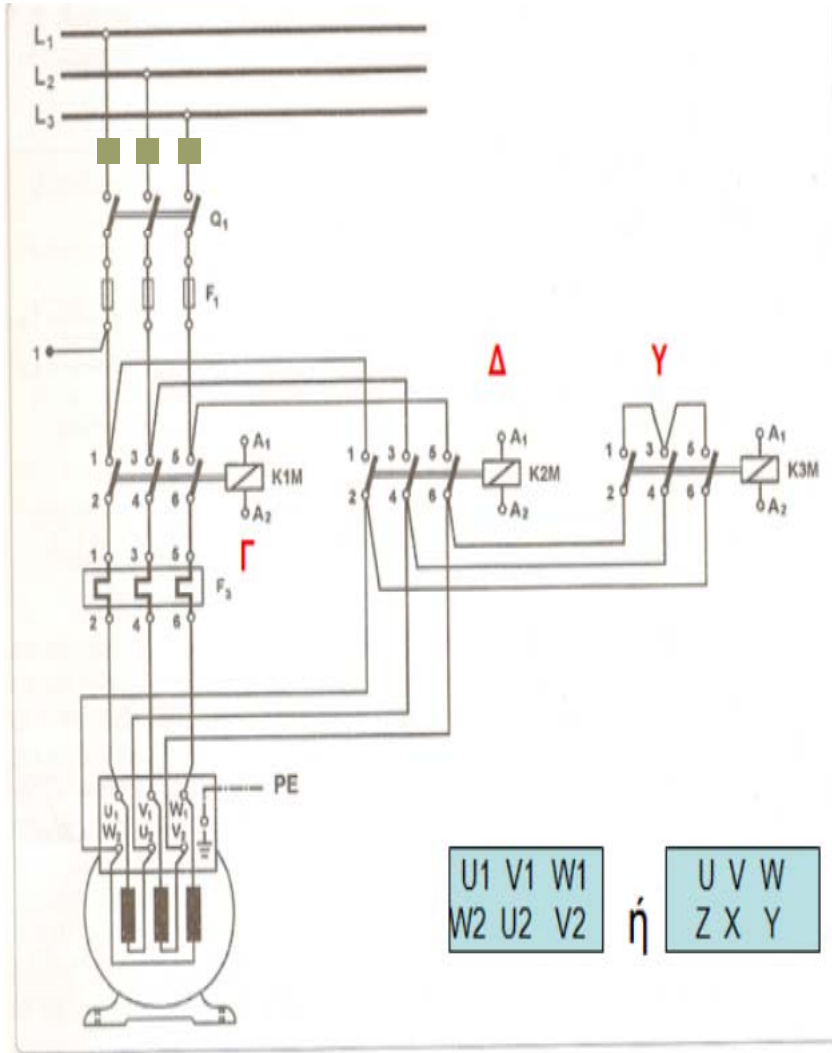
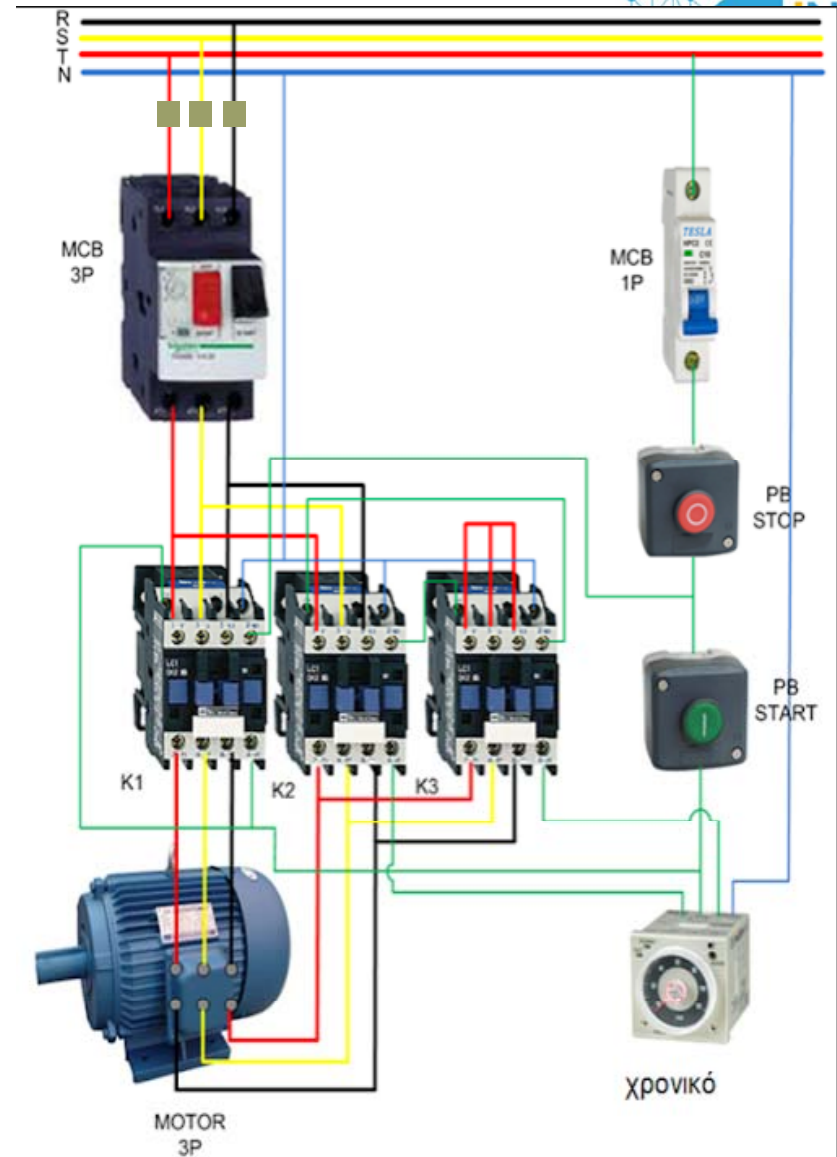


■ Σημεία
Μετρήσεων
Ηλεκτρικών
Μεγεθών



Ν. Λέπτας

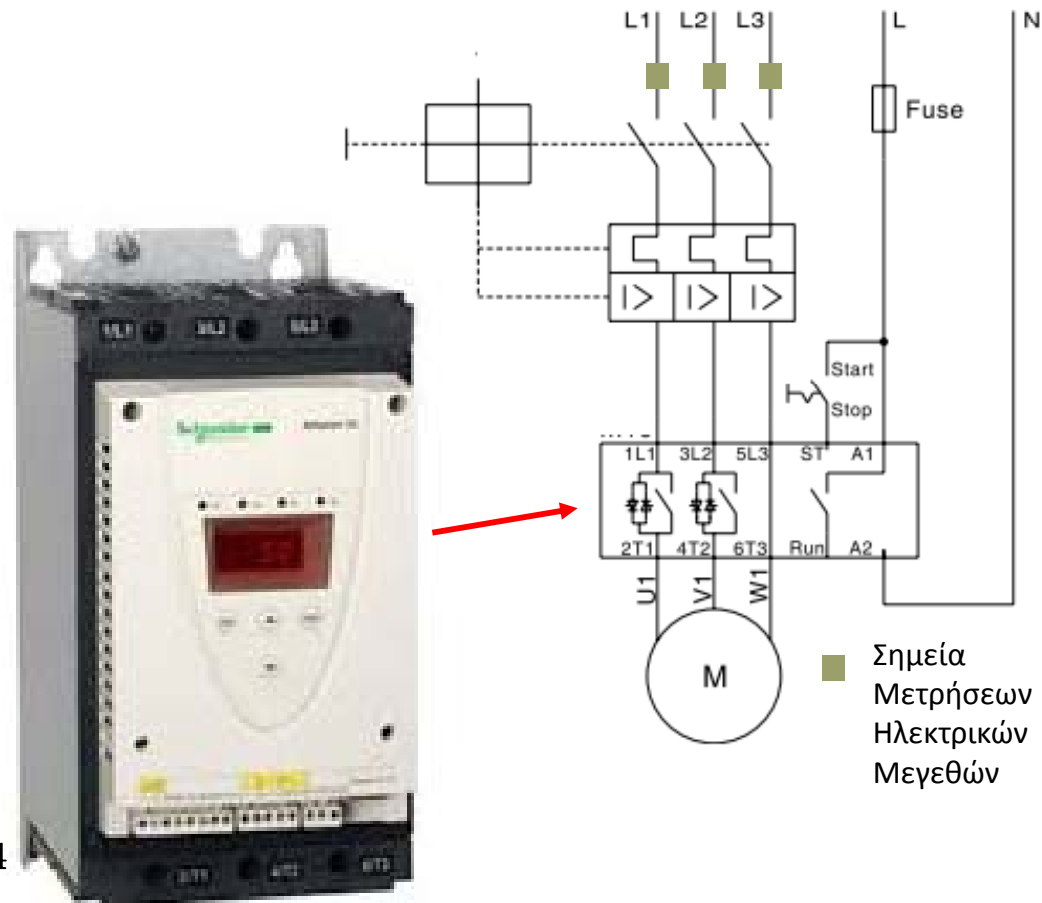
43



Μετρήσεις ηλεκτρικών φορτίων

Εκκίνηση με ομαλό εκκινητή (Soft Starter)

- Χρησιμοποιούνται για την εκκίνηση και τη διακοπή κινητήρων σε εφαρμογές πλήρους ταχύτητας. Διαθέτουν μία χαρακτηριστική γραμμή εκκίνησης η οποία επιτρέπει στον κινητήρα να ξεκινήσει ομαλά μέσα σε ένα χρονικό διάστημα το οποίο είναι μεταβλητό και το ίδιο μπορεί να κάνει και κατά το σταμάτημα.
- Η τάση τροφοδοσίας ρυθμίζεται με θυρίστρος, ενδεχόμενα με ανάδραση στροφών.
- Εξαλείφει κοινά προβλήματα που σχετίζονται με την εκκίνηση και τη διακοπή του κινητήρα, όπως ηλεκτρικές υπερτάσεις, αιχμές και υψηλά ρεύματα εισόδου.
- Επειδή προσφέρει ομαλή εκκίνηση και διακοπή, ένας Soft Starter αποτελεί την βέλτιστη λύση μεταξύ της απευθείας ή με Y/Δ εκκίνησης και της εκκίνησης με μεταβλητή ταχύτητα, σε πολλές εφαρμογές κινητήρα πλήρους ταχύτητας.



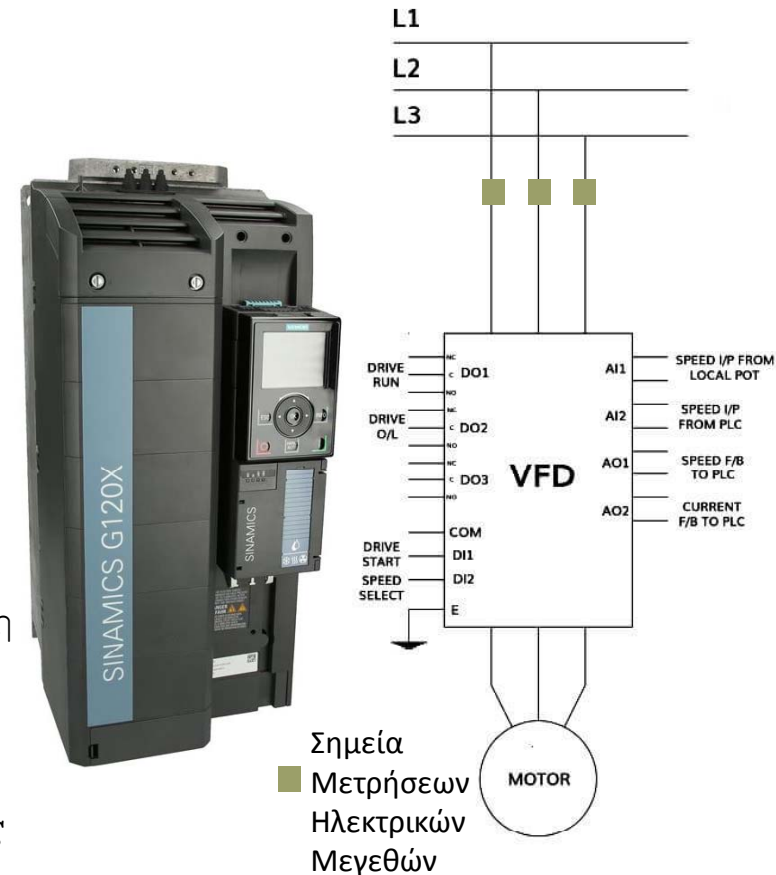
Μετρήσεις ηλεκτρικών φορτίων

Ρυθμιστής στροφών (Drive/VSD/VFD/Inverter)

- Ένας ρυθμιστής στροφών μπορεί να εκτελεί ομαλή εκκίνηση και επιβράδυνση του κίνητρα.
- Ωστόσο, το VSD σχεδιάστηκε κυρίως για τον έλεγχο της ταχύτητας του κίνητρα, με αποτέλεσμα την ενεργειακά αποδοτική λειτουργία του κίνητρα σε εφαρμογές μεταβλητής ταχύτητας.
- Είναι κατάλληλο για εφαρμογές όπου χρειάζεται συνεχής ρύθμιση στροφών. Η ρύθμιση της ταχύτητας επιτυγχάνεται με την ρύθμιση της συχνότητας και τάσης. Η συχνότητα καθορίζει την ταχύτητα του κίνητρα. Χάρη στην δυνατότητα ρύθμισης στροφών, όταν στην εφαρμογή δεν απαιτούνται πολλές στροφές, επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας.
- Δίνεται η δυνατότητα ρύθμισης μίας πληθώρας επιλογών έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο πλήρης έλεγχος του κίνητρα. Υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου και απεικόνισης βλαβών ενώ η επικοινωνία με SCADA/BEMS τα καθιστά πλέον λειτουργικά.

N. Λέττας

- Η χρήση ενός VSD με μοναδικό σκοπό την εξασφάλιση ομαλή



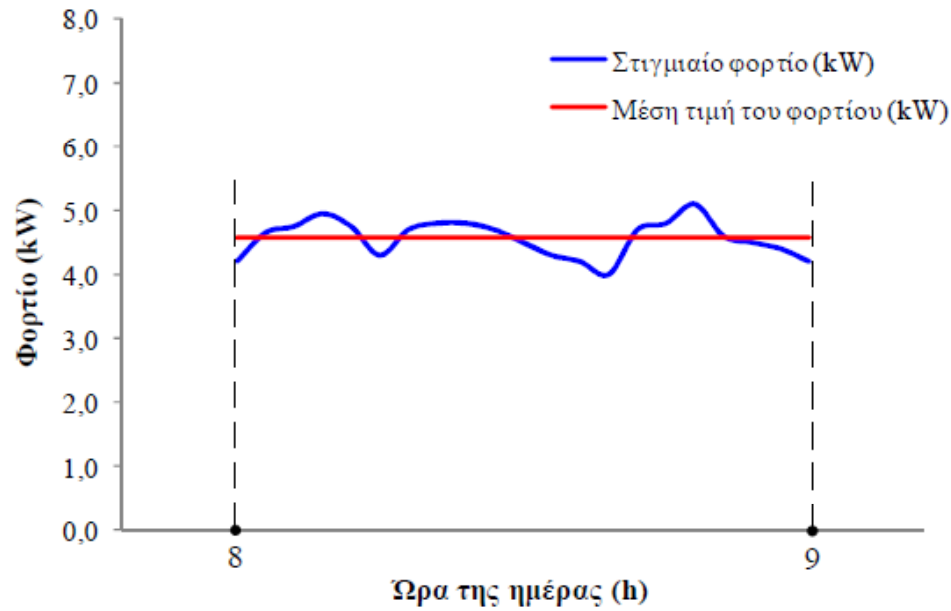
Μετρήσεις ηλεκτρικών φορτίων



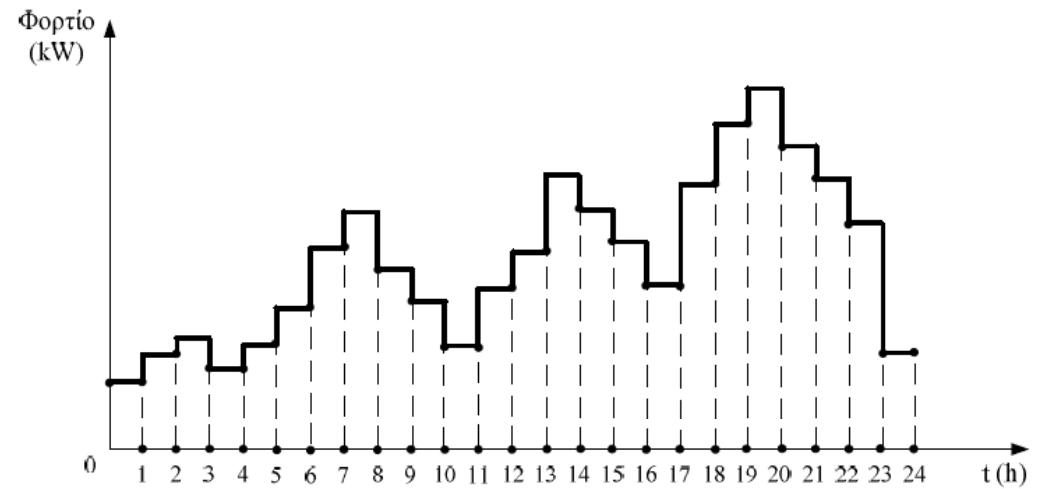
Α/Α	Φορτίο	ΜΕΤΡΗΣΗ		Ισχύες							Τάση		Ρεύμα					Ανάλυση Αρμονικών Ρεύματα				
				P	Q	D	N	A	S	PF	DPF	Τάση	THD-F	I _P	I _Φ	I _D	I _N	I _S	THD-F-I	I ₃	I ₅	I ₇
				Ενεργός Ισχύς	Θεμελιώδης Άεργος Ισχύς	Ισχύς αρμονικών	Μη-ενεργός ισχύς	Θεμελιώδης Φαινόμενη Ισχύς	Συνολική Φαινόμενη Ισχύς	Συντελεστής Ισχύος	Συντελεστής Ισχύος Θεμελ. Αρμονικής	RMS	V	Ενεργό ρεύμα RMS	Θεμελ. Άεργο Ρεύμα RMS	Ρεύμα Αρμονικών RMS	Μη-ενεργό Ρεύμα RMS	Συνολικό Ρεύμα RMS	%	%	%	%
P.0	ΕΙΣΟΔΟΣ ΔΕΗ Ρ0Α + Ρ0Β	3Φ	C	2352,0	149,0	368,8	397,8	2356,7	2385,4	0,986	0,998	20710,0	2,3	65,6	4,2	10,3	11,1	66,5				
P0A	Ρ0 (Μ/Σ 1,2,3)	3Φ	L3	1304,0	82,6	204,5	220,5	1306,6	1322,5	0,986	0,998	20620,0	3,0	36,5	2,3	5,7	6,2	37,0				
P0B	Ρ0 (Μ/Σ 4,5,6,7)	3Φ	L3	1048,0	201,6	68,2	212,8	1067,2	1069,4	0,980	0,982	20800,0	1,5	29,1	5,6	1,9	5,9	29,7				
P.1	Μ/Σ Νο 1 800 kVA	3Φ	L3	547,0	81,8	61,2	102,2	553,1	556,5	0,983	0,989	382,0	3,0	826,7	123,6	92,5	154,4	841,0	10,7	2,4	9,9	2,7
1.1	Κατασκευαστής	3Φ	L2	137,0	37,8	17,2	41,5	142,1	143,2	0,957	0,964	378,0	3,8	209,3	57,7	26,3	63,4	218,7	10,2	3,7	8,7	1,5
1.2	Παροχολογία	3Φ	L1	318,0	67,8	33,0	75,4	325,2	326,8	0,973	0,978	380,0	2,0	483,2	103,1	50,1	114,6	496,6	8,4		7,8	3,0
1.3	Κατασκευαστής	3Φ	L1	54,9	22,4	13,2	26,0	59,3	60,7	0,904	0,926	380,0	2,1	83,4	34,0	20,0	39,4	92,3	23,0	14,7	8,2	11,4
1.4	Κατασκευαστής	3Φ	L2	34,4	4,1	2,7	4,9	34,6	34,7	0,990	0,993	385,0	1,5	51,6	6,1	4,0	7,4	52,1	7,2	5,2	2,1	3,7
1.5	Κατασκευαστής	3Φ	L1	3,8	6,6	0,0	6,6	7,6	7,6	0,500	0,500	385,0	2,2	5,7	9,9	0,0	9,9	11,4	6,8			
P.2	Μ/Σ Νο 2 // Μ/Σ Νο 3 800 kVA	3Φ	L3	850,5	127,2	95,2	158,9	860,0	865,2	0,983	0,989	384,0	0,9	1278,7	191,2	143,1	238,8	1300,9	10,7	2,4	9,9	2,7
2A	Μ/Σ Νο 2	3Φ	L3	447,0	110,1	36,3	115,9	460,4	461,8	0,968	0,971	384,0	0,9	672,1	165,5	54,5	174,2	694,3	5,5	2,5	4,1	1,1
2B	Μ/Σ Νο 3	3Φ	L3	403,5	60,3	31,9	68,2	408,0	409,2	0,986	0,989	384,0	0,6	606,7	90,7	47,9	102,6	615,3	7,0	3,4	6,0	0,9
2.1	Κατασκευαστής	3Φ	L1	198,0	32,2	48,8	58,5	200,6	206,5	0,959	0,987	384,0	1,2	297,7	48,5	73,4	88,0	310,4	23,1	2,9	20,7	9,8
2.2	Κατασκευαστής	3Φ	L1	67,4	4,3	3,0	5,2	67,5	67,6	0,997	0,998	385,0	0,9	101,1	6,4	4,5	7,8	101,4	4,5			
2.3	Κατασκευαστής	3Φ	L1	43,3	13,1	5,1	14,1	45,2	45,5	0,951	0,957	384,0	1,3	65,1	19,7	7,7	21,2	68,5	12,2	5,7	9,3	2,8
2.4	Κατασκευαστής	3Φ	L1	266,0	89,3	0,0	89,3	280,6	280,6	0,948	0,948	385,0	1,2	398,9	133,9	0,0	133,9	420,8	3,7			

Ενδεικτικές Μετρήσεις Ηλεκτρικών Μεγεθών Φορτίων Βιομηχανίας.

Καμπύλη φορτίου



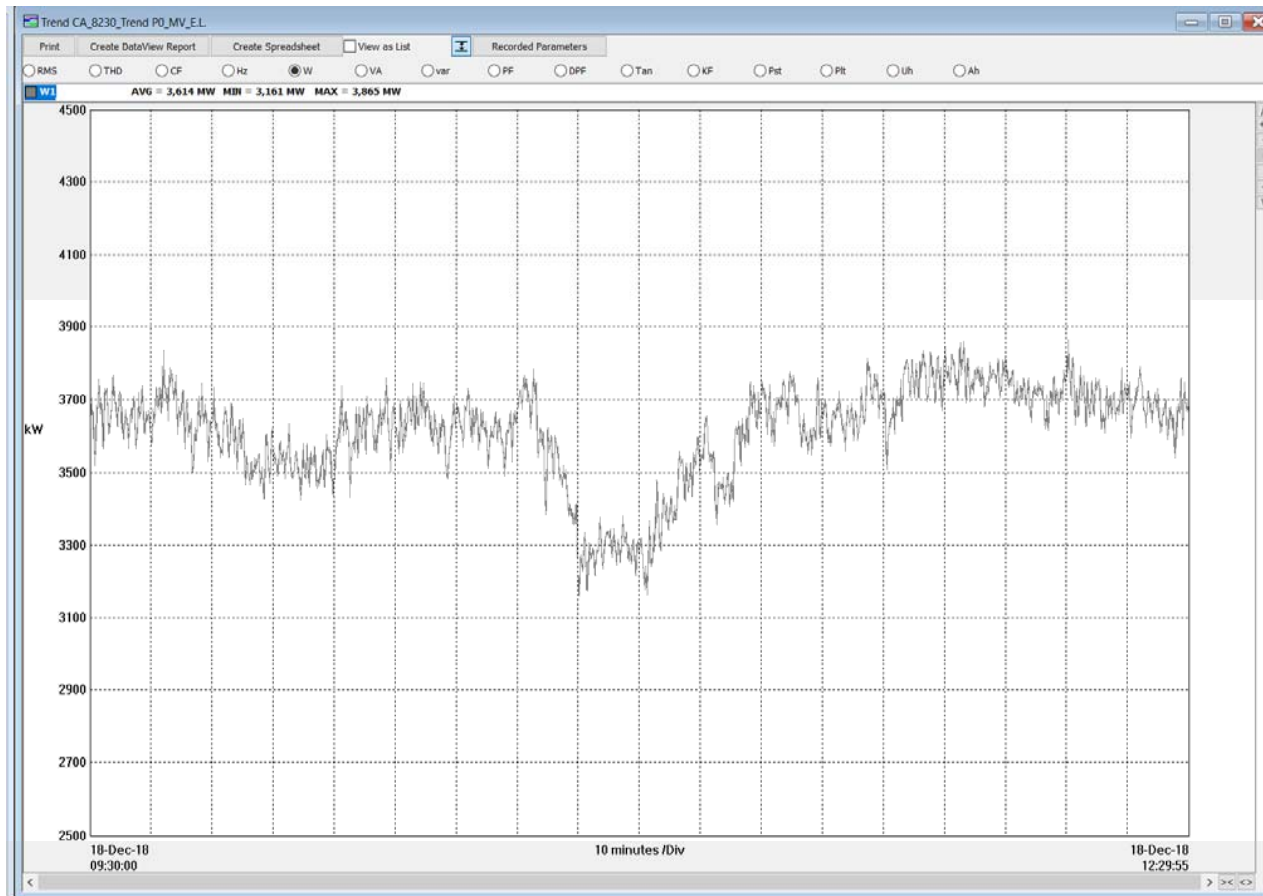
Μεταβολή του φορτίου ενός καταναλωτή για μία συγκεκριμένη ώρα της ημέρας (από τις 8 έως τις 9 το πρωί).



Εικοσιτετράωρη καμπύλη φορτίου ενός καταναλωτή

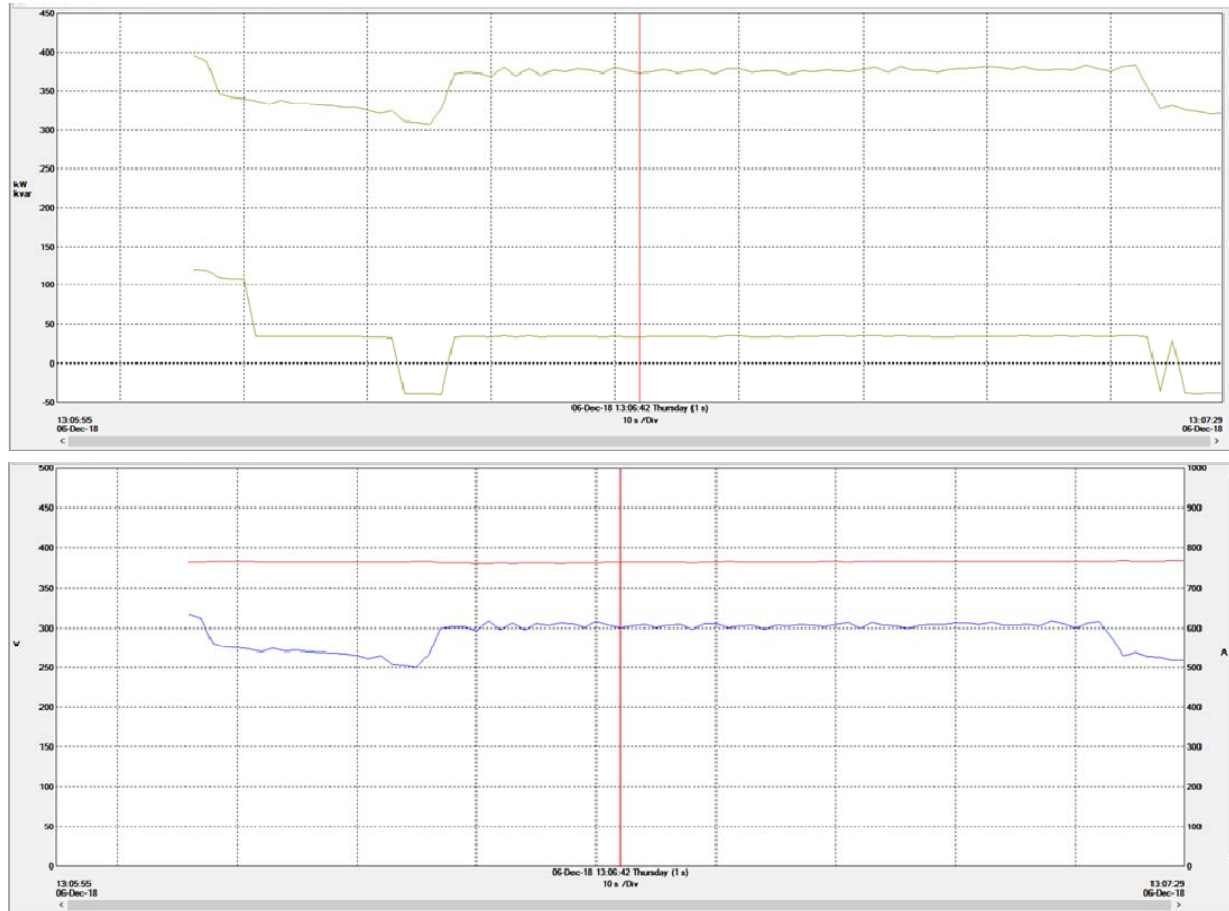
Μετρήσεις ηλεκτρικών φορτίων

Καμπύλη Φορτίου Εργοστασίου. Μέτρηση στην είσοδο των 20kV.



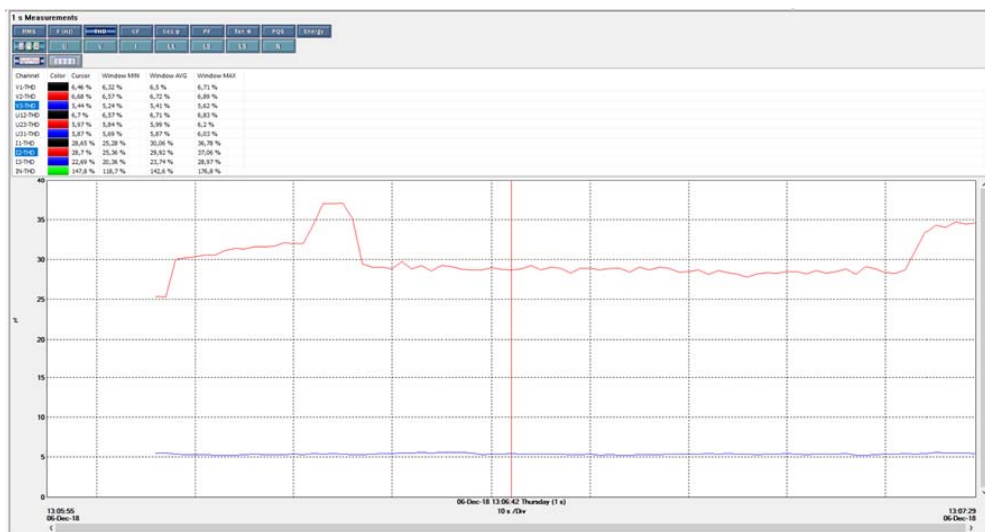
Μετρήσεις ηλεκτρικών φορτίων

Βασικά Ηλεκτρικά Μεγέθη Υποπίνακα: Ενεργός-Άεργος Ισχύς και Τάση-Ένταση

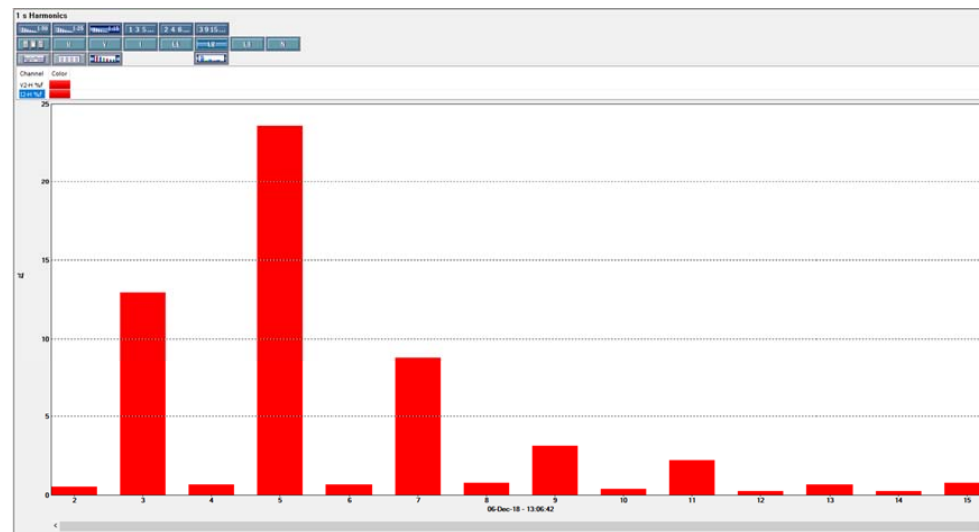


Μετρήσεις ηλεκτρικών φορτίων

Αρμονικές Τάσης-Έντασης (THD-f %)

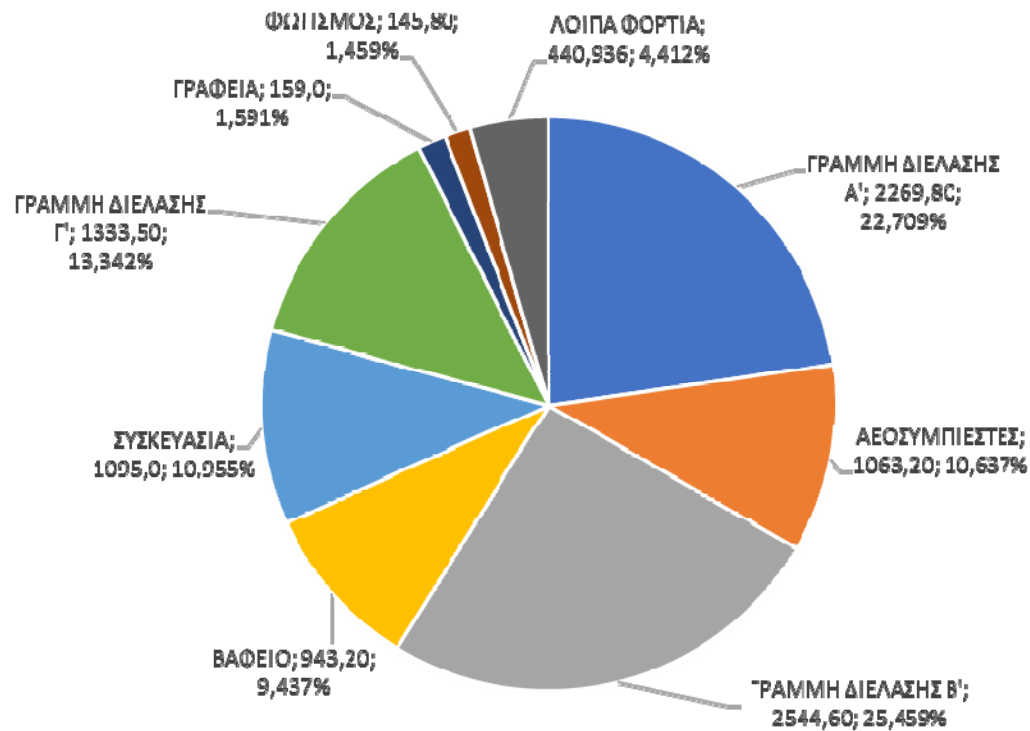


Ανάλυση Τάξεων Αρμονικών Έντασης



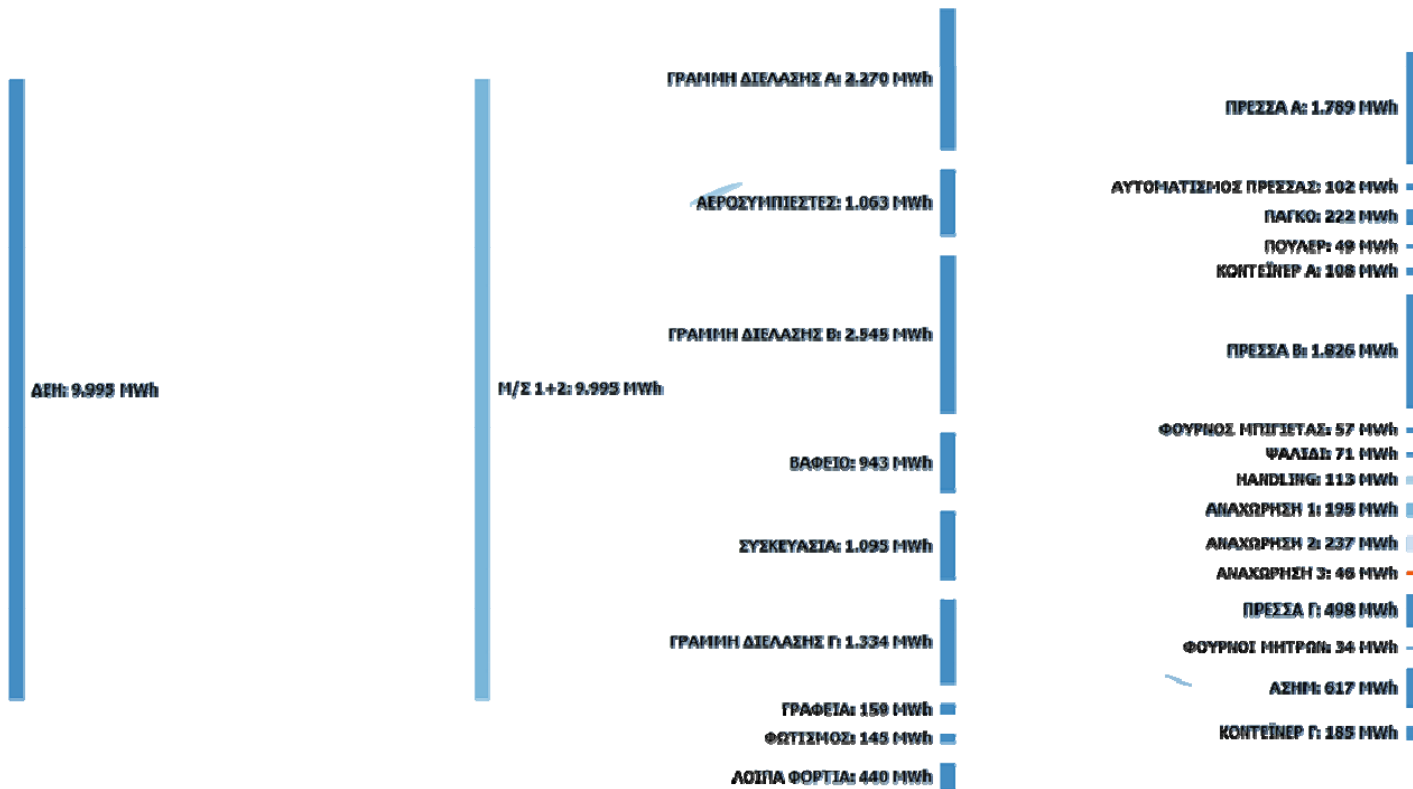
Μετρήσεις ηλεκτρικών φορτίων

Επιμερισμός συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας εργοστασίου [MWh; %]



Μετρήσεις ηλεκτρικών φορτίων

Διάγραμμα Sankey. Ισοζύγιο ηλεκτρικής ενέργειας εργοστασίου



Μετρήσεις θερμικών φορτίων

Μετρήσεις καυσαερίων



Μετρήσεις θερμικών φορτίων

Μετρήσεις καυσαερίων. Υπολογισμός απόδοσης καυστήρα

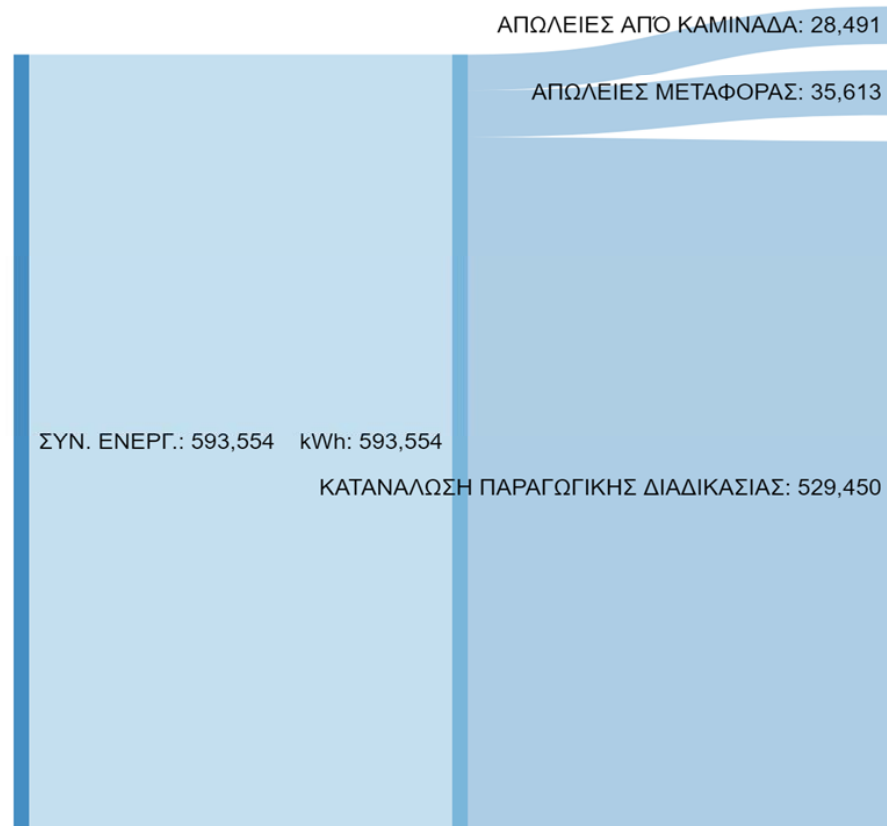


Date-Time	Flue Temp. (°C)	Ambient temp. (°C)	CO ₂ (%)	CO (ppm)	O ₂ (%)	η (%)	Lambda (λ)	uCO (ppm)	qAgr (%)
12-9-2019 10:21:32 AM	121,7	31,6	9,9	33,0	5,9	95,5	1,4	46,0	4,5
12-9-2019 10:21:33 AM	121,7	31,6	9,9	33,0	5,9	95,5	1,39	46,0	4,5
12-9-2019 10:21:34 AM	121,8	31,6	9,9	34,0	5,9	95,5	1,39	47,0	4,5
12-9-2019 10:21:35 AM	122,9	31,6	9,9	33,0	5,9	95,5	1,39	46,0	4,5
12-9-2019 10:21:36 AM	122,9	31,6	9,9	33,0	5,9	95,5	1,39	46,0	4,5
12-9-2019 10:21:37 AM	122,9	31,6	9,9	33,0	5,9	95,5	1,39	46,0	4,5
12-9-2019 10:21:38 AM	123,0	31,6	9,9	33,0	5,9	95,5	1,39	46,0	4,5
12-9-2019 10:21:39 AM	123,7	31,5	9,9	33,0	5,9	95,4	1,39	46,0	4,6
12-9-2019 10:21:40 AM	123,7	31,5	9,9	33,0	5,9	95,4	1,39	46,0	4,6
12-9-2019 10:21:41 AM	123,9	31,6	9,9	33,0	5,9	95,4	1,39	46,0	4,6
12-9-2019 10:21:42 AM	124,1	31,5	9,9	33,0	5,9	95,4	1,39	46,0	4,6
12-9-2019 10:21:43 AM	124,1	31,5	9,9	33,0	5,9	95,4	1,39	46,0	4,6
12-9-2019 10:21:44 AM	124,8	31,5	9,9	33,0	5,9	95,4	1,39	46,0	4,6
12-9-2019 10:21:45 AM	125,2	31,5	9,9	34,0	5,9	95,3	1,39	47,0	4,7
12-9-2019 10:21:46 AM	125,4	31,6	9,9	33,0	5,9	95,3	1,39	46,0	4,7
12-9-2019 10:21:47 AM	125,3	31,6	9,9	34,0	5,9	95,3	1,39	47,0	4,7
12-9-2019 10:21:48 AM	125,7	31,7	9,9	33,0	5,9	95,3	1,39	46,0	4,7
12-9-2019 10:21:49 AM	125,9	31,7	9,9	33,0	5,9	95,3	1,39	46,0	4,7
12-9-2019 10:21:50 AM	126,2	31,7	9,9	33,0	5,9	95,3	1,39	46,0	4,7
12-9-2019 10:21:51 AM	126,6	31,7	9,9	33,0	5,9	95,3	1,39	46,0	4,7

Flue Temp. (°C)	Θερμοκρασία καυσαερίων
Ambient temp. (°C)	Θερμοκρασία περιβάλλοντος
CO ₂ (%)	Διοξείδια καύσης
CO (ppm)	Συγκέντρωση Μονοξειδίου
O ₂ (%)	Περίσσειο οξυγόνο καύσης
η (%)	Βαθμός απόδοσης καύσης
Lambda (λ)	Αναλογία αέρα
uCO (ppm)	Συμπυκνωμένη Συγκέντρωση Μονοξειδίου
qAgr (%)	Απώλειες καύσης καμινάδας

Μετρήσεις θερμικών φορτίων

Διάγραμμα Sankey. Ισοζύγιο θερμικής ενέργειας εργοστασίου



Έλεγχος δικτύου πεπιεσμένου αέρα

- Επιθεώρηση συμπιεστών,
- Επιθεώρηση ξηραντών/ατμοπαγίδων,
- Εντοπισμός διαρροών δικτύου,
- Διερεύνηση για:
 - Χρήση αποδοτικότερου εξοπλισμού,
 - Διαχείριση λειτουργίας,
 - Ανάκτηση θερμότητας.

