



2023

5. Εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) έναντι συνεχούς ρεύματος (DC)

R2: SCRAPY Guide

Αρ. έργου: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**



 **Co-funded by
the European Union**

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

ECAM EPMI
30/04/2023

Πίνακας περιεχομένων

1 Εισαγωγή	2
2 Εναλλασσόμενο ρεύμα (AC).....	2
2.1 Κυματομορφές	3
2.2 Περιγραφή ενός ημιτονοειδούς κύματος.....	4
2.3 Εφαρμογές.....	6
3. Συνεχές ρεύμα (DC)	6
3.1 Περιγραφή DC	7
3.2 Εφαρμογές.....	7
4. Μάχη των Ρευμάτων	8
4.1 Η καμπάνια του Edison Smear	9
4.2 Η άνοδος του AC	10
4.3 Συνεχές ρεύμα υψηλής τάσης (HVDC).....	10
5 Συμπέρασμα	10

1 Εισαγωγή

Τόσο το AC όσο και το DC περιγράφουν τους τύπους ροής ρεύματος σε ένα κύκλωμα. Στο συνεχές ρεύμα (DC), το ηλεκτρικό φορτίο (ρεύμα) ρέει μόνο προς μία κατεύθυνση. Το ηλεκτρικό φορτίο σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), από την άλλη πλευρά, αλλάζει κατεύθυνση περιοδικά. Η τάση στα κυκλώματα AC αντιστρέφεται επίσης περιοδικά επειδή το ρεύμα αλλάζει κατεύθυνση.

Τα περισσότερα από τα ψηφιακά ηλεκτρονικά που κατασκευάζετε θα χρησιμοποιούν DC. Ωστόσο, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ορισμένες έννοιες AC. Τα περισσότερα σπίτια είναι καλωδιωμένα για AC.

Τι θα μάθετε:

- Η ιστορία πίσω από το AC και το DC
- Διαφορετικοί τρόποι παραγωγής AC και DC

Μερικά παραδείγματα εφαρμογών AC και DC

2 Εναλλασσόμενο ρεύμα (AC)

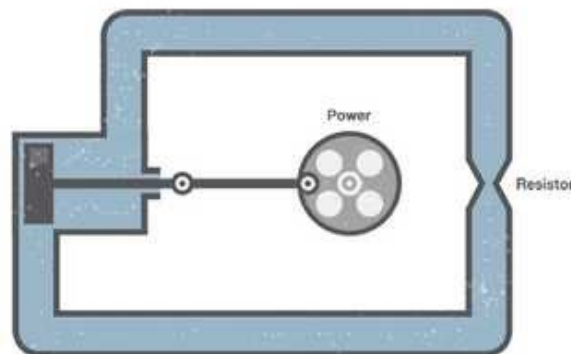
Το εναλλασσόμενο ρεύμα περιγράφει τη ροή φορτίου που αλλάζει κατεύθυνση περιοδικά. Ως αποτέλεσμα, το επίπεδο τάσης αντιστρέφεται επίσης μαζί με το ρεύμα. Το AC χρησιμοποιείται για την παροχή ρεύματος σε σπίτια, κτίρια γραφείων κ.λπ.

Παραγωγή AC

Το AC μπορεί να παραχθεί χρησιμοποιώντας μια συσκευή που ονομάζεται εναλλάκτης. Αυτή η συσκευή είναι ένας ειδικός τύπος ηλεκτρικής γεννήτριας που έχει σχεδιαστεί για να παράγει εναλλασσόμενο ρεύμα.

Ένας βρόχος σύρματος περιστρέφεται μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο, το οποίο προκαλεί ένα ρεύμα κατά μήκος του σύρματος. Η περιστροφή του σύρματος μπορεί να προέλθει από οποιοδήποτε αριθμό μέσων: μια ανεμογεννήτρια, μια τουρμπίνη ατμού, νερό που ρέει κ.λπ. Επειδή το καλώδιο περιστρέφεται και εισέρχεται σε διαφορετική μαγνητική πολικότητα περιοδικά, η τάση και το ρεύμα εναλλάσσονται στο καλώδιο.

Alternating Current: The Water Analogy

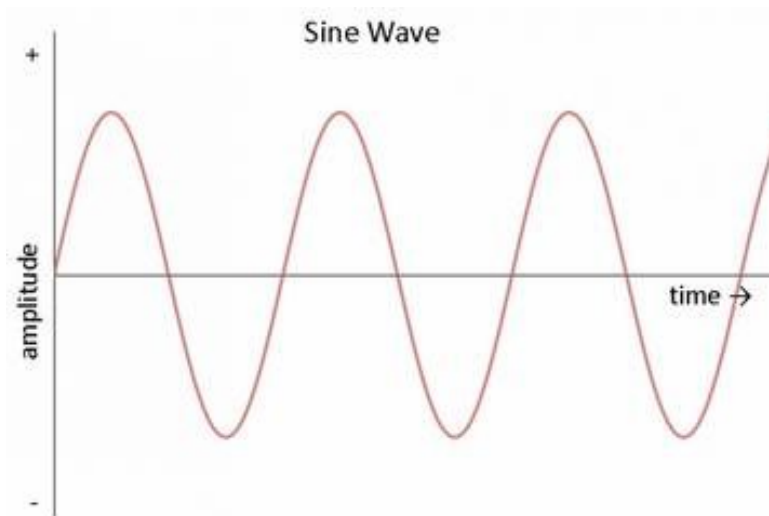


Εναλλασσόμενο ρεύμα

Για να δημιουργήσουμε AC σε ένα σύνολο σωλήνων νερού, συνδέουμε έναν μηχανικό στρόφαλο σε ένα έμβολο που μετακινεί το νερό στους σωλήνες εμπρός και πίσω (το «εναλλασσόμενο» ρεύμα μας). Παρατηρήστε ότι το τσιμπημένο τμήμα του σωλήνα εξακολουθεί να παρέχει αντίσταση στη ροή του νερού ανεξάρτητα από την κατεύθυνση ροής.

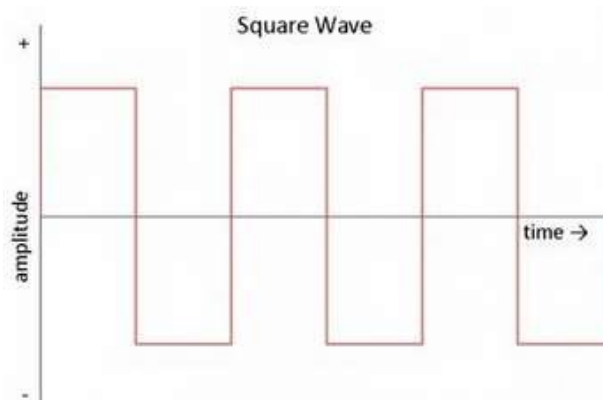
2.1 Κυματομορφές

Το AC μπορεί να έχει διάφορες μορφές, εφόσον η τάση και το ρεύμα εναλλάσσονται. Εάν συνδέσουμε έναν παλμογράφο σε ένα κύκλωμα με εναλλασσόμενο ρεύμα και σχεδιάζουμε την τάση του με την πάροδο του χρόνου, μπορεί να δούμε πολλές διαφορετικές κυματομορφές. Ο πιο κοινός τύπος AC είναι το ημιτονοειδές κύμα. Το AC στα περισσότερα σπίτια και γραφεία έχει μια ταλαντούμενη τάση που παράγει ένα ημιτονοειδές κύμα.



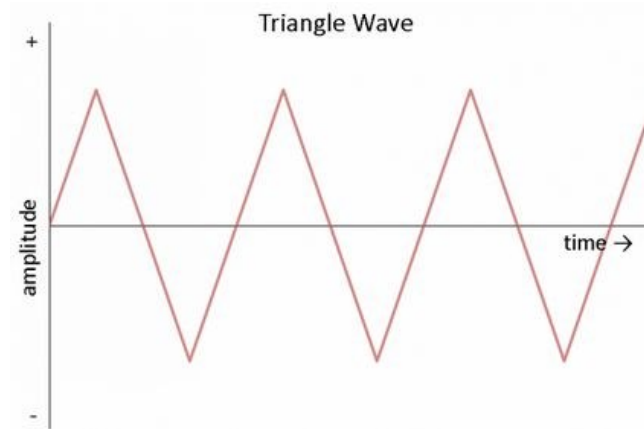
Ημιτονοειδές κύμα

Άλλες κοινές μορφές AC περιλαμβάνουν το τετραγωνικό κύμα και το τριγωνικό κύμα:



Τετράγωνο κύμα

Τα τετράγωνα κύματα χρησιμοποιούνται συχνά σε ψηφιακά και μεταγωγικά ηλεκτρονικά για τη δοκιμή της λειτουργίας τους.



Τριγωνικό κύμα

Τα τριγωνικά κύματα βρίσκονται στη σύνθεση ήχου και είναι χρήσιμα για τη δοκιμή γραμμικών ηλεκτρονικών όπως οι ενισχυτές.

2.2 Περιγραφή ενός ημιτονοειδούς κύματος

Συχνά θέλουμε να περιγράψουμε μια κυματομορφή AC με μαθηματικούς όρους. Για αυτό το παράδειγμα, θα χρησιμοποιήσουμε το κοινό ημιτονοειδές κύμα. Υπάρχουν τρία μέρη σε ένα ημιτονοειδές κύμα: πλάτος, συχνότητα και φάση.

Κοιτάζοντας μόνο την τάση, μπορούμε να περιγράψουμε ένα ημιτονοειδές κύμα ως τη μαθηματική συνάρτηση:

$$V(t) = V_P \sin(2\pi ft + \phi)$$

Το $V(t)$ είναι η τάση μας ως συνάρτηση του χρόνου, που σημαίνει ότι η τάση μας αλλάζει καθώς αλλάζει ο χρόνος. Η εξίσωση στα δεξιά του συμβόλου ίσων περιγράφει πώς η τάση αλλάζει με την πάροδο του χρόνου.

V_P είναι το πλάτος. Αυτό περιγράφει τη μέγιστη τάση που μπορεί να φτάσει το ημιτονοειδές μας κύμα προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, που σημαίνει ότι η τάση μας μπορεί να είναι $+V_P$ volts, $-V_P$ volt ή κάπου ενδιάμεσα.

Η **συνάρτηση $\sin()$** δείχνει ότι η τάση μας θα έχει τη μορφή περιοδικού ημιτονοειδούς κύματος, το οποίο είναι μια ομαλή ταλάντωση γύρω από 0V.

Το **2π** είναι μια **σταθερά** που μετατρέπει τη συχνότητα από κύκλους (σε Hertz) σε γωνιακή συχνότητα (ακτίνια ανά δευτερόλεπτο).

Το **f** περιγράφει τη συχνότητα του ημιτονοειδούς κύματος. Αυτό δίνεται με τη μορφή Hertz ή μονάδων ανά δευτερόλεπτο. Η συχνότητα λέει πόσες φορές μια συγκεκριμένη κυματομορφή

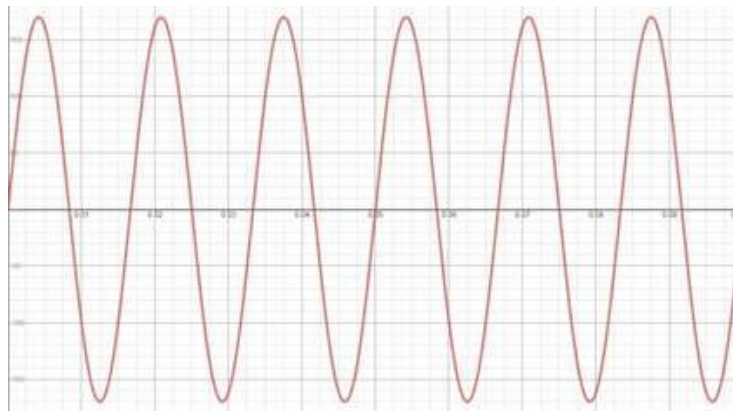
(σε αυτή την περίπτωση, ένας κύκλος του ημιτονοειδούς κύματος μας - μια άνοδος και μια πτώση) εμφανίζεται μέσα σε ένα δευτερόλεπτο.

Το t είναι η ανεξάρτητη μεταβλητή μας: χρόνος (μετρούμενος σε δευτερόλεπτα). Καθώς ο χρόνος ποικίλλει, η κυματομορφή μας ποικίλλει.

Το ϕ περιγράφει τη φάση του ημιτονοειδούς κύματος. Η φάση είναι ένα μέτρο της μετατόπισης της κυματομορφής όσον αφορά το χρόνο. Συχνά δίνεται ως αριθμός μεταξύ 0 και 360 και μετριέται σε μοίρες. Λόγω της περιοδικής φύσης του ημιτονοειδούς κύματος, εάν η κυματομορφή μετατοπιστεί κατά 360° , γίνεται ξανά η ίδια κυματομορφή σαν να είχε μετατοπιστεί κατά 0° . Για απλότητα, θα υποθέσουμε ότι η φάση είναι 0° για το υπόλοιπο αυτού του σεμιναρίου. Μπορούμε να απευθυνθούμε στην αξιόπιστη πρίζα μας για ένα καλό παράδειγμα του πώς λειτουργεί μια κυματομορφή AC. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η ισχύς που παρέχεται στα σπίτια μας είναι εναλλασσόμενου ρεύματος με περίπου 170 V μηδέν έως την κορυφή (πλάτος) και 60 Hz (συχνότητα). Μπορούμε να συνδέσουμε αυτούς τους αριθμούς στον τύπο μας για να πάρουμε την εξίσωση (θυμηθείτε ότι υποθέτουμε ότι η φάση μας είναι 0):

$$V(t) = 170 \sin(2\pi 60t)$$

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εύχρηστη αριθμομηχανή γραφημάτων για να γράψουμε αυτή την εξίσωση. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμος υπολογιστής γραφημάτων, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα δωρεάν διαδικτυακό πρόγραμμα γραφικών όπως το **Desmos** (Σημειώστε ότι ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε το 'y' αντί για το 'v' στην εξίσωση για να δείτε το γράφημα).



Η εξίσωση Γράφημα

Παρατηρήστε ότι, όπως είχαμε προβλέψει, η τάση ανεβαίνει στα 170V και μειώνεται στα -170V περιοδικά. Επιπλέον, 60 κύκλοι του ημιτονοειδούς κύματος συμβαίνουν κάθε δευτερόλεπτο. Αν μετρούσαμε την τάση στις πρίζες μας με παλμογράφο, αυτό θα βλέπαμε (ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ: μην επιχειρήσετε να μετρήσετε την τάση σε μια πρίζα με παλμογράφο! Αυτό θα καταστρέψει τον εξοπλισμό).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ίσως έχετε ακούσει ότι η τάση AC στις ΗΠΑ είναι 120 V. Αυτό είναι επίσης σωστό. Πως; Όταν μιλάμε για AC (καθώς η τάση αλλάζει συνεχώς), είναι συχνά πιο εύκολο να χρησιμοποιήσετε έναν μέσο όρο ή έναν μέσο όρο. Για να το πετύχουμε αυτό, χρησιμοποιούμε μια μέθοδο που ονομάζεται "Τετράγωνο μέσης τιμής ρίζας". (RMS). Είναι συχνά χρήσιμο να χρησιμοποιείτε την τιμή RMS για το AC όταν θέλετε να υπολογίσετε την ηλεκτρική ισχύ. Παρόλο που, στο παράδειγμά μας, είχαμε την τάση που κυμαίνεται από -170V έως 170V, το μέσο τετράγωνο της ρίζας είναι 120V RMS.

2.3 Εφαρμογές

Οι πρίζες για το σπίτι και το γραφείο είναι πάντα AC. Αυτό συμβαίνει επειδή η παραγωγή και η μεταφορά AC σε μεγάλες αποστάσεις είναι εύκολη. Σε υψηλές τάσεις (πάνω από 110 kV), χάνεται λιγότερη ενέργεια στη μετάδοση ηλεκτρικής ενέργειας. Οι υψηλότερες τάσεις σημαίνουν χαμηλότερα ρεύματα και τα χαμηλότερα ρεύματα σημαίνουν λιγότερη θερμότητα που παράγεται στη γραμμή ισχύος λόγω αντίστασης. Το AC μπορεί να μετατραπεί από και προς υψηλές τάσεις εύκολα χρησιμοποιώντας μετασχηματιστές.

Το AC είναι επίσης ικανό να τροφοδοτεί ηλεκτρικούς κινητήρες. Οι κινητήρες και οι γεννήτριες είναι οι ίδιες συσκευές, αλλά οι κινητήρες μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική (αν περιστρέφεται ο άξονας σε έναν κινητήρα, δημιουργείται τάση στους ακροδέκτες!). Αυτό είναι χρήσιμο για πολλές μεγάλες συσκευές όπως πλυντήρια πιάτων, ψυγεία και ούτω καθεξής, που λειτουργούν με AC.

3. Συνεχές ρεύμα (DC)

Το συνεχές ρεύμα είναι λίγο πιο κατανοητό από το εναλλασσόμενο ρεύμα. Αντί να ταλαντώνεται εμπρός και πίσω, το DC παρέχει σταθερή τάση ή ρεύμα.

Δημιουργία DC

Το DC μπορεί να δημιουργηθεί με διάφορους τρόπους:

- Μια γεννήτρια AC εξοπλισμένη με μια συσκευή που ονομάζεται "commutator" μπορεί να παράγει συνεχές ρεύμα
- Χρήση μιας συσκευής που ονομάζεται "ανορθωτής" που μετατρέπει το AC σε DC
- Οι μπαταρίες παρέχουν DC, το οποίο παράγεται από μια χημική αντίδραση στο εσωτερικό της μπαταρίας

Χρησιμοποιώντας ξανά την αναλογία νερού, το DC είναι παρόμοιο με μια δεξαμενή νερού με έναν εύκαμπτο σωλήνα στο τέλος.



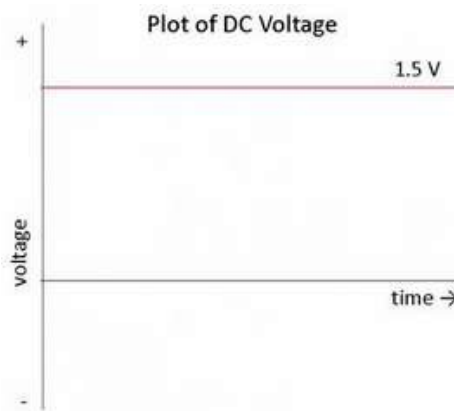
Αναλογία νερού

Η δεξαμενή μπορεί να σπρώξει το νερό μόνο με έναν τρόπο: έξω από τον εύκαμπτο σωλήνα. Παρόμοια με την μπαταρία μας που παράγει DC, μόλις αδειάσει η δεξαμενή, το νερό δεν ρέει πλέον μέσα από τους σωλήνες.

3.1 Περιγραφή DC

Το DC ορίζεται ως η "μονόδρομη" ροή ρεύματος. το ρεύμα ρέει μόνο προς μία κατεύθυνση. Η τάση και το ρεύμα μπορεί να ποικίλλουν με την πάροδο του χρόνου, εφόσον η κατεύθυνση της ροής δεν αλλάζει. Για να απλοποιήσουμε τα πράγματα, θα υποθέσουμε ότι η τάση είναι σταθερή. Για παράδειγμα, υποθέτουμε ότι μια μπαταρία AA παρέχει 1,5 V, η οποία μπορεί να περιγραφεί με μαθηματικούς όρους ως:

Αν το σχεδιάσουμε αυτό με την πάροδο του χρόνου, βλέπουμε μια σταθερή τάση:

$$V(t) = 1.5V$$


Το οικόπεδο της τάσης συνεχούς ρεύματος

Τι σημαίνει αυτό; Σημαίνει ότι μπορούμε να βασιζόμαστε στις περισσότερες πηγές συνεχούς ρεύματος για την παροχή σταθερής τάσης με την πάροδο του χρόνου. Στην πραγματικότητα, μια μπαταρία θα χάσει αργά τη φόρτισή της, που σημαίνει ότι η τάση θα πέσει καθώς χρησιμοποιείται η μπαταρία. Για τους περισσότερους σκοπούς, μπορούμε να υποθέσουμε ότι η τάση είναι σταθερή.

3.2 Εφαρμογές

Όλα τα ηλεκτρονικά έργα και τα ανταλλακτικά προς πώληση στο SparkFun τρέχουν σε DC. Ό,τι εξαντλείται από μια μπαταρία συνδέεται [μετασχηματιστή εναλλασσόμενου ρεύματος](#) ή χρησιμοποιεί καλώδιο USB για τροφοδοσία βασισμένη σε DC. Παραδείγματα ηλεκτρονικών DC περιλαμβάνουν:

- Κινητά τηλέφωνα
- Το D&D Dice Gauntlet που βασίζεται στο LilyPad

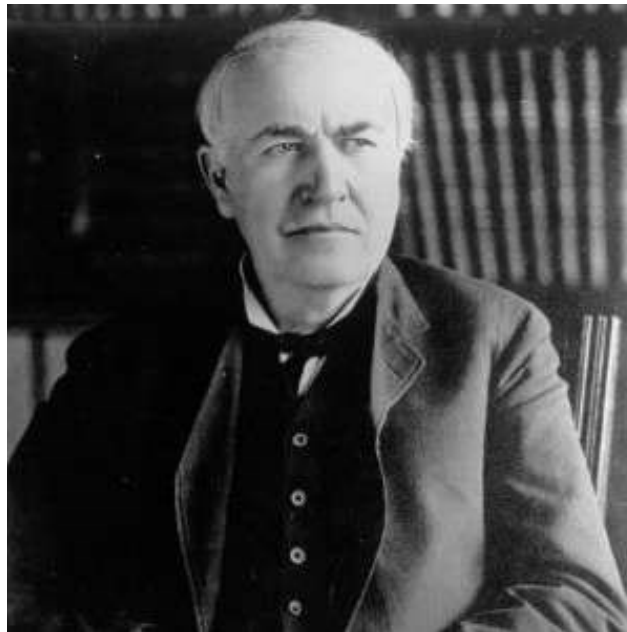
- Τηλεοράσεις επίπεδης οθόνης (το AC μπαίνει στην τηλεόραση, η οποία μετατρέπεται σε DC)
- Φακοί
- Υβριδικά και ηλεκτρικά οχήματα

4. Μάχη των Ρευμάτων

Κάθε σπίτι και επιχείρηση είναι καλωδιωμένη για AC. Ωστόσο, αυτή δεν ήταν μια απόφαση μιας νύχτας. Στα τέλη της δεκαετίας του 1880, μια ποικιλία εφευρέσεων στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ευρώπη οδήγησε σε μια μάχη πλήρους κλίμακας μεταξύ της διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος και συνεχούς ρεύματος.

Το 1886, η Ganz Works, μια ηλεκτρική εταιρεία που βρίσκεται στη Βουδαπέστη, ηλεκτροποίησε όλη τη Ρώμη με AC. Ο Thomas Edison, από την άλλη πλευρά, είχε κατασκευάσει 121 σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνεχούς ρεύματος στις Ηνωμένες Πολιτείες μέχρι το 1887. Σημείο καμπής στη μάχη ήρθε όταν ο George Westinghouse, ένας διάσημος βιομήχανος από το Πίτσμπουργκ, αγόρασε τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας του Νίκολα Τέσλα για κινητήρες AC και μετάδοση το επόμενο έτος.

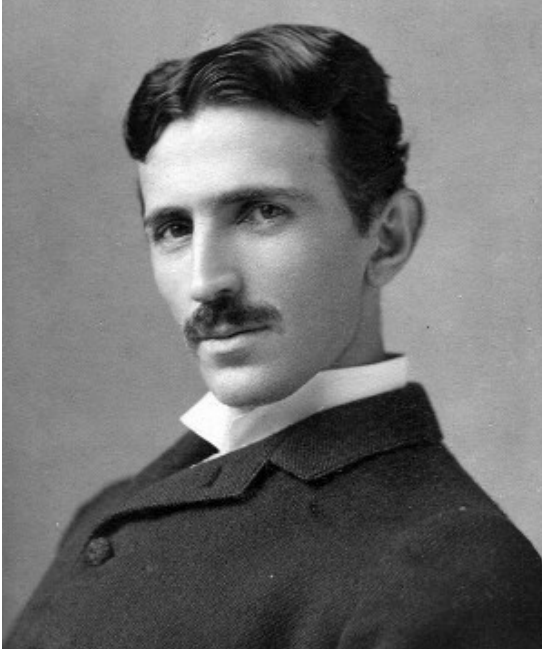
AC έναντι. DC



Thomas Edison (Η εικόνα προσφέρεται από το [biography.com](https://www.biography.com))

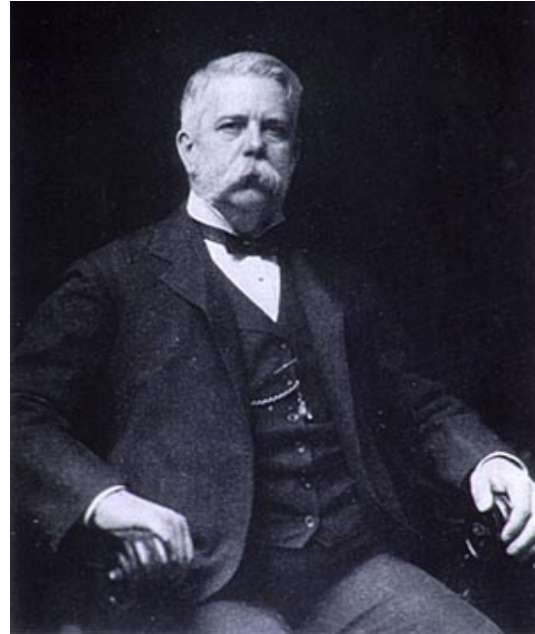
Στα τέλη του 1800, το DC δεν μπορούσε εύκολα να μετατραπεί σε υψηλές τάσεις. Ως αποτέλεσμα, ο Έντισον πρότεινε ένα σύστημα μικρών, τοπικών σταθμών παραγωγής ενέργειας που θα τροφοδοτούσαν μεμονωμένες γειτονιές ή τμήματα πόλεων. Η ισχύς κατανεμήθηκε χρησιμοποιώντας τρία καλώδια από το εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας: +110 βολτ, 0 βολτ και -110 βολτ. Τα φώτα και οι κινητήρες θα μπορούσαν να συνδεθούν μεταξύ της πρίζας +110V ή 110V και του 0V (ουδέτερου). Τα 110V επιτρέπονται για κάποια πτώση τάσης μεταξύ της εγκατάστασης και του φορτίου (σπίτι, γραφείο, κ.λπ.).

Παρόλο που ελήφθη υπόψη η πτώση τάσης στις γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας, οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση 1 μιλίου από τον τελικό χρήστη. Αυτός ο περιορισμός έκανε τη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας στις αγροτικές περιοχές εξαιρετικά δύσκολη, αν όχι αδύνατη.



Νικόλα Τέσλα

(Η εικόνα είναι ευγενική προσφορά του [wikipedia.org](https://en.wikipedia.org))



George Westinghouse

(Η εικόνα είναι ευγενική προσφορά του [pbs.org](https://www.pbs.org))

Με τις πατέντες του Tesla, η Westinghouse εργάστηκε για να τελειοποιήσει το σύστημα διανομής AC. Οι μετασχηματιστές παρείχαν μια φθηνή μέθοδο για την αύξηση της τάσης του εναλλασσόμενου ρεύματος σε αρκετές χιλιάδες βολτ και την επιστροφή σε αξιοποιήσιμα επίπεδα. Σε υψηλότερες τάσεις, η ίδια ισχύς μπορούσε να μεταδοθεί με πολύ χαμηλότερο ρεύμα, πράγμα που σήμαινε λιγότερη απώλεια ισχύος λόγω της αντίστασης στα καλώδια. Ως αποτέλεσμα, οι μεγάλοι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής θα μπορούσαν να βρίσκονται πολλά μίλια μακριά και να εξυπηρετούν μεγαλύτερο αριθμό ανθρώπων και κτιρίων.

4.1 Η καμπάνια του Edison Smear

Τα επόμενα χρόνια, ο Έντισον διεξήγαγε μια εκστρατεία για να αποθαρρύνει ιδιαίτερα τη χρήση του AC στις Ηνωμένες Πολιτείες, η οποία περιελάμβανε λόμπι στα νομοθετικά σώματα των πολιτειών και διάδοση παραπληροφόρησης σχετικά με το AC. Ο Έντισον οδήγησε επίσης αρκετούς τεχνικούς να κάνουν δημόσια ηλεκτροσόκ σε ζώα με AC σε μια προσπάθεια να δείξει ότι το AC ήταν πιο επικίνδυνο από το DC. Σε μια προσπάθεια να εμφανίσουν αυτούς τους κινδύνους, οι Harold P. Brown και Arthur Kennelly, υπάλληλοι της Edison, σχεδίασαν την πρώτη ηλεκτρική καρέκλα για την πολιτεία της Νέας Υόρκης χρησιμοποιώντας AC.

4.2 Η άνοδος του AC

Το 1891, η Διεθνής Ηλεκτρο-Τεχνική Έκθεση πραγματοποιήθηκε στη Φρανκφούρτη της Γερμανίας και παρουσίασε την πρώτη μετάδοση μεγάλων αποστάσεων τριφασικού AC, που τροφοδοτούσε φώτα και κινητήρες στην έκθεση. Αρκετοί εκπρόσωποι από αυτό που θα γινόταν General Electric ήταν παρόντες και στη συνέχεια εντυπωσιάστηκαν από την οθόνη. Το επόμενο έτος, η General Electric ιδρύθηκε και άρχισε να επενδύει στην τεχνολογία AC.

Η Westinghouse κέρδισε ένα συμβόλαιο το 1893 για την κατασκευή ενός υδροηλεκτρικού φράγματος για να αξιοποιήσει την ισχύ των καταρρακτών του Νιαγάρα και να μεταδώσει το AC στο Μπάφαλο της Νέας Υόρκης. Το έργο ολοκληρώθηκε στις 16 Νοεμβρίου 1896 και το εναλλασσόμενο ρεύμα άρχισε να τροφοδοτεί τις βιομηχανίες στο Μπάφαλο. Αυτό το ορόσημο σηματοδότησε την πτώση του DC στις Ηνωμένες Πολιτείες. Ενώ η Ευρώπη θα υιοθετούσε ένα πρότυπο εναλλασσόμενου ρεύματος 220-240 βολτ στα 50 Hz, το πρότυπο στη Βόρεια Αμερική θα γινόταν 120 βολτ στα 60 Hz.

4.3 Συνεχές ρεύμα υψηλής τάσης (HVDC)

Ο Ελβετός μηχανικός René Thury χρησιμοποίησε μια σειρά γεννητριών κινητήρων για να δημιουργήσει ένα σύστημα DC υψηλής τάσης στη δεκαετία του 1880, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη μετάδοση ισχύος DC σε μεγάλες αποστάσεις. Ωστόσο, λόγω του υψηλού κόστους και της συντήρησης των συστημάτων Thury, το HVDC δεν υιοθετήθηκε ποτέ για έναν αιώνα.

Με την εφεύρεση των ηλεκτρονικών ημιαγωγών στη δεκαετία του 1970, έγινε δυνατή η οικονομική μετατροπή μεταξύ AC και DC. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εξειδικευμένος εξοπλισμός για την παραγωγή ισχύος DC υψηλής τάσης (μερικοί φτάνουν τα 800 kV). Μέρη της Ευρώπης έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούν γραμμές HVDC για την ηλεκτρική σύνδεση διαφόρων χωρών.

Οι γραμμές HVDC παρουσιάζουν λιγότερες απώλειες από τις ισοδύναμες γραμμές AC σε εξαιρετικά μεγάλες αποστάσεις. Επιπλέον, το HVDC επιτρέπει τη σύνδεση διαφορετικών συστημάτων AC (π.χ. 50 Hz και 60 Hz). Παρά τα πλεονεκτήματά του, τα συστήματα HVDC είναι πιο δαπανηρά και λιγότερο αξιόπιστα από τα κοινά συστήματα AC.

Στο τέλος, ο Έντισον, ο Τέσλα και ο Γουέστινγκχαουζ μπόρεσαν να πραγματοποιήσουν τις επιθυμίες τους. Το AC και το DC μπορούν να συνυπάρχουν και το καθένα εξυπηρετεί έναν σκοπό.

5 Συμπέρασμα

Θα πρέπει τώρα να κατανοήσατε καλά τις διαφορές μεταξύ AC και DC. Το AC μετασχηματίζεται ευκολότερα μεταξύ των επιπέδων τάσης, γεγονός που καθιστά τη μετάδοση υψηλής τάσης πιο εφικτή. Το DC, από την άλλη, βρίσκεται σε όλα τα ηλεκτρονικά. Θα πρέπει να γνωρίζετε ότι τα δύο δεν αναμειγνύονται πολύ καλά και θα χρειαστεί να μετατρέψετε το AC σε DC εάν θέλετε να συνδέσετε τα περισσότερα ηλεκτρονικά σε μια πρίζα τοίχου. Με αυτήν την κατανόηση, θα πρέπει να είστε έτοιμοι να αντιμετωπίσετε μερικά πιο πολύπλοκα κυκλώματα και έννοιες, ακόμα κι αν περιέχουν AC.