

ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ,  
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗΣ (ΣΗΘ):  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ  
ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ  
(ΤΟΤΕΕ)

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΔΙΑΛΥΝΑΣ  
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

# ΣΚΟΠΟΣ

- Καθορισμός τεχνικών κανόνων και απαιτήσεων που αφορούν τις τεχνικές προδιαγραφές σύνδεσης των συστημάτων ΣΗΘ στο Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΗΕ)
- Συνολική απόδοση έως 90%
- 8 Μέλη της Ομάδας Εργασίας



(α) Συμβατικό σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας



(β) Συμβατικό σύστημα παραγωγής θερμικής ενέργειας



(γ) Σύστημα ΣΗΘ

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Δέκα Κεφάλαια και 2 Παραρτήματα – Ορισμοί κύριων μεγεθών και Βασικές μονάδες μέτρησης

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΣΗΘ)
2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΗΘ
3. ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΗΘ ΜΕ ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ
4. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ ΜΕ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
5. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΗΘ
6. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΣΗΘ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ
7. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ
8. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΗΘ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ
9. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ
10. ΕΠΙΛΟΓΟΣ
11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΗΘ

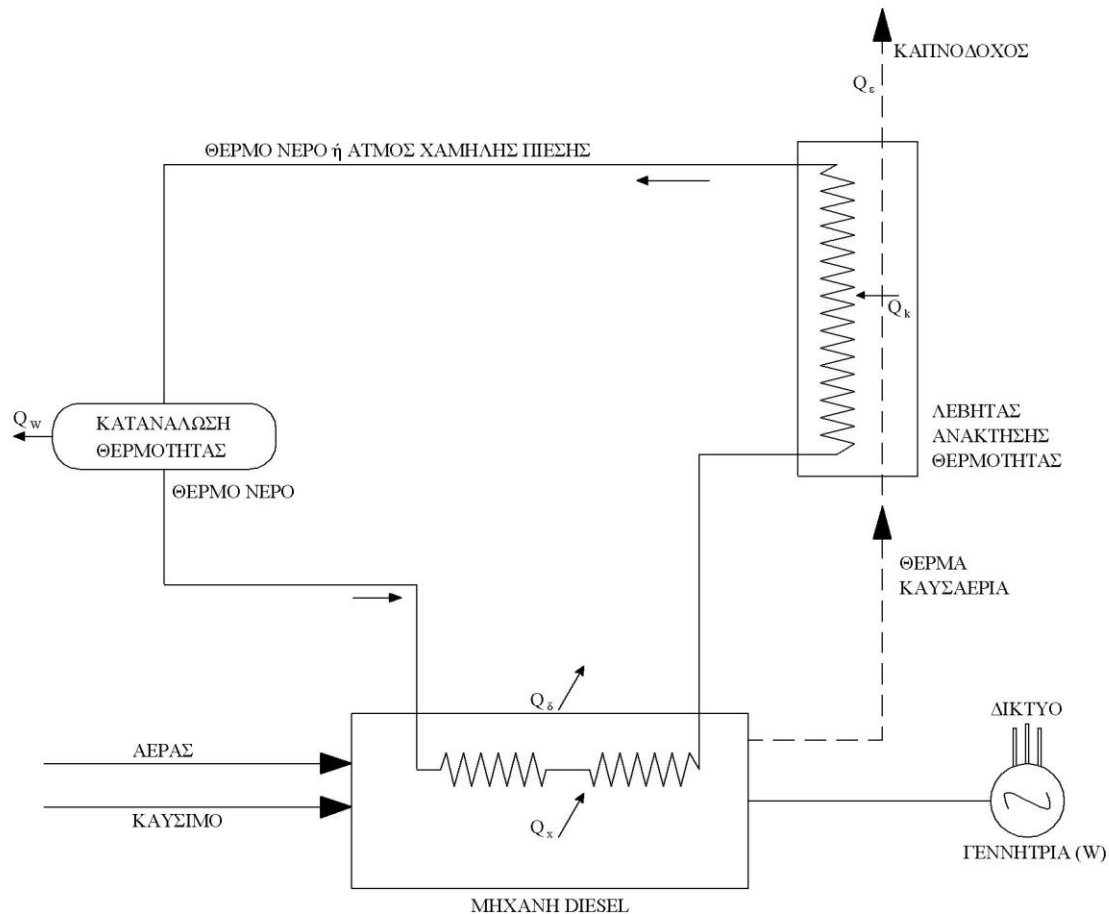
- Αυξημένη απόδοση μετατροπής και χρήσης της ενέργειας διότι η ΣΗΘ είναι η πλέον αποτελεσματική και αποδοτική μορφή ηλεκτροπαραγωγής με την ταυτόχρονη παραγωγή θερμικής ενέργειας.
- Μικρότερες εκπομπές προς το περιβάλλον, ιδιαίτερα του CO<sub>2</sub>, του σημαντικότερου αερίου στο οποίο οφείλεται η κλιματική αλλαγή.
- Σημαντική εξοικονόμηση οικονομικών πόρων, παρέχοντας πρόσθετη ανταγωνιστικότητα στη βιομηχανία και στις εμπορικές επιχειρήσεις, καθώς η ηλεκτρική ενέργεια και η θερμότητα παρέχονται σε προσιτές τιμές.
- Σημαντική ευκαιρία ώστε να προωθηθούν αποκεντρωμένες λύσεις ηλεκτροπαραγωγής, όπου οι σταθμοί ΣΗΘ σχεδιάζονται να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των τοπικών καταναλωτών, παρέχοντας υψηλή απόδοση, αποφεύγοντας απώλειες μεταφοράς και αυξάνοντας την ευελιξία στη χρήση του ΣΗΕ. Το πλεονέκτημα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, όταν το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ως κύριο καύσιμο.
- Βελτιωμένη ασφάλεια παροχής, που μειώνει την πιθανότητα διακοπής της τροφοδότησης των καταναλωτών σε ηλεκτρική ή/ και θερμική ενέργεια.
- Μειωμένη ανάγκη καυσίμων, σε σχέση με τη ξεχωριστή παραγωγή ηλεκτρικής, αλλά και θερμικής ενέργειας, μειώνοντας την εξάρτηση από εισαγωγές.
- Αυξημένη απασχόληση, αφού η ανάπτυξη των συστημάτων ΣΗΘ δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας.

# Συγκριτικός Πίνακας Συστημάτων ΣΗΘ για κτίρια

A/A	ΒΑΣΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΗΘ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ %	ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ %	ΟΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ %	°C	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (°C)
1	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ	15	1300	32 – 35	50 – 60	80 – 85	0,5 – 0,8	Θ.Ν Α.Χ.Π	400 – 450
2	ΜΗΧΑΝΗ DIESEL	100	20000	35 – 45	40 – 45	75 - 90	0,7 – 0,9	Θ.Ν Α.Χ.Π (*)	320 – 450
3	ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	100	30000	25 – 35	40 – 50	70 – 85	0,25 – 0,8	Α.Χ.Π (*)	400 – 600
4	ΜΙΚΡΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ	25	200	25 – 35	40 – 50	70 – 85	0,6 – 0,8	Θ.Ν Α.Χ.Π	200 – 300
5	ΜΗΧΑΝΗ STIRLING	3	100	35 – 45	50 – 60	80 – 85	0,5 – 0,8	Θ.Ν	400 - 500
6	ΚΥΨΕΛΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	3	30	20 – 30	25 – 35	45 – 60	0,7 – 1	Θ.Ν	140 - 200
7	ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΑΠΟΜΑΣΤΕΥΣΗΣ	500	100000	25 – 30	40 – 60	65 – 90	0,1 – 0,3	Α.Χ.Π Α.Μ.Π	180 – 200



# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΗΘ



Σχηματικό διάγραμμα συστήματος ΣΗΘ με μηχανή Diesel, εναλλάκτη νερού χιτωνίων και λέβητα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων, για παροχή ΖΝΧ ή ατμού χαμηλής πίεσης

# Συστήματα ΣΗΘ για Ενδεικτικούς Τύπους Κτιρίων

A/A	ΕΙΔΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΙΣΧΥΟΣ kW <sub>e</sub>	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
1	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	5 – 50	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ ΜΗΧΑΝΗ STIRLING ΚΥΨΕΛΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΙΚΡΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ
2	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	50 – 250	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ ΜΗΧΑΝΗ DIESEL ΚΥΨΕΛΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΙΚΡΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ
3	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ	500 – 2000	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ ΜΗΧΑΝΗ DIESEL ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ (για μεγάλη ισχύ)
4	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	200 – 2000	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ ΜΗΧΑΝΗ DIESEL ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ (για μεγάλη ισχύ)
5	ΚΤΗΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	200 – 500	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ ΜΗΧΑΝΗ DIESEL
6	ΑΘΛΗΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ – ΠΙΣΙΝΕΣ	100 – 300	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ ΜΗΧΑΝΗ DIESEL ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ
7	ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ	200 – 1000	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ ΜΗΧΑΝΗ DIESEL ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ
8	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ	200 – 500	ΜΗΧΑΝΗ ΟΤΤΟ ΜΗΧΑΝΗ DIESEL ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ



# ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ (ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ, ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ, ΨΥΞΗ)

- Εφαρμογές σε νοσοκομεία, ξενοδοχεία, κτίρια γραφείων, εμπορικά κέντρα και σε εγκαταστάσεις τηλεθέρμανσης – τηλεψύξης.
- Ταυτόχρονη συνεχής ζήτηση ηλεκτρισμού και θέρμανσης / ψύξης για περισσότερες από 4.500 – 5.000 ώρες ανά έτος.
- Χρησιμοποιούνται παλινδρομικές μηχανές εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ) ή μικροστρόβιλοι συνδυασμένες με κύκλο απορρόφησης για ψύξη.
- Ψύκτες απορρόφησης με χρησιμοποίηση διεργασιών συμπύκνωσης – εξατμίσσης για παραγωγή ψύξης.

# ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΗΘ ΜΕ ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

- Χρησιμοποιείται κύρια φυσικό αέριο (ΦΑ) και υγραέριο ή, εναλλακτικά, βιοαέριο, μίγμα ΦΑ και βιοαερίου, πετρέλαιο (μαζούτ ή ελαφρύ).
- Σύνδεση με ΦΑ ανάλογα με την ισχύ στο δίκτυο διανομής μέσης πίεσης (19 bar, τροφοδότηση 1 ή 2 bar) ή στο δίκτυο διανομής χαμηλής πίεσης (4 bar ή 25 mbar, τροφοδότηση 25 mbar ή 300 mbar).
- Τεχνικοί Κανονισμοί Εγκαταστάσεων ΦΑ.

# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ

Τέσσερις βασικοί τύποι ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους:

1. Κάλυψη των απαιτήσεων της ζήτησης ηλεκτρικού φορτίου βάσης και του αντίστοιχου θερμικού φορτίου εγκατάστασης (αυτοπαραγωγός) – Επιπρόσθετες απαιτήσεις.
2. Όπως (1) αλλά επιπρόσθετα πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στο ΣΗΕ – Ικανοποίηση θερμικών απαιτήσεων.
3. Όπως (2) αλλά οι απαιτήσεις θερμικού φορτίου είναι μεγαλύτερες (γειτονικές εγκαταστάσεις).
4. Έγχυση συνολικής παραγόμενης ηλεκτρικής ισχύος στο ΣΗΕ.

# ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΣΗΘ

## Μέσα Ζεύξης και Προστασίας

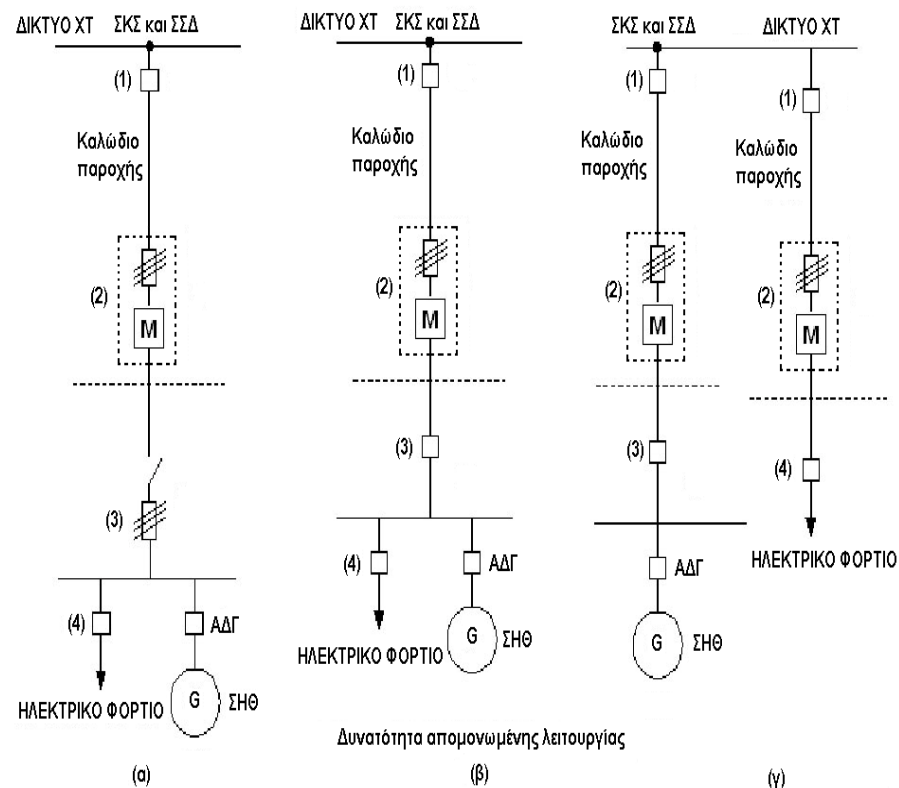
- Μετασχηματιστής ισχύος: Ένας ή περισσότεροι για σύνδεση στο δίκτυο Μέσης Τάσης (ΜΤ).
- Συσσκευή Αποσύνδεσης: Χειροκίνητος διακόπτης για την αποσύνδεση της μονάδας ΣΗΘ από το δίκτυο διανομής
- Αυτόματος Διακόπτης Γεννήτριας (ΑΔΓ): Απαιτείται για τον έλεγχο της μονάδας ΣΗΘ και την προστασία της.
- Αυτόματος Διακόπτης Διασύνδεσης (ΑΔΔ): Επιτρέπει τη ζεύξη ή απομόνωση των μονάδων ΣΗΘ από το δίκτυο διανομής όταν υπάρχουν περισσότερες από μια μονάδες ΣΗΘ.
- Ηλεκτρονόμοι Ορίων Τάσεως και Συχνότητας: Χρειάζονται για τις διατάξεις προστασίας όταν συμβαίνουν βραχυκυκλώματα.
- Ασφαλειοαποζεύκτης: Απαιτούνται συσκευές για υπέρταση, υπόταση, υπερσυχνότητα και υποσυχνότητα.
- Ρυθμιστής Τάσης: Διατηρεί την τάση εξόδου της μονάδας ΣΗΘ σε συγκεκριμένη τιμή.
- Γείωση: Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι γείωσης (απευθείας γείωση χωρίς αντίσταση, γείωση μέσω ωμικής αντίστασης ή επαγωγικού πηνίου, πολλαπλά σημεία γείωσης, κλπ) που εγκαθίστανται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του συστήματος ΣΗΘ.

# ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΣΗΕ

- Σύνδεση πλησιέστερα προς τα φορτία για περιορισμό ροών ισχύος στο ΣΗΕ και αποφυγή λειτουργικών καταστάσεων εκτός επιτρεπόμενων ορίων (ποιότητα τάσης, απώλειες ισχύος).
- Επιλογή Σημείου Κοινής Σύνδεσης (ΣΚΣ) που μπορεί να διαφοροποιείται από το Σημείο Σύνδεσης στο Δίκτυο (ΣΣΔ) όταν χρησιμοποιείται αποκλειστική γραμμή διανομής.
- Έλεγχος τάσης σε όλες τις τρεις φάσεις.

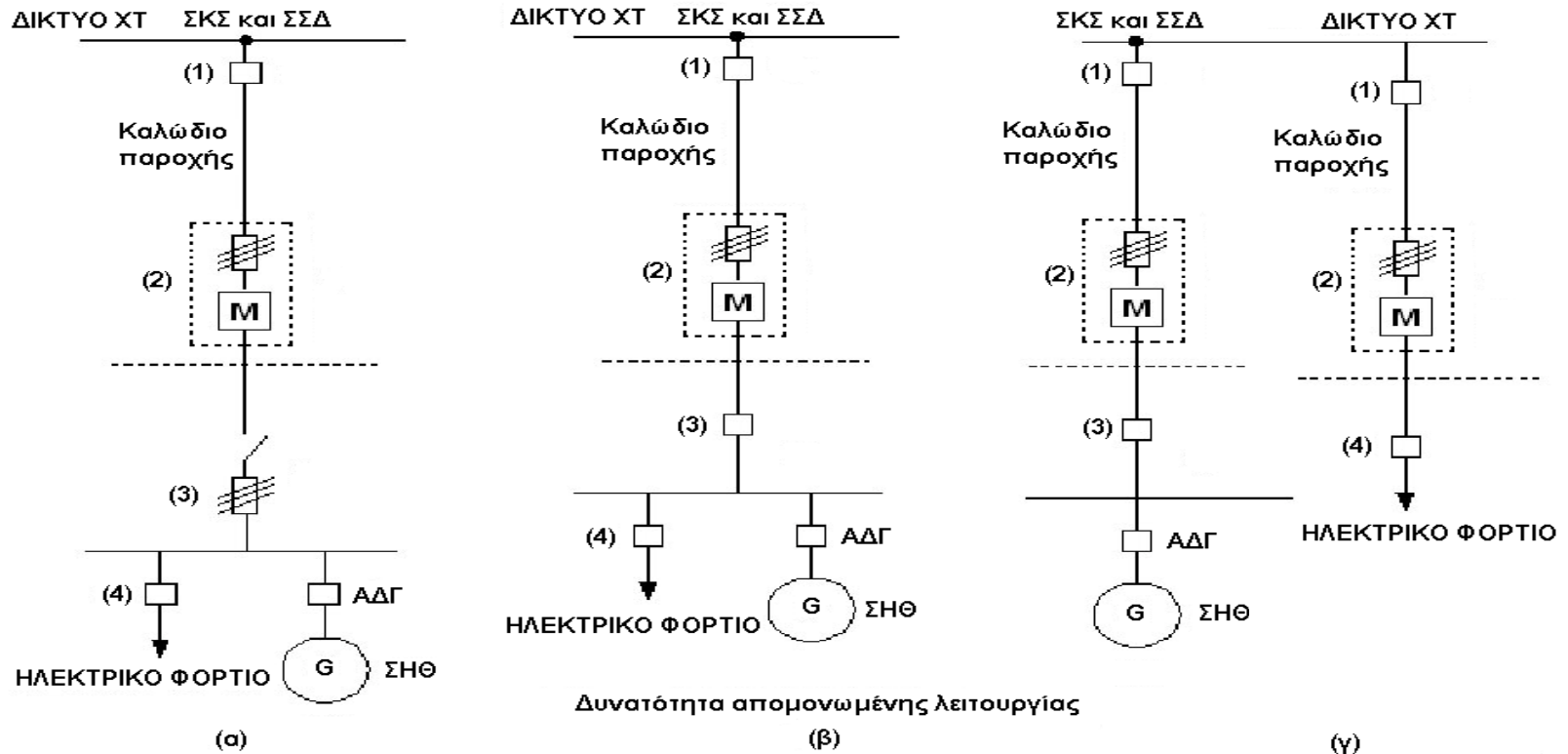
# ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ ΣΤΗ ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ (ΧΤ)

- Μέγιστη παραγόμενη ισχύς όχι μεγαλύτερη από  $100kW_e$
- Για μονοφασικές μονάδες ΣΗΘ η ισχύς τους δεν θα είναι μεγαλύτερη από  $5kW_e$
- Τρία μονογραμμικά διαγράμματα σύνδεσης
- Δεν προβλέπεται εγκατάσταση ανεξάρτητων μετρητικών διατάξεων στην άφιξη και στην αναχώρηση της γραμμής διανομής



- (1) Κιβώτιο σύνδεσης (για υπόγειο δίκτυο) ή συνδετήρες καλωδίου παροχής (εναέριο δίκτυο)  
 (2) Διάταξη ζεύξης και μέτρησης, προσιτή σε προσωπικό του Διαχειριστή Δικτύου  
 (3) Γενικό μέσο ζεύξης και προστασίας της εγκατάστασης  
 (4) Προστασία γραμμών καταναλώσεων

# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΗΘ ΣΤΗ ΧΤ



- (1) Κιβώτιο σύνδεσης (για υπόγειο δίκτυο) ή συνδετήρες καλωδίου παροχής (εναέριο δίκτυο)
- (2) Διάταξη ζεύξης και μέτρησης, προσιτή σε προσωπικό του Διαχειριστή Δικτύου
- (3) Γενικό μέσο ζεύξης και προστασίας της εγκατάστασης
- (4) Προστασία γραμμών καταναλώσεων

Μονογραμμικά διαγράμματα σύνδεσης συστημάτων πολύ μικρής και μικρής ΣΗΘ σε δίκτυο διανομής ΧΤ

# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΗΘ ΣΤΗ ΧΤ

Προστασία απόζευξης συστήματος ΣΗΘ από το δίκτυο ΧΤ

Τύπος Ηλεκτρονόμου	Περιοχή Ρυθμίσεων	Συνιστώμενη Ρύθμιση <sup>(*)</sup>
Υπότασης (mV)	$0.70 \cdot U_n \div 1.00 \cdot U_n$	$0.80 \cdot U_n$
Υπέρτασης (MV)	$1.00 \cdot U_n \div 1.15 \cdot U_n$	$1.10 \cdot U_n \div 1.15 \cdot U_n$
Υποσυχνότητας (mf)	48 ÷ 50 Hz	49.5 (48) Hz
Υπερσυχνότητας (Mf)	50 ÷ 52 Hz	50.5 (51) Hz

όπου  $U_n$  είναι η ονομαστική τάση του δικτύου ΧΤ (230/400 V)

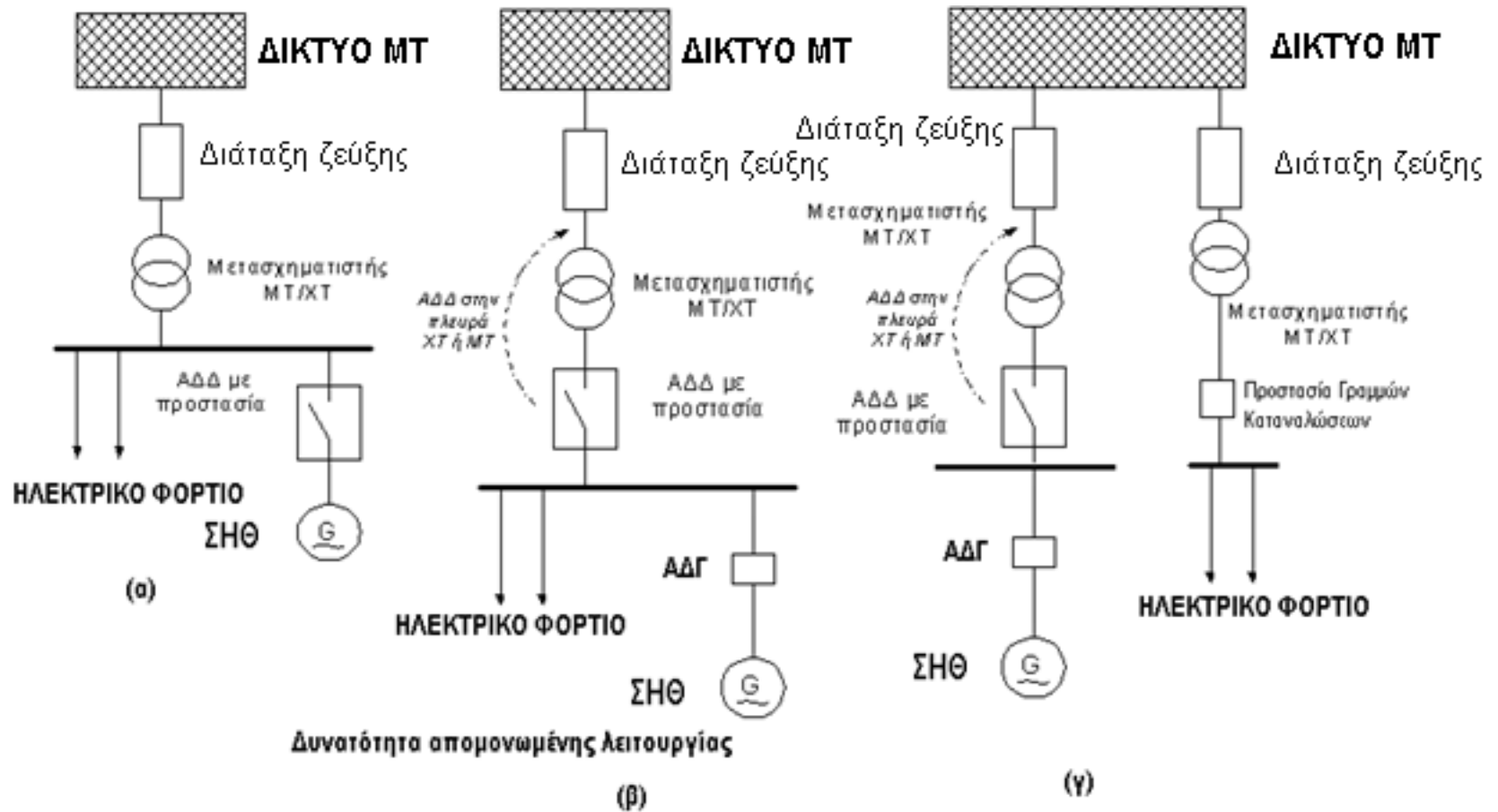
<sup>(\*)</sup> Οι τιμές εντός των παρενθέσεων αφορούν τα νησιωτικά συστήματα



# ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ (ΜΤ)

- Τριφασικές εγκαταστάσεις με ισχύ μεγαλύτερη από  $100\text{kW}_e$ .
- Τα συστήματα ΣΗΘ σε κτιριακές εγκαταστάσεις είναι γενικά μικρής ισχύος και, πάντοτε, πρέπει να εξετάζεται η δυνατότητα σύνδεσής τους σε υφιστάμενη γραμμή διανομής και μετά, σε ιδιαίτερες συνθήκες, η κατασκευή αποκλειστικής γραμμής διανομής.
- Ο τρόπος και το σημείο σύνδεσης καθορίζονται από την ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.
- Εναέριες εγκαταστάσεις σύνδεσης μόνο για συστήματα ΣΗΘ με μικρές σχετικά τιμές ισχύος (π.χ. σε κτιριακές εγκαταστάσεις).
- Για μικρές εγκαταστάσεις αυτοπαραγωγών (ισχύς έως  $500\text{kVA}$ ) υποδεικνύεται ο τρόπος σύνδεσης (α).
- Υποσταθμός ανήκει στην κυριότητα του χρήστη συστήματος ΣΗΘ.

# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΗΘ ΣΤΗ ΜΤ



Μονογραμμικά διαγράμματα σύνδεσης συστημάτων μικρής ΣΗΘ σε δίκτυο διανομής ΜΤ

# ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ

- Μείωση εκπομπών αερίων τύπων ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m$ ).
- Εξάρτηση από τη σύνθεση καυσίμων και τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας που εφαρμόζεται.
- Οι εκπομπές  $\text{NO}_x$  και  $\text{CO}$  μπορούν να μειωθούν με κατάλληλο σχεδιασμό της μονάδας ΣΗΘ.
- Για το θόρυβο των συστημάτων ΣΗΘ ισχύουν οι γενικοί κανόνες για τις εγκαταστάσεις παραγωγής θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. Η/Ζ).
- Θόρυβος μεγαλύτερος από 95 dB (A) – Απαιτούνται κατάλληλα μέτρα.

# ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΗΘ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

- Πλήρες νομικό πλαίσιο παρουσιάζεται στον ιστότοπο του Ελληνικού Συνδέσμου Συμπαγωγής και Θερμότητας (ΕΣΣΗΘ).
- Νόμοι και ΚΥΑ από 1994 έως και σήμερα.

# ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

- Επιλογή συστήματος (προμελέτη, τεχνικοοικονομική μελέτη, μελέτη εφαρμογής).

1. Κατανάλωση θερμότητας (ατμός, κεντρική θέρμανση, Ζ Ν Χ) π.χ. Κατανάλωση καυσίμου για παραγωγή θερμότητας	>80,000 l/έτος πετρέλαιο ή >80,000 m <sup>3</sup> /έτος ΦΑ	NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/> NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/>
2. Υψηλή κατανάλωση ηλεκτρισμού	>500,000 kWh/έτος	NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/>
3. Υψηλό ηλεκτρικό φορτίο βάσης	min. 100kW <sub>el</sub> min. 5,000 ώρες/έτος	NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/> NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/>
4. Αναλογία Ηλεκτρισμός / Κατανάλωση θερμότητας	>0,7	NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/>
5. Υπάρχον εγκατεστημένο σύστημα ηλεκτροπαραγωγικών ζευγών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, εκτός της περίπτωσης απώλειας ισχύος (black-outs)		NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/>

*Πίνακας ελέγχου για σύστημα ΣΗΘ*

# ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

- Επιλογή μηχανής ή μηχανών.
- Υπολογισμός πιθανού κόστους επένδυσης λαμβάνοντας υπόψη ίδια κεφάλαια, δάνεια, επιχορηγήσεις, απόσβεση, εσωτερικό βαθμό απόσβεσης και καθαρή αξία.
- Απαιτούμενοι υπολογισμοί.
- Μέθοδοι διαστασιολόγησης εγκατάστασης ΣΗΘ.
- Οικονομική αξιολόγηση.

# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΗΘ

- Κλινική ( $160,88 \text{ kW}_{th}$ ).
- Ξενοδοχείο ( $48 \text{ kW}_e$ ,  $90 \text{ kW}_{th}$ ).
- Νοσοκομείο με τριπαραγωγή.