



**ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΔΣΔ (ΑΗΚ)**

**Αρ. 001/2024**

**ΑΛΛΑΓΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΜΙΚΡΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΧΡΙ 10.4 KW**

Ενημερώνεστε ότι ο Διαχειριστής Συστήματος Διανομής, έχει αποφασίσει τις πιο κάτω αλλαγές σε σχέση με θέματα που αφορούν μικρά Φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα μέχρι 10.4kW.

**Παραχώρηση εξαιρέσεων για την θέση του Δέκτη τηλεχειρισμού Φ/Β**

Οι αιτήσεις για παραχώρηση εξαιρέσεων για τοποθέτηση των Δεκτών εκτός του κιβωτίου του/ων μετρητή/των, θα γίνονται δεκτές μέχρι τις 31/12/2024.

Από 1/1/2025, όλοι οι Δέκτες Τηλεχειρισμού Φ/Β θα πρέπει να τοποθετούνται εντός του κιβωτίου του/ων μετρητή/των. Σε περίπτωση που αυτό είναι αδύνατο, λόγω περιορισμένου χώρου, θα πρέπει να γίνεται επέκταση του κιβωτίου ή να τοποθετείται ο Δέκτης σε κουτί ανοιγόμενο, κατάλληλου αερισμού και προδιαγραφών (σύμφωνα με τον χώρο εγκατάστασης) το οποίο να εφάπτεται του κιβωτίου μετρητή/των.

Σε περίπτωση όπου η εγκατάσταση του επαφέα (contactor) θα γίνει εκτός δωματίου μετρητών και δεν υπάρχει τρόπος να γίνει ενσύρματη σύνδεση του με τον Δέκτη τηλεχειρισμού τότε ο ηλεκτρολόγος μελετητής δύναται να αιτηθεί εξαίρεση για τον τρόπο επικοινωνίας του Δέκτη Τηλεχειρισμού Φ/Β με τον επαφέα (contactor) του. Η αίτηση εξαίρεσης πρέπει να συμπεριλαμβάνει αναλυτική περιγραφή που να τεκμηριώνει τον λόγο για τον οποίο ζητείται. Επιπρόσθετα, ο ηλεκτρολόγος μελετητής πρέπει να καταγράφει αναλυτικά και την προτεινόμενη λύση για την ορθή λειτουργία του Συστήματος Τηλεχειρισμού. Λειτουργοί της ΑΗΚ θα προβαίνουν σε επιτόπιους ελέγχους.

Τονίζεται ότι δεν θα παρέχονται εξαιρέσεις για την μη εγκατάσταση του Δέκτη Τηλεχειρισμού Φ/Β όπως επίσης και για την θέση του Δέκτη εκτός του κιβωτίου μετρητών.

Τα αιτήματα θα πρέπει να προωθούνται ανάλογα:

- Για Λευκωσία : [exceptions-lefkosia@eac.com.cy](mailto:exceptions-lefkosia@eac.com.cy)
- Για Λάρνακα/Αμμόχωστο : [exceptions-larnaca@eac.com.cy](mailto:exceptions-larnaca@eac.com.cy)
- Για Λεμεσό : [exceptions-lemesos@eac.com.cy](mailto:exceptions-lemesos@eac.com.cy)
- Για Πάφο : [exceptions-pafos@eac.com.cy](mailto:exceptions-pafos@eac.com.cy)

**Όρια εγκατεστημένης ισχύος Φ/Β συστήματος και ισχύος μετατροπέα**

Από την 1/1/2025, αιτήματα εξαίρεσης που αφορούν την ισχύ του μετατροπέα (inverter) ή/και την εγκατεστημένη ισχύ του Φ/Β συστήματος ή/και την συμμόρφωση του μετατροπέα με τον εν ισχύ τεχνικό οδηγό δεν θα εγκρίνονται.

Στο Παράρτημα 1, παρουσιάζονται παραδείγματα των ορίων της εγκατεστημένης ισχύος Φ/Β συστημάτων και της ισχύος των μετατροπέων σε σχέση με την εγκεκριμένη ισχύ των Φ/Β καθώς και το είδος της παροχής του υποστατικού.

Τα ελάχιστα και μέγιστα επιτρεπτά όρια για τριφασικές και μονοφασικές παροχές καθορίζονται ως ακολούθως:

Κεντρικά Γραφεία | Διεύθυνση Διανομής:

Αμφιπόλεως 11 Στρόβολος ΤΘ 24506 CY-1399 Λευκωσία Κύπρος  
Τηλ.: +357-22201000 Φαξ: +357-22201020 E-mail: [dso@eac.com.cy](mailto:dso@eac.com.cy)  
Website: [www.eac.com.cy](http://www.eac.com.cy)



### 1) Μέγιστη ισχύς μετατροπέα (inverter) σε σχέση με την εγκατεστημένη ισχύ του Φ/Β

Επιτρέπεται η εγκατάσταση μετατροπέα με ισχύ μέχρι και 2kVA μεγαλύτερη από την εγκατεστημένη ισχύ του Φ/Β συστήματος με τα ακόλουθα ανώτατα όρια:

- Υποστατικό με μονοφασική παροχή: Μέγιστη ισχύς μονοφασικού μετατροπέα 5kVA. Επιτρέπεται η εγκατάσταση υβριδικού μετατροπέα ισχύος μέχρι και 5,5kVA για Φ/Β συστήματα με εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη από 4kW.
- Υποστατικό με τριφασική παροχή:
  - Μέγιστη ισχύς τριφασικού μετατροπέα 11kVA
  - Μέγιστη ισχύς μονοφασικού μετατροπέα 3kVA

### 2) Ελάχιστη ισχύς μετατροπέα (inverter) σε σχέση με την εγκατεστημένη ισχύ του Φ/Β

Επιτρέπεται η ισχύς του μετατροπέα (kVA) να είναι μέχρι και 6% μικρότερη από την εγκατεστημένη ισχύ του Φ/Β συστήματος.

### 3) Ισχύς μονοφασικού Φ/Β συστήματος

Σε μονοφασική ηλεκτρολογική εγκατάσταση, δύναται να εγκατασταθεί μονοφασικό Φ/Β σύστημα ισχύος μέχρι 4,24kW, με μονοφασικό μετατροπέα ισχύος μέχρι και 5kVA (5,5kVA για υβριδικούς μετατροπέες Φ/Β συστημάτων εγκατεστημένης ισχύος >4kW). Επιτρέπεται η εγκατάσταση Φ/Β συστήματος μέχρι και  $\pm 6\%$  της εγκεκριμένης ισχύς με ανώτατο όριο τα 4,24kW.

Αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος του Φ/Β συστήματος επιτρέπεται μόνο μετά από αίτηση και έγκρισης από τον ΔΣΔ της οποίας η συνολική εγκατεστημένη ισχύς δεν θα ξεπερνά τα 4,24kW. Δύναται να εγκατασταθεί Φ/Β σύστημα ισχύος μέχρι 5,2kW σε μονοφασική εγκατάσταση υπό την προϋπόθεση ότι θα εγκατασταθεί και σύστημα αποθήκευσης με υβριδικό μετατροπέα ισχύος μέχρι και 5,5kVA.

Για μονοφασικά Φ/Β συστήματα τα οποία συνδέονται σε τριφασικές παροχές η μέγιστη εγκεκριμένη ισχύς είναι 2kW, η μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς είναι 2,12kW και η μέγιστη ισχύς του μονοφασικού μετατροπέα είναι 3kVA.

### 4) Ισχύς τριφασικού Φ/Β συστήματος

Σε τριφασική ηλεκτρολογική εγκατάσταση, δύναται να εγκατασταθεί τριφασικό Φ/Β σύστημα ισχύος μέχρι 10,4kWp, με τριφασικό μετατροπέα ισχύος μέχρι και 11kVA. Επιτρέπεται η εγκατάσταση Φ/Β συστήματος μέχρι και  $\pm 6\%$  της εγκεκριμένης ισχύς με ανώτατο όριο τα 10,4kWp.

**Τονίζεται ότι η εγκατάσταση Φ/Β συστήματος με εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη από την μέγιστη επιτρεπόμενη (όπως καταγράφεται στις παραγράφους 3, 4) είναι παράνομη. Αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος του Φ/Β συστήματος επιτρέπεται μόνο μετά από αίτηση στον ΔΣΔ και κατόπιν έγκρισης. Όταν εντοπίζονται παράνομες εγκαταστάσεις ο ΔΣΔ θα αποσυνδέει άμεσα το Φ/Β και θα αποστέλλει επιστολή στην Ηλεκτρομηχανολογική Υπηρεσία για να προβεί στις κατάλληλες ενέργειες όπως προβλέπονται σύμφωνα με τον Περί Ηλεκτρισμού Νόμο.**

### Τροποποίηση των Τεχνικών Οδηγών Σύνδεσης Συστημάτων ΑΠΕ

Ο Διαχειριστής Συστήματος Διανομής, έχει προχωρήσει σε τροποποίηση των Τεχνικών Οδηγών Σύνδεσης των Συστημάτων ΑΠΕ, που συνδέονται στο Σύστημα Διανομής. Η αναθεωρημένη έκδοση θα τεθεί σε ισχύ από την 01/01/2025. Οι απαιτήσεις περιγράφονται στο ενημερωτικό έντυπο που επισυνάπτεται στο Παράρτημα 2.



Πέτρος Μηναΐδης

Διευθυντής Δραστηριότητας Διαχειριστή Συστήματος Διανομής

Κεντρικά Γραφεία | Διεύθυνση Διανομής:

Αμφιπόλεως 11 Στρόβολος ΤΘ 24506 CY-1399 Λευκωσία Κύπρος

Τηλ.: +357-22201000 Φαξ: +357-22201020 E-mail: dso@eac.com.cy

Website: www.eac.com.cy

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΟΡΙΩΝ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΒ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ**

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΟΡΙΩΝ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΒ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ			
ΕΙΔΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΦΒ (KW)	ΕΥΡΟΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΦΒ (KW)	ΕΥΡΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ (KVA)
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΗ	2	2.12	4.12
			1.91
		1.88	3.88
			1.69
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΗ	3	3.18	5.00
			2.86
		2.82	4.82
			2.54
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΗ	4	4.24	5,00*
			3.82
		3.76	5.00
			3.38
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ	3	3.18	5.18
			2.86
		2.82	4.82
			2.54
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ	4	4.24	6.24
			3.82
		3.76	5.76
			3.38
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ	5	5.30	7.30
			4.77
		4.70	6.70
			4.23
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ	6	6.36	8.36
			5.72
		5.64	7.64
			5.08
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ	7	7.42	9.42
			6.68
		6.58	8.58
			5.92
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ	8	8.48	10.48
			7.63
		7.52	9.52
			6.77
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ	9	9.54	11.00
			8.59
		8.46	10.46
			7.61
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ	10	10.40	11.00
			9.36
		9.40	11.00
			8.46

**Σημειώσεις**

- 1) Μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς ΦΒ = Εγκεκριμένη Ισχύς \* 1.06 με ανώτατο όριο τα 4,24KW για μονοφασική παροχή και 10,4KW για τριφασική παροχή
  - 2) Ελάχιστη εγκατεστημένη ισχύς ΦΒ = Εγκεκριμένη Ισχύς ΦΒ \* 0.94
  - 3) Μέγιστη ισχύς μετατροπέα = Εγκατεστημένη Ισχύς ΦΒ + 2KVA με ανώτατο όριο τα 5KVA (5,5kVA για υβριδικούς μετατροπείς Φ/Β συστημάτων >4kW) για μονοφασική παροχή και 11KVA για τριφασική παροχή
  - 4) Ελάχιστη ισχύς μετατροπέα = Εγκατεστημένη Ισχύς ΦΒ \* 0.94
  - 5) Για μονοφασικά ΦΒ συστήματα τα οποία συνδέονται σε τριφασικές παροχές η μέγιστη εγκεκριμένη ισχύς είναι 2KW, η μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς είναι 2,12KW και η μέγιστη ισχύς του μονοφασικού μετατροπέα είναι 3KVA
- \*Για Φ/Β συστήματα με εγκατεστημένη ισχύ >4kW επιτρέπεται η εγκατάσταση υβριδικού μετατροπέα (KVA) με ισχύ μέχρι και 5,5KVA



## Ενημερωτικό έντυπο για την τροποποίηση των Τεχνικών Οδηγών Σύνδεσης Συστημάτων ΑΠΕ στο Σύστημα Διανομής – Έκδοση 2025

Ο ΔΣΔ έχει προχωρήσει σε τροποποίηση των Τεχνικών Οδηγών Σύνδεσης των Συστημάτων ΑΠΕ στο Σύστημα Διανομής. Η αναθεωρημένη έκδοση είναι «Έκδοση 2025» και θα τεθεί σε ισχύ από την 1/1/2025.

Οι απαιτήσεις αφορούν όλα τα συστήματα ΑΠΕ ανεξαρτήτως ισχύος. Τονίζεται ότι για συστήματα μεγαλύτερα από 20kWp θα πρέπει στον επαφέα (contactor) του Συστήματος ΑΠΕ να επενεργεί ανεξάρτητη συσκευή προστασίας (Network and System (NS) protection) με ηλεκτρονόμους που να παρέχει όλες τις απαιτούμενες προστασίες.

Για τυχόν διευκρινίσεις/απορίες σχετικά με τους Τεχνικούς Οδηγούς Σύνδεσης στο Σύστημα Διανομής μπορείτε να αποταθείτε στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: [meletes-dso@eac.com.cy](mailto:meletes-dso@eac.com.cy)

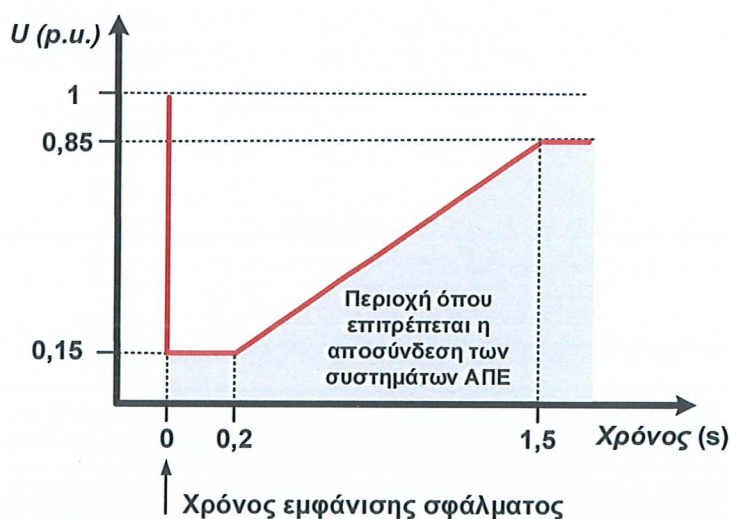
### Απαιτήσεις Ανθεκτικότητας

#### 1. Under-voltage ride through (UVRT):

Τα συστήματα ΑΠΕ πρέπει να έχουν την ικανότητα να παραμείνουν συνδεδεμένα στο Σύστημα Διανομής κατά την διάρκεια σφαλμάτων τα οποία μπορούν να προκαλέσουν μείωση της τάσης στο σημείο σύνδεσης. Συγκεκριμένα τα συστήματα ΑΠΕ πρέπει να έχουν την ικανότητα να παραμείνουν συνδεδεμένα στο σύστημα όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης βρίσκεται πάνω από την κόκκινη γραμμή του Σχεδιαγράμματος 1.

Τονίζεται ότι οι απαιτήσεις προστασίας υπερτερούν της καμπύλης UVRT και κατά συνέπεια το σύστημα ΑΠΕ θα πρέπει να αποσυνδέεται σύμφωνα με τις ρυθμίσεις προστασίας. Όταν η τάση επιστρέψει εντός των ορίων κανονικής λειτουργίας, το σύστημα θα πρέπει να επανέλθει τουλάχιστο στο 90% της διαθέσιμης ισχύος πριν την βλάβη ή την διαθέσιμη ισχύ (όποιο είναι το μικρότερο) σε χρόνο μικρότερου του 1s (maximum power resumption time). Τονίζεται ότι το σύστημα ΑΠΕ θα πρέπει να καταβάλει προσπάθεια έτσι ώστε η ισχύς εξόδου του να παραμείνει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της βλάβης.

Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στους Κανόνες Διανομής 5.4.3.1 καθώς και στο πρότυπο EN 50549-1:2019-4.5.3.2.

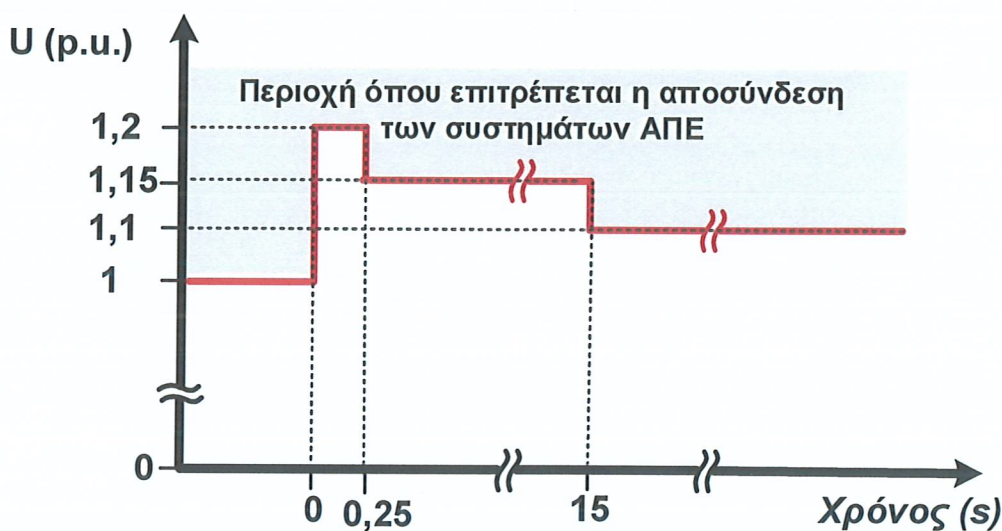


ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Χαρακτηριστική καμπύλη UVRT



## 2. Over-voltage ride through (OVRT):

Τα συστήματα ΑΠΕ πρέπει να έχουν την ικανότητα να παραμείνουν συνδεδεμένα στο Σύστημα Διανομής κατά την διάρκεια σφαλμάτων τα οποία μπορούν να προκαλέσουν αύξηση της τάσης στο σημείο σύνδεσης. Συγκεκριμένα τα συστήματα ΑΠΕ πρέπει να έχουν την ικανότητα να παραμείνουν συνδεδεμένα στο σύστημα όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης βρίσκεται κάτω από την κόκκινη γραμμή του Σχεδιαγράμματος. **Τονίζεται ότι οι απαιτήσεις προστασίας υπερτερούν της καμπύλης OVRT και κατά συνέπεια το σύστημα ΑΠΕ θα πρέπει να αποσυνδεθεί σύμφωνα με τις ρυθμίσεις προστασίας.** Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στους Κανόνες Διανομής 5.4.3.2 καθώς και στο πρότυπο EN 50549-1:2019-4.5.3.4.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Χαρακτηριστική καμπύλη OVRT

**Σημείωση:** Οι απαιτήσεις ανθεκτικότητας εφαρμόζονται σε όλα τα συστήματα ΑΠΕ ανεξαρτήτως ισχύος και αφορούν μόνο τους μετατροπείς και δεν απαιτείται η εφαρμογή τους από τους ηλεκτρονόμους προστασίας.

## Απαιτήσεις Ελέγχου Ενεργού και Άεργου Ισχύος

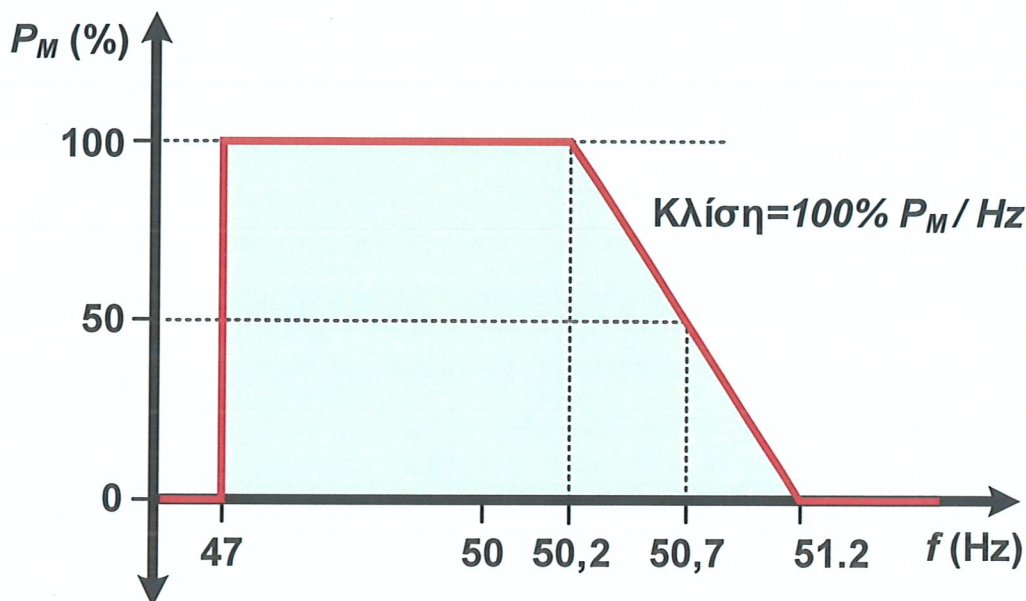
### 1. Μείωση/Μεταβολή Ενεργού Ισχύος ανάλογα με τη συχνότητα

Τα Συστήματα ΑΠΕ θα πρέπει να έχουν την ικανότητα και να είναι ρυθμισμένα ώστε να λειτουργούν σύμφωνα με τη χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης/ μεταβολής της παραγόμενης ενεργού ισχύος ανάλογα με τη συχνότητα του Δικτύου, όπως αυτή παρουσιάζεται στο Σχεδιάγραμμα 3.

Συγκεκριμένα, ο μετατροπέας Τάσης (inverter) θα πρέπει να μειώνει την παραγόμενη ενεργό ισχύ ανάλογα με τη μεταβολή της συχνότητας. Όταν η συχνότητα του Δικτύου υπερβεί το όριο των 50,2Hz ( $f \geq 50,2\text{Hz}$ ) τότε η παραγόμενη ισχύς από το Σύστημα ΑΠΕ θα μειώνεται κατά 10% για κάθε 0,1Hz αύξηση της συχνότητας ( $\Delta P = 100\% \times P_M \text{ per Hz}$  όπου  $\Delta P$ =Μείωση Ισχύος και  $P_M$  = Παραγόμενη ενεργός Ισχύς τη στιγμή που η συχνότητα υπερβαίνει τα 50,2Hz) και ισχύει για  $50,2\text{Hz} \leq f \leq 51,2\text{Hz}$ .

Η παραγόμενη ισχύς θα κινείται συνεχώς πάνω ή κάτω από τη χαρακτηριστική καμπύλη της συχνότητας (με κλίση 100% του  $P_M$  για κάθε Hz) στο διάστημα  $50,2\text{Hz} \leq f \leq 51,2\text{Hz}$ . Εάν η συχνότητα κατέλθει ξανά πιο χαμηλά από 50,2Hz και εκείνη τη στιγμή η δυνατή παραγόμενη ισχύς είναι μεγαλύτερη από την ενεργό ισχύ  $P_M$  (παγωμένη τιμή πιο πάνω), τότε η αύξηση της ενεργού

ισχύος που θα διοχετεύεται στο Δίκτυο δεν θα υπερβαίνει την κλίση του 10% της μέγιστης ενεργού ισχύος  $P_{Amax}$  για κάθε λεπτό. Ο μετατροπέας θα παραμένει σε κανονική λειτουργία στο διάστημα:  $47,0 \text{ Hz} \leq f_{grid} \leq 50,2 \text{ Hz}$  και θα αποσυνδέει και απομονώνει αυτόματα, ανάλογα με τις ρυθμίσεις υποσυχνότητας και υπερσυχνότητας. Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στους Κανόνες Διανομής 5.4.4.3 καθώς και στο πρότυπο EN 50549-1:2019-4.6.1.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης/μεταβολής της παραγόμενης ενεργού ισχύος ανάλογα με τη συχνότητα του δικτύου

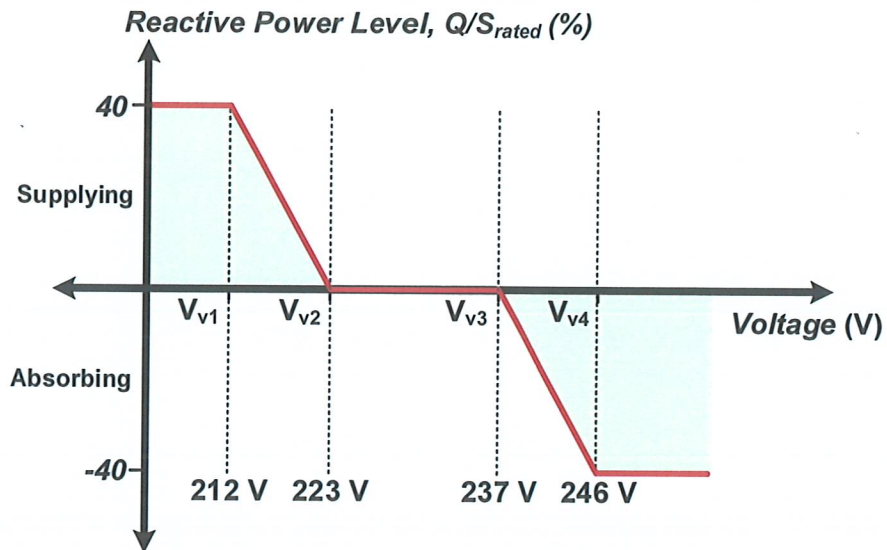
## 2. Μέθοδοι ρύθμισης Τάσης

Όλα τα Συστήματα ΑΠΕ θα πρέπει να λειτουργούν σύμφωνα με τη μέθοδο ρύθμισης άεργου ισχύος  $Q(U)$ . Η συγκεκριμένη μέθοδος ρυθμίζει την άεργο ισχύ που απορροφά ή εκχέει ο μετατροπέας Τάσης ανάλογα με την τάση στο σημείο σύνδεσης του μετατροπέα σύμφωνα με το Σχεδιάγραμμα 4.

Όταν η τάση βρίσκεται εντός των ορίων 0,97 με 1,03 p.u (deadband) τότε ο μετατροπέας Τάσης (inverter) δεν απορροφά ή εκχέει άεργο ισχύ. Η τάση αναφοράς ( $V_{Q0}$ ) είναι  $400V/\sqrt{3}$ . Όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης υπερβεί την τιμή  $V_{n4}$  τότε το σύστημα θα πρέπει να απορροφά άεργο ισχύ τουλάχιστον ίση με το 40% της συνολικής φαινόμενης ισχύς του μετατροπέα. Αντίστοιχα όταν η τάση είναι μικρότερη από το  $V_{n1}$  τότε ο μετατροπέας θα πρέπει να εγχέει άεργο ισχύ τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη από το 40% της συνολικής φαινόμενης ισχύς του μετατροπέα. Τονίζεται ότι το Σύστημα ΑΠΕ πρέπει να έχει τουλάχιστον την ικανότητα να λειτουργεί με συντελεστή ισχύος 0.9 (επαγωγικό και χωρητικό) κατά την μέγιστη παραγωγή ενεργού ισχύος. Κατά συνέπεια η ελάχιστη ικανότητα απορρόφησης άεργου ισχύος σε σχέση με την φαινόμενη εγκατεστημένη ισχύ του συστήματος είναι 43,6%.

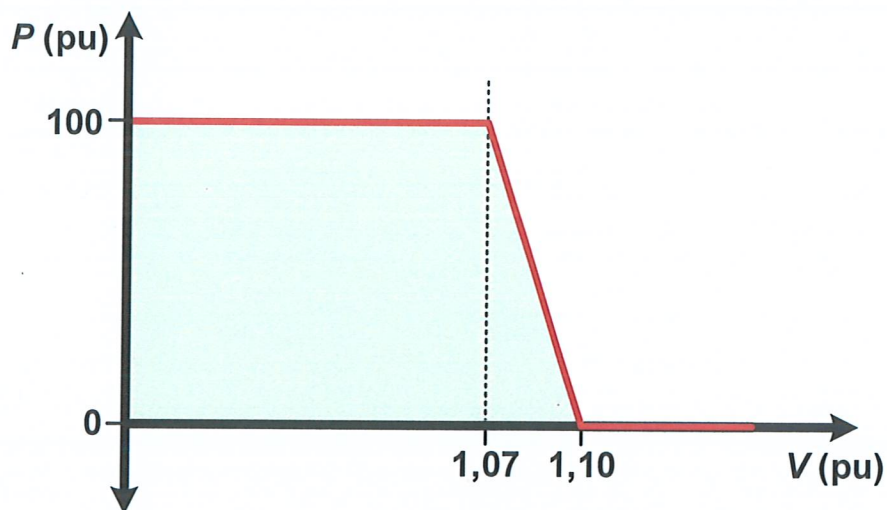
Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στους Κανόνες Διανομής 5.4.5.4 καθώς και στο πρότυπο EN 50549-1:2019-4.6.1. Επίσης οι μετατροπείς θα πρέπει να ρυθμίζονται με προτεραιότητα στην άεργο ισχύ.





ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης της άεργος ισχύος σε συνάρτηση με την μεταβολή της τάσης στο σημείο σύνδεσης του Φ/Β συστήματος.

Παράλληλα με την εφαρμογή της μεθόδου  $Q(U)$  τότε εφαρμόζεται επιπρόσθετα και η μέθοδος  $P(U)$  η οποία παρουσιάζεται στο ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5. Σύμφωνα με τη χαρακτηριστική καμπύλη της μεθόδου  $P(U)$ , ο μετατροπέας Τάσης μειώνει την έκχυση ενεργού ισχύος στο δίκτυο διανομής όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης είναι μεγαλύτερη από 1.07 p.u. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η αποσύνδεση του μετατροπέα λόγω υπερτάσεων. Όταν η τάση στο σημείο σύνδεσης είναι ίση ή μεγαλύτερη από 1,1 p.u τότε η παραγωγή ενεργού ισχύος από το Σύστημα ΑΠΕ πρέπει να μηδενιστεί. Τονίζεται ότι η αποσύνδεση του μετατροπέα εξαρτάται μόνο από τις ρυθμίσεις προστασίας. Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στους Κανόνες Διανομής 5.4.4.4 καθώς και στο πρότυπο EN 50549-1:2019-4.7.2.3.4



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: Χαρακτηριστική καμπύλη διακύμανσης της παραγωγής ενεργού ισχύος σε συνάρτηση με την μεταβολή της τάσης στο σημείο σύνδεσης του συστήματος ΑΠΕ

Σημείωση: Για συστήματα ΑΠΕ ισχύος  $\geq 120\text{kWp}$  ο ΔΣΔ δύναται να απαιτήσει διαφορετική μέθοδο ρύθμισης τάσης (πχ  $\text{COS}\Phi(P)$ ) ή τροποποίηση/διαφοροποίηση των καμπύλων  $Q(U)$  και  $P(U)$ .

### 3. Μέγιστη αύξηση ενεργού ισχύος

Η μέγιστη αύξηση της παραγωγής ενεργού ισχύος του Συστήματος ΑΠΕ δεν πρέπει να ξεπερνά το 10% της ονομαστικής ισχύος του συστήματος ΑΠΕ.

### Ρυθμίσεις Προστασίας

Το Σύστημα ΑΠΕ θα πρέπει να έχει την ικανότητα να αποσυνδέεται από το Σύστημα Διανομής όταν η τάση ή και η συχνότητα στο σημείο σύνδεσης είναι εκτός των ορίων λειτουργίας. Οι αναλυτικές ρυθμίσεις προστασίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. **Τονίζεται ότι οι ρυθμίσεις προστασίας υπερισχύουν και έχουν προτεραιότητα εκτέλεσης έναντι οποιονδήποτε άλλων ρυθμίσεων.** Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στους Κανόνες Διανομής 5.4.7.1 καθώς και στο πρότυπο EN 50549-1:2019-4.9.3.

Ρυθμίσεις Προστασίας	Παράμετρος	Τιμή
Ρυθμίσεις Προστασίας σχετικές με την τάση (Υπόταση) - Undervoltage protection settings	Undervoltage threshold stage 1	0,9Un
	Undervoltage operate time stage 1	10s
	Undervoltage threshold stage 2	0,6Un
	Undervoltage operate time stage 2	0,2s
Ρυθμίσεις Προστασίας σχετικές με την τάση (υπέρταση) - Overvoltage protection settings	Overvoltage threshold stage 1	1,1Un
	Overvoltage operate time stage 1	10s
	Overvoltage threshold stage 2	1,15Un
	Overvoltage operate time stage 2	0,2s
	Overvoltage threshold 10min mean protection	Disabled
Ρυθμίσεις προστασίας σχετικές με την συχνότητα (Υποσυχνότητα) - Underfrequency protection settings	Underfrequency threshold stage 1	47Hz
	Underfrequency operate time stage 1	0,2s
Ρυθμίσεις προστασίας σχετικές με την συχνότητα (Υπερσυχνότητα) - Overfrequency protection settings	Overfrequency threshold stage 1	51,5Hz
	Overfrequency operate time stage 1	0,2s
Προστασία έγχυσης DC ρεύματος (DC current injection)	> 1% του ονομαστικού ρεύματος	200 ms
Προστασία έναντι της απώλειας της κύριας τροφοδότησης (Loss of main)	Active anti-islanding protection (στον μετατροπέα)	Activated
	RoCoF Protection (στην ανεξάρτητη συσκευή προστασίας)	2Hz/s - 600ms (3periods)

Πίνακας 1: Ρυθμίσεις Προστασίας

**Σημείωση:** Οι ρυθμίσεις προστασίας αφορούν όλα τα συστήματα ΑΠΕ ανεξαρτήτως ισχύος και θα πρέπει να εφαρμόζονται σε όλους τους μετατροπείς. Στη περίπτωση συστημάτων ΑΠΕ ισχύος  $\geq 20\text{kWp}$  όπου γίνεται και εγκατάσταση ηλεκτρονόμου προστασίας τότε οι πιο πάνω ρυθμίσεις θα πρέπει να εφαρμόζονται και σε αυτούς.



Τεχνικός Οδηγός για την Σύνδεση Συστημάτων ΑΠΕ στο Σύστημα Διανομής - Έκδοση 2025

Πιστοποίηση Μετατροπέα με πρότυπο		EN50549 (ή AS/NZS4777.2:2020)	
Κατηγορία	Παράμετρος	Τιμή	Σχεδιάγραμμα
<b>Απαιτήσεις Ανθεκτικότητας - Εφαρμόζονται μόνο στον μετατροπέα</b>			
Ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας υπό χαμηλή Τάση - Low voltage ride through	UVRT (LVRT) Curve Settings	(0,0; 0,15) (0,2; 0,15) (1,5; 0,85)	
Ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας υπό υψηλή Τάση - Over voltage ride through	OVRT (HVRT) - Time diagram	(0,0; 1,2) (0,25; 1,2) (0,25; 1,15) (15,0; 1,15) (15,0; 1,10)	
<b>Απαιτήσεις Ελέγχου Ενεργού και Άεργου Ισχύος - Εφαρμόζονται μόνο στον μετατροπέα</b>			
Λειτουργία ελέγχου της Ενεργού Ισχύος με βάση τη Συχνότητα του Συστήματος (υπερσυχνότητα) - Power response to overfrequency	Threshold frequency f1 Droop (s) Power reference intentional delay Deactivation threshold fstop Deactivation time tstop	50,2Hz 2% ( $\Delta P/\Delta F=100\%$ ) Pm 0s 50,1Hz 30	
Μέθοδος Ρύθμισης - Control Methods	Enabled control mode	Q(U)	
Μέθοδος Ρύθμισης με βάση την Τάση στο σημείο Σύνδεσης - Voltage related control modes	Characteristic curve	(93%Un; 40%) (97Un%; 0%) (103%Un; 0%) (107%Un; 40%)	
Ρύθμιση Ενεργού Ισχύος με βάση την Τάση στο σημείο Σύνδεσης - Power related control mode	Characteristic curve	(107%Un; 100Pn) (110%Un; 0Pn)	
<b>Ρυθμίσεις Προστασίας - Εφαρμόζονται στο μετατροπέα και στην ανεξάρτητη συσκευή προστασίας</b>			
Ρυθμίσεις Προστασίας σχετικές με την τάση (Υπόταση) - Undervoltage protection settings	Undervoltage threshold stage 1 Undervoltage operate time stage 1 Undervoltage threshold stage 2 Undervoltage operate time stage 2	0,9Un 10s 0,6Un 0,2s	
Ρυθμίσεις Προστασίας σχετικές με την τάση (υπέρταση) - Overvoltage protection settings	Overvoltage threshold stage 1 Overvoltage operate time stage 1 Overvoltage threshold stage 2 Overvoltage operate time stage 2	1,1Un 10s 1,15Un 0,2s	
Ρυθμίσεις προστασίας σχετικές με την συχνότητα (Υποσυχνότητα) - Underfrequency protection settings	Underfrequency threshold stage 1 Underfrequency operate time stage 1	47Hz 0,2s	
Ρυθμίσεις προστασίας σχετικές με την συχνότητα (Υπερσυχνότητα) - Overfrequency protection settings	Overfrequency threshold stage 1 Overfrequency operate time stage 1	51,5Hz 0,2s	
Ρυθμίσεις Προστασίας έναντι απώλειας κύριας τροφοδοσίας (Loss of Mains)	Active Islanding Protection (στον μετατροπέα)	Activated	
	RoCoF Protection (στην ανεξάρτητη συσκευή προστασίας)	2Hz/s - 600ms (3periods)	
<b>Ρυθμίσεις Συγχρονισμού/Επανασύνδεσης - Εφαρμόζονται μόνο στον μετατροπέα</b>			
Ρυθμίσεις Συγχρονισμού - Ρυθμίσεις Επανασύνδεσης μετά από σφάλμα	Lower Frequency Upper Frequency Lower Voltage Upper Voltage Active Power Increase gradient Observation Time	49,5Hz 50,5Hz 90%Un 110%Un 10%/min 180s	