

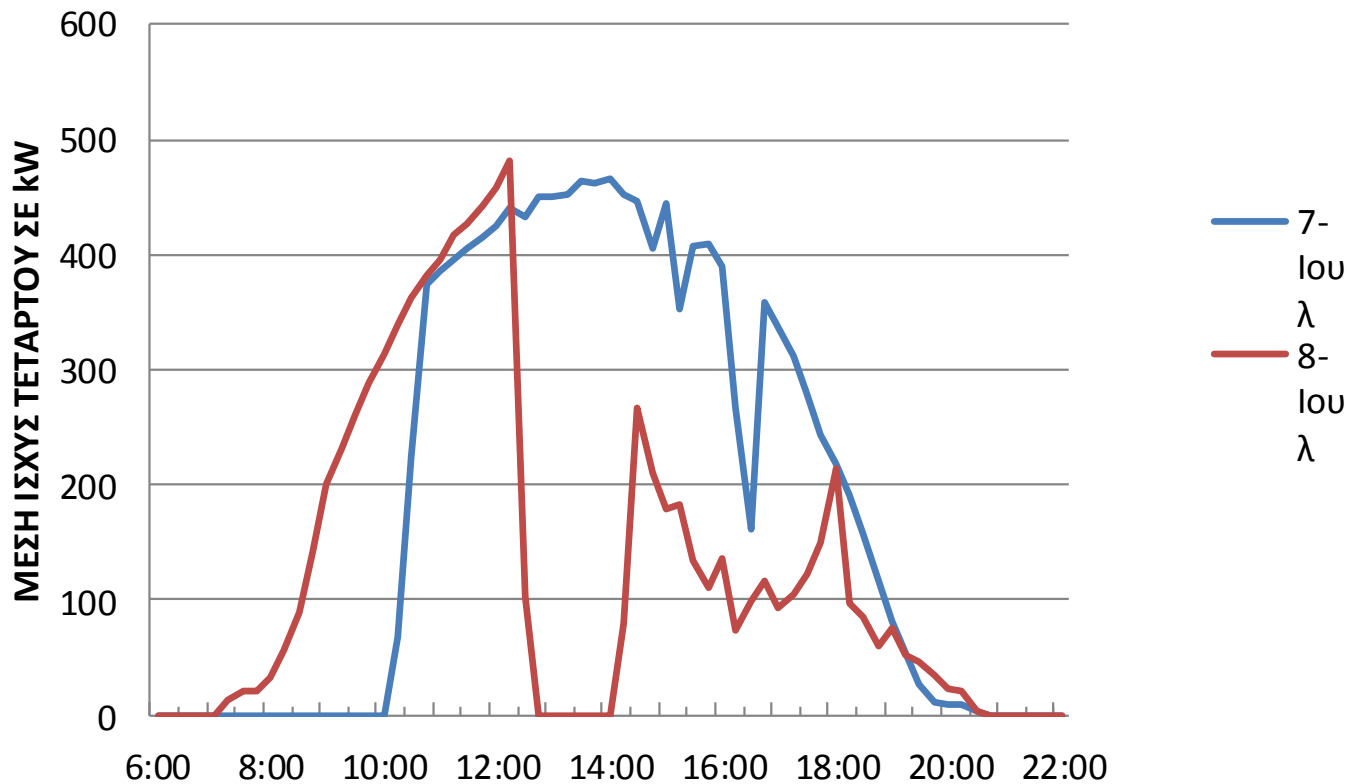
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

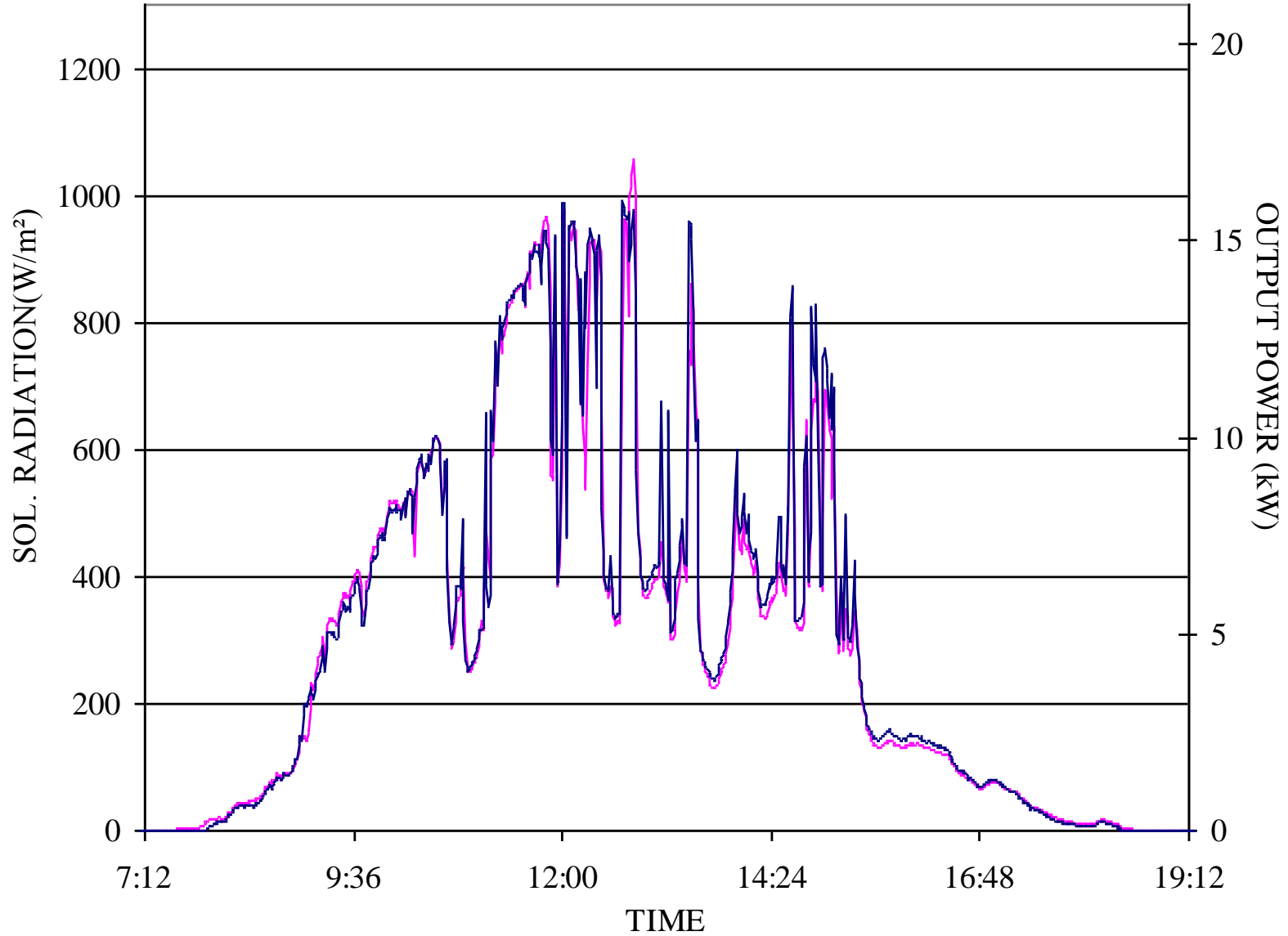
Πέτρος Ντοκόπουλος, Ομ. Καθηγητής ΑΠΘ

Τα δίκτυα έχουν σχεδιαστεί για μονόδρομη ροή ισχύος από τον ζυγό αναχώρησης προς το τέλος της γραμμής.

- συνεπώς, έχουμε ανύψωση τάσης στην αρχή και μείωση στο τέλος της γραμμής
- εάν όμως γίνει έγχυση της ισχύος στη γραμμή, τότε η σχέση των τάσεων μπορεί να αντιστραφεί
- η σύνδεση των φωτοβολταϊκών προκαλεί διακυμάνσεις τάσης, λόγω της έγχυσης μεταβαλλόμενης ισχύος

ΙΣΧΥΣ ΤΕΤΑΡΤΟΥ Φ/Β FOSTA A.E. ΕΤΟΣ 2010





— Solar Radiation (W/m^2) — Output Power(kW)

ΣΧΗΜΑ 2 (ΚΟΡΙΝΟΣ ΟΚΤ. 2005 μέσες τιμές δευτερολέπτου)

AUTH-SEE ATHENS 04, JULY 2013

ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΑΣΗΣ

Οι διακυμάνσεις ισχύος προκαλούν:

- διακυμάνσεις τάσης,
- αρμονικές έντασης
- αρμονικές τάσης στο δίκτυο
- φαινόμενο Flicker

Η ζεύξη και απόζευξη των φωτοβολταϊκών προκαλεί παροδικές υπερτάσεις και βυθίσεις (swells and dips).

Παρουσιάζονται θέματα προστασίας και διαχείρισης σφαλμάτων.

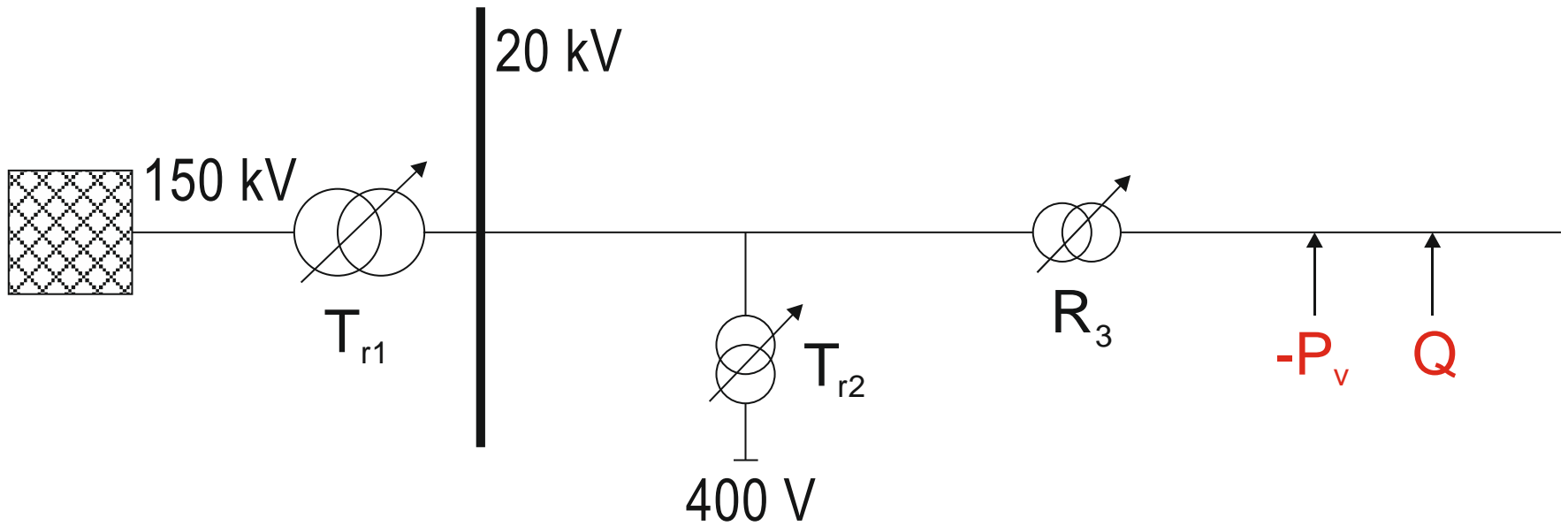
Σε σχεδόν στάσιμη κατάσταση, το Πρότυπο EN50160 προσδιορίζει τα εξής:

Η διακύμανση της τάσης δεκαλέπτου πρέπει να είναι

- $\pm 10\%$ U_c για δίκτυα του συστήματος και
- -15% έως $+10\%$ U_c για δίκτυα εκτός του συστήματος

Η αξιολόγηση γίνεται με μετρήσεις, σύμφωνα με το EN61000-4-30, κατά μία διάρκεια 7 ή περισσότερων ημερών, όπου πρέπει να ισχύει απόκλιση

- $\pm 10\%$ για 99% των μετρήσεων και
- $\pm 15\%$ για όλη τη διάρκεια των μετρήσεων

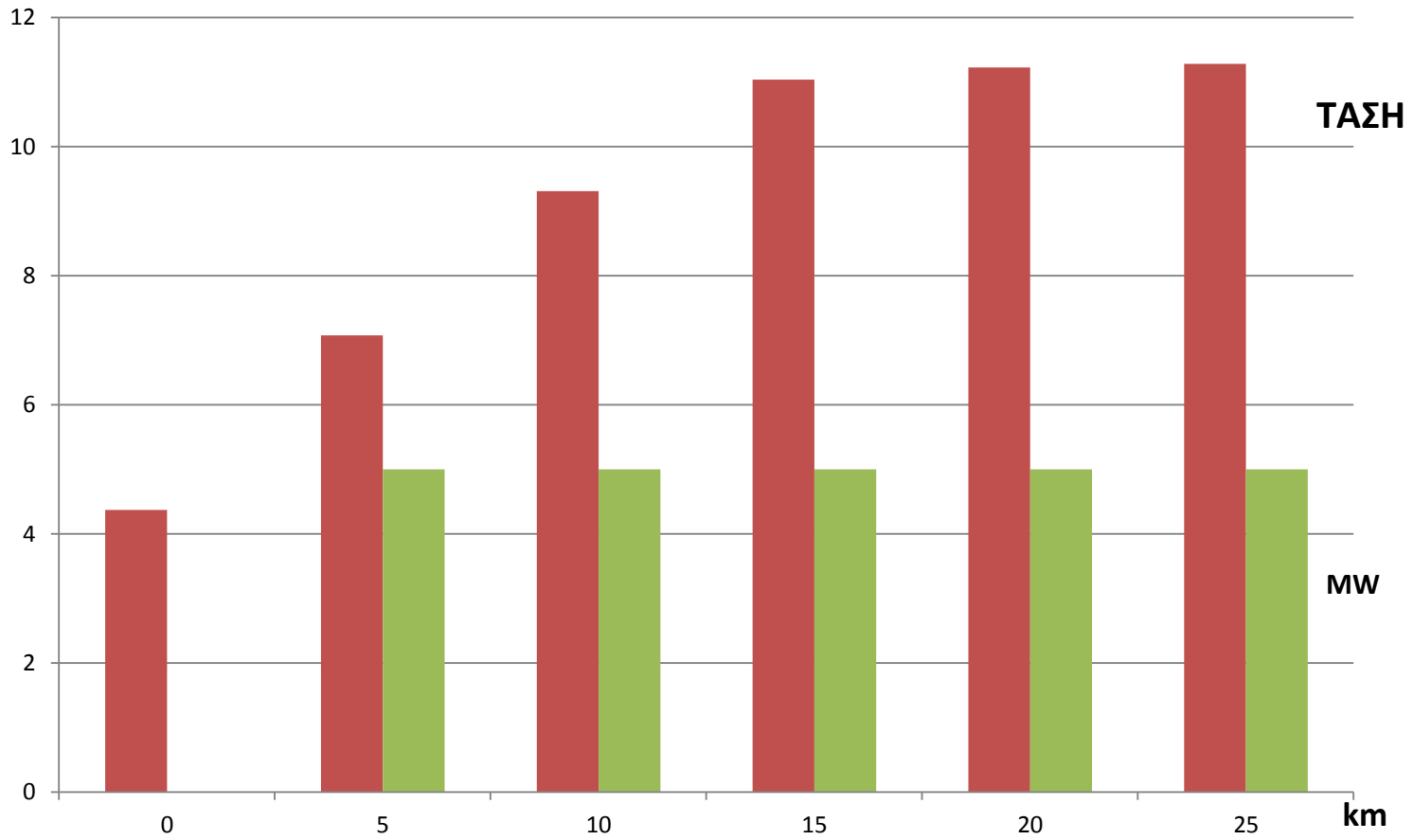


Τρόποι διόρθωσης της τάσης

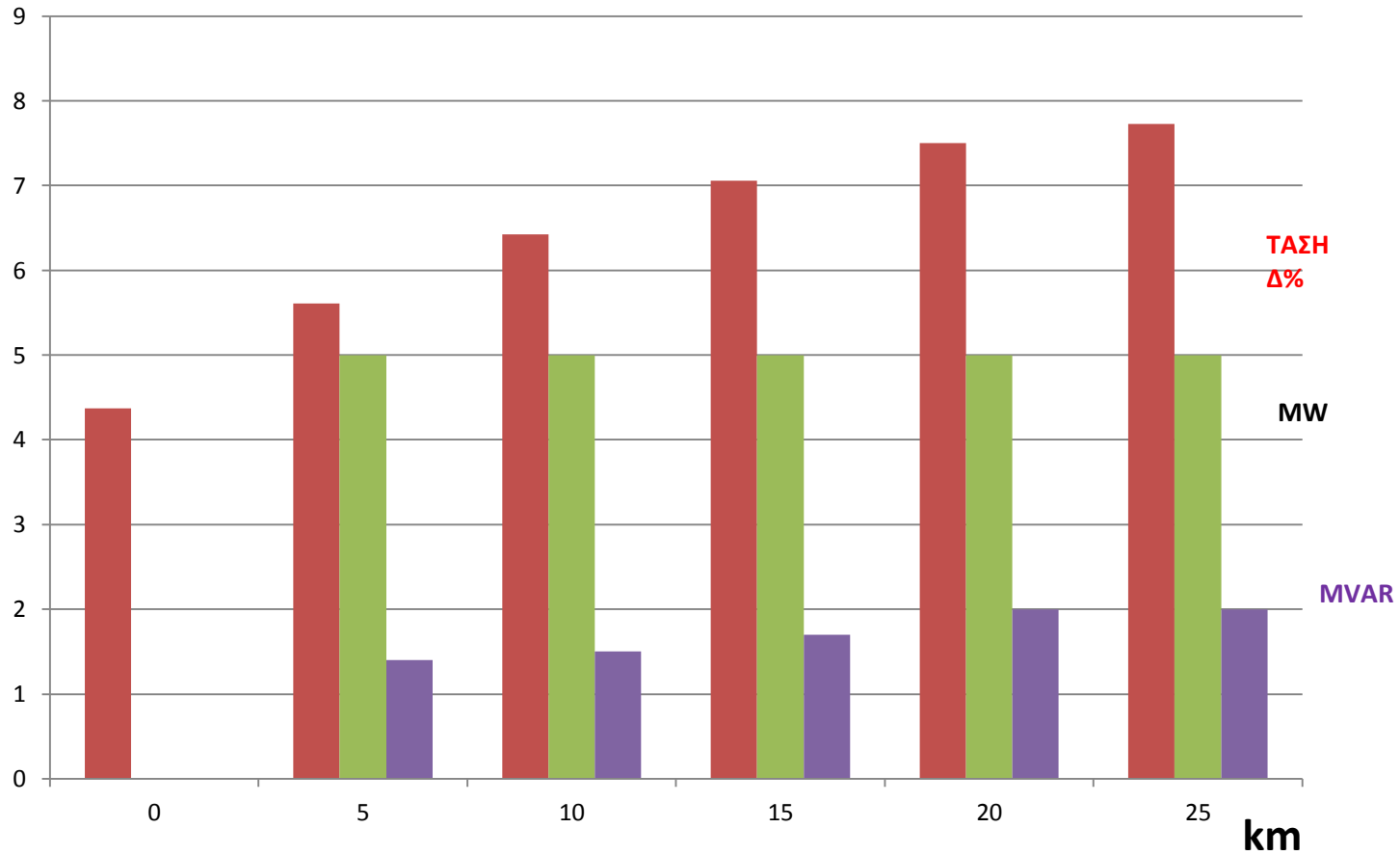
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ NEPLAN

Οι αναλύσεις έδειξαν σε μία διπλή γραμμή ACSR, μήκους 25 km:

Μπορεί κανείς με έγχυση αέργου ισχύος να αυξήσει την έγχυση ενεργού ισχύος των φωτοβολταϊκών, μέχρι το θερμικό όριο της γραμμής (27 MVA).



25 MW 8,6 MVar $\eta=92\%$



ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ

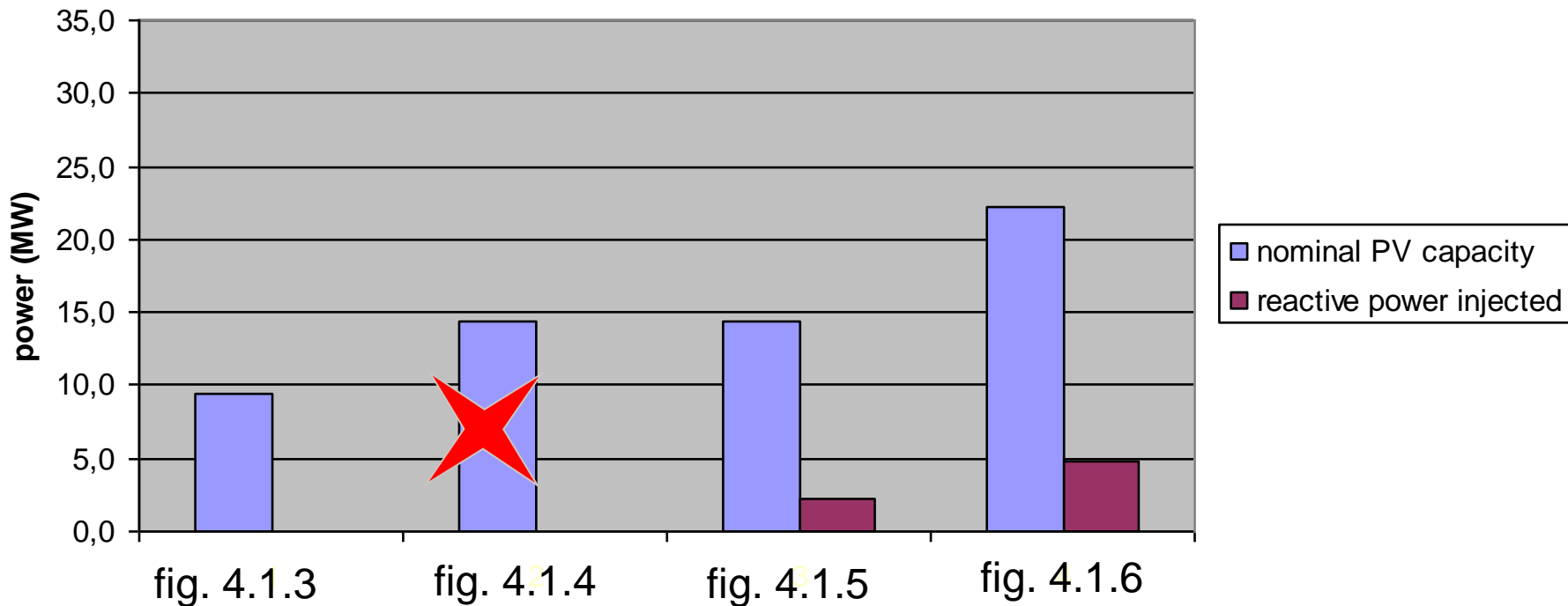
σύμφωνα με την Γερμανική Ομοσπονδία
για Ενέργεια και Νερά (BDEW, VDEW)

Σε περίπτωση σφαλμάτων ή ανώμαλων καταστάσεων του δικτύου, πρέπει:

1. Να υπάρχει στήριξη της τάσης του δικτύου από τα φωτοβολταϊκά
2. Να μην αποσυνδέονται αμέσως τα φωτοβολταϊκά σε περίπτωση σφαλμάτων (ride through capability)
3. Η ζεύξη των φωτοβολταϊκών να μην προκαλεί ανύψωση της τάσης μεγαλύτερη από 2%
4. Η μαζική απόζευξη όλων των φωτοβολταϊκών στη γραμμή να μην προκαλεί αλλαγή της τάσης μεγαλύτερη από 5%.

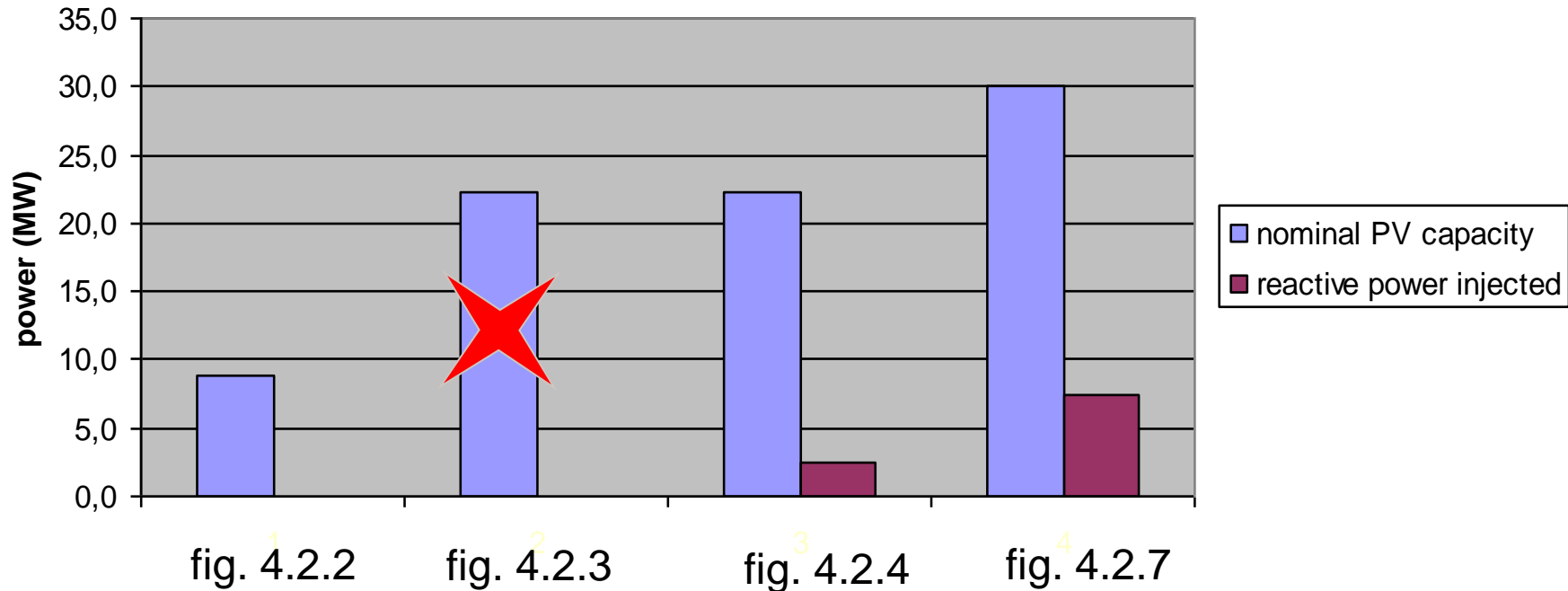
Σενάρια διεύθυνσης αποδεκτά από EN50160 που παραβιάζουν την οδηγία 129 της ΔΕΗ (ανύψωση τάσης 3%)

double 95 exclusive MV line - PV power injected at 25th km



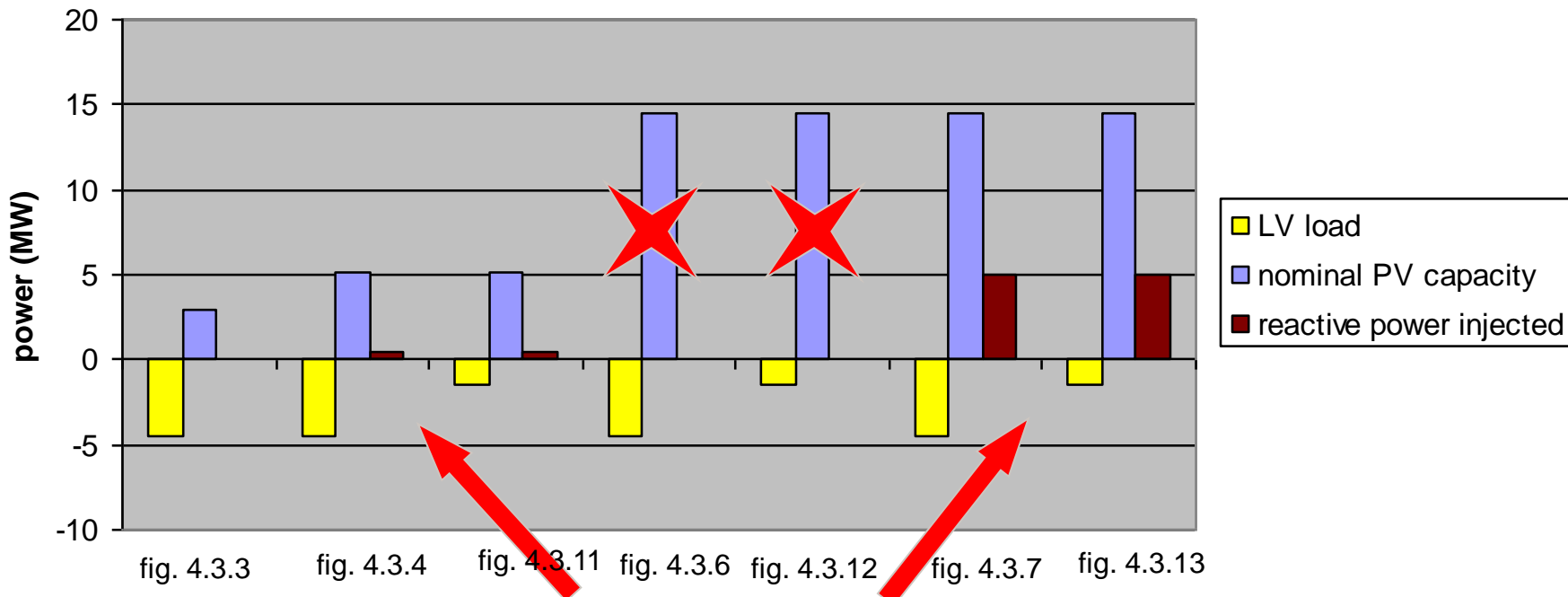
Σενάρια διείσδυσης αποδεκτά από EN50160 που παραβιάζουν την οδηγία 129 της ΔΕΗ (ανύψωση τάσης 3%)

double 95 exclusive MV line - PV power injected at 5th,10th, 15th, 20th and 25th km



Σενάρια διείσδυσης αποδεκτά από EN50160 που παραβιάζουν την οδηγία 129 της ΔΕΗ (ανύψωση τάσης 3%)

single 95 non-exclusive MV line, with loads at 5th, 15th and 20th km - PV power injected at 10th and 25th km



Έλεγχος υπό υψηλό και χαμηλό φορτίο (καλοκαίρι – χειμώνας)