωνικού (RJ45) και συνδέεται στην αντίστοιχη υποδοχή.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

	HYDRA 24 – 800	HYDRA 24 – 1500	HYDRA 24 – 2400	HYDRA 24 – 3600
Τάση εξόδου	220 / 230 Vac (true Rms) \pm 2 Vac, ημιτονοειδής κυματομορφή. Προγραμματιζόμενο μέγεθος.			
Συχνότητα εξόδου	50 Hz \pm 0.1 Hz			
Ονομαστική τάση εισόδου	24 Vdc			
Όρια τάσης εισόδου	19.8 έως 43.2 Vdc			
Ονομαστική Ισχύς (100%) @ 20 °C	800 VA	1500 VA	2400 VA	3600VA
Ικανότητα υπερφόρτισης @ 20 °C	115 %			
	125% με επιπλέον θερμικό περιορισμό			
	500% για 0.2 sec			
Ταχύτητα απόκρισης	<0.1 sec σε ακραίες βηματικές μεταβολές			
Προειδοποίηση χαμηλής τάσης συσσωρευτή	21.6 Vdc,			
Προστασία χαμηλής τάσης συσσωρευτή	19 Vdc			
Προστασία υψηλής τάσης συσσωρευτή	43.2 Vdc			
Ρεύμα ηρεμίας	0.28 A	0.4 A	1 A	1.5 A
Συντελεστής απόδοσης	94% max.	94% max.	94% max.	94% max
Μέθοδος ψύξης	Εξαναγκασμένη κυκλοφορία αέρα			
Αυτόματος μεταγωγικός διακόπτης	15 A	20 A	20 A	20 A
Ρεύμα φόρτισης	0 – 20 A	0 – 40 A	0 – 65 A	0 – 100 A
Αποδεκτή τάση Η/Ζ	190 έως 260 Vac Προγραμματιζόμενο μέγεθος.			
Αποδεκτή συχνότητα Η/Ζ	45 έως 54.25 Hz			
Απόρριψη Η/Ζ εάν η τάση του	<180Vac ή >270 Vac Προγραμματιζόμενο μέγεθος.			
Διαστάσεις Υψ × Πλ × Βα σε cm	53 × 28 × 22			