

## The atom and charged bodies

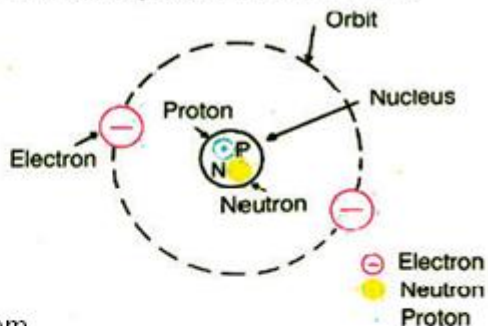
The atoms of each element are made up of electrons, protons and, in most atoms, neutrons.

Electrons are negatively charged.

Protons have a positive electric charge, equal and opposite to the charge of electrons.

Neutrons have no electric charge.

The protons and neutrons form a heavy nucleus with a positive charge, around which the very light electrons revolve in orbit, just like the planets in our solar system



Electrons which move close to the nucleus are tightly bound to the atom. Those moving in orbit farther from the nucleus are rather loosely bound and when influenced by an outside force, they may be drawn away from the atom. These electrons are sometimes called "free" electrons. They are not exactly free, but tend to move from one atom to another exchanging places continuously with other free electrons. Some materials, such as metals, contain many more of these so called "free" electrons than others, such as rubber and glass.

## The potential difference and electric current

If two differently charged bodies come into contact, or are connected with a wire, free electrons will move from the body which has an excess of electrons to the one which has a deficiency of them. The movement of electrons is explained by the theory that an electrical pressure exists between any two bodies when one of them has a charge of greater intensity than the other. The difference in electrical pressure caused by these charges is called "potential difference" and is measured in Volts (V). The greater the potential difference, the greater the movement of electrons along a wire (conductor). This movement of electrons between two differently charged bodies is what we call "electric current". The symbol used to represent electric current is (I), which means intensity of current flow. Current is measured in Amperes (A).

Τα άτομα κάθε στοιχείου αποτελούνται από ηλεκτρόνια, πρωτόνια και στα περισσότερα άτομα, νετρόνια. Τα ηλεκτρόνια είναι αρνητικά φορτισμένα. Τα πρωτόνια έχουν θετικό ηλεκτρικό φορτίο, ίσο και αντίθετο του φορτίου των ηλεκτρονίων. Τα νετρόνια δεν έχουν ηλεκτρικό φορτίο. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια σχηματίζουν έναν βαρύ πυρήνα με θετικό φορτίο, γύρω από το οποίο περιστρέφονται τα πολύ ελαφριά ηλεκτρόνια σε τροχιά, ακριβώς όπως οι πλανήτες στο ηλιακό μας σύστημα. Τα ηλεκτρόνια που κινούνται κοντά στον πυρήνα είναι στενά συνδεδεμένα με το άτομο. Εκείνα που κινούνται σε τροχιά πιο μακριά από τον πυρήνα έχουν πιο χαλαρό δεσμό και όταν επηρεάζονται από μια εξωτερική δύναμη μπορεί να τραβηχτούν έξω από το άτομο. Αυτά τα ηλεκτρόνια συχνά ονομάζονται «ελεύθερα ηλεκτρόνια». Δεν είναι ακριβώς ελεύθερα αλλά τείνουν να κινούνται από το ένα άτομο στο άλλο αλλάζοντας συνεχώς θέση με άλλα ελεύθερα

ηλεκτρόνια. Μερικά υλικά, όπως τα μέταλλα, περιέχουν πολύ περισσότερα από τα, όπως αποκαλούνται, ελεύθερα ηλεκτρόνια, από άλλα, όπως το καουτσούκ και το γυαλί.

### **Η δυναμική διαφορά και το ηλεκτρικό ρεύμα.**

Αν δύο διαφορετικού ηλεκτρικού φορτίου σώματα έρθουν σε επαφή ή συνδεθούν με καλώδιο, ελεύθερα ηλεκτρόνια θα μετακινηθούν από το σώμα που τα έχει σε πλεόνασμα προς ένα άλλο που έχει έλλειψη σε αυτά. Η κίνηση των ηλεκτρονίων εξηγείται από τη θεωρία ότι υπάρχει ηλεκτρική πίεση μεταξύ δύο σωμάτων όταν το ένα από αυτά διαθέτει φορτίο μεγαλύτερης έντασης από ό,τι το άλλο. Η διαφορά ηλεκτρικής πίεσης που προκαλείται από αυτά τα φορτία ονομάζεται «δυναμική διαφορά» και μετριέται σε βολτ. Όσο μεγαλύτερη είναι η δυναμική διαφορά, τόσο μεγαλύτερη είναι η κίνηση των ηλεκτρονίων κατά μήκος ενός καλωδίου (αγωγού). Αυτή η κίνηση των ηλεκτρονίων μεταξύ δύο διαφορετικά φορτισμένων σωμάτων είναι αυτό που αποκαλούμε «ηλεκτρικό ρεύμα». Το σύμβολο που χρησιμοποιούμε για το ηλεκτρικό ρεύμα είναι το ( $I$ ), το οποίο σημαίνει *intensity* – ένταση της ροής του ρεύματος. Το ρεύμα μετριέται σε αμπερ.

## WORLD ENERGY SITUATION

Electric power is a form of energy which influences all sectors and activities of modern life determining the industrial development and living standards of a country.

World energy resources can be divided into two categories:

- a) the non-renewable, e.g. fossil fuels (coal, oil, natural gas, etc.) and nuclear fuels and
- b) the renewable, e.g. wind and sea waves, solar, tidal geothermal and hydroelectric energy, which are also called «alternative».

Up to now, most of the world's needs for electric energy have been met mainly by non-renewable sources. However, the over exploitation of these sources has led the world supplies to run low. Furthermore, it has caused serious environmental problems by adding to the air pollution and affecting weather and climate.

In the last few decades, a lot of countries have used nuclear power to meet their demands for energy. Electric power is generated by nuclear reactors at an unbelievably economical cost, since one ton of nuclear fuel (Uranium 235) can produce as much energy as 20,000 tons of coal. Today, however, after some nuclear accidents, and especially that in Chernobyl in 1986 (reactor's meltdown and explosion), a lot of people think that nuclear power is too dangerous to be widespread. Therefore, if nuclear power is to be established, strict safety measures should be taken.

To face the expansion of world demand for energy, mankind has started to search for new energy sources and at the same time to harness economically the already known renewable ones.

Renewable sources of energy have obvious advantages in that they are inexhaustible and their exploitation does not result in chemical or thermal pollution. Besides hydropower, however, the exploitation of the other "alternative" sources of energy is still at an early stage of development. Though generation and maintenance costs at power plants using these sources are low, they require large investment, the transmission costs are high and they cannot provide constant supply of electricity.

In man's attempt to find solutions to the energy problem safely and economically, power-system engineering will play a major role in our future world.

### ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η ηλεκτρική είναι ένα είδος ενέργειας που επηρεάζει όλους τους τομείς και δραστηριότητες της σύγχρονης ζωής καθορίζοντας τις βιομηχανικές εξελίξεις και τον τρόπο ζωής μιας χώρας.

Οι παγκόσμιες πηγές ενέργειας μπορούν να χωριστούν σε 2 κατηγορίες:

α) τις μη ανανεώσιμες, π.χ. ορυκτά καύσιμα (κάρβουνο, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, κτλ) και πυρηνικά καύσιμα και

β) τις ανανεώσιμες, π.χ. αέρια και θαλάσσια κύματα, ηλιακή, παλιρροιακή γεωθερμική και υδροηλεκτρική ενέργεια, η οποία επίσης ονομάζεται και «εναλλακτική».

Μέχρι τώρα, οι παγκόσμιες ανάγκες για ηλεκτρική ενέργεια εξυπηρετούνται κυρίως από μη ανανεώσιμες πηγές. Όμως η υπερ κατανάλωση αυτών των πηγών έχει προκαλέσει μείωση των

παγκόσμιων προμηθειών. Ακόμα (περεταίρω), έχει προκαλέσει σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα επιβαρύνοντας τη μόλυνση του περιβάλλοντος και επηρεάζοντας καιρό και κλίμα.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, πολλές χώρες χρησιμοποιούν πυρηνική ενέργεια για να καλύψουν τις ανάγκες τους σε ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται σε πυρηνικούς αντιδραστήρες σε απίστευτα οικονομικές τιμές, μιας και ένας τόνος πυρηνικού καυσίμου (Ουράνιο 235) μπορεί να παράγει ενέργεια ισοδύναμη με 20000 τόνους κάρβουνου. Σήμερα, όμως, έπειτα από μερικά πυρηνικά ατυχήματα, και ιδιαίτερα εκείνου στο Τσερνόμπιλ το 1986 (λιώσιμο και έκρηξη του αντιδραστήρα), πολλοί άνθρωποι πιστεύουν ότι η πυρηνική ενέργεια είναι εξαιρετικά επικίνδυνη για να διαδοθεί σε παγκόσμιο επίπεδο. Για το λόγο αυτό αν η πυρηνική ενέργεια αποτελέσει κατεστημένο, πρέπει να παρθούν αυστηρά μέτρα ασφαλείας.

Για την αντιμετώπιση της αύξησης (επέκτασης) των παγκόσμιων απαιτήσεων για ενέργεια, το ανθρώπινο είδος άρχισε να ψάχνει για νέες πηγές ενέργειας και ταυτόχρονα να αμβλύνει οικονομικά τις ήδη γνωστές ανανεώσιμες.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν εμφανή πλεονεκτήματα ως προς το ότι είναι ανεξάντλητες και η εκμετάλλευσή τους δεν έχει ως αποτέλεσμα χημική ή θερμική μόλυνση. Εκτός της υδροηλεκτρικής ενέργειας, όμως, η εκμετάλλευση των άλλων «εναλλακτικών» πηγών ενέργειας είναι ακόμα στα σπάργανα. Παρόλο που το κόστος παραγωγής και συντήρησης στα εργοστάσια ενέργειας χρησιμοποιώντας αυτές τις πηγές είναι χαμηλό, απαιτούν υψηλές επενδύσεις, το κόστος μετάδοσης είναι υψηλό και δεν μπορούν να προσφέρουν συνεχή παροχή ρεύματος.

Στην προσπάθειά του ο άνθρωπος να βρει λύσεις στα προβλήματα ενέργειας με ασφάλεια και με οικονομία, η μηχανική συστημάτων ενέργειας θα παίξει πρωτεύοντα ρόλο στον κόσμο του μέλλοντος.