

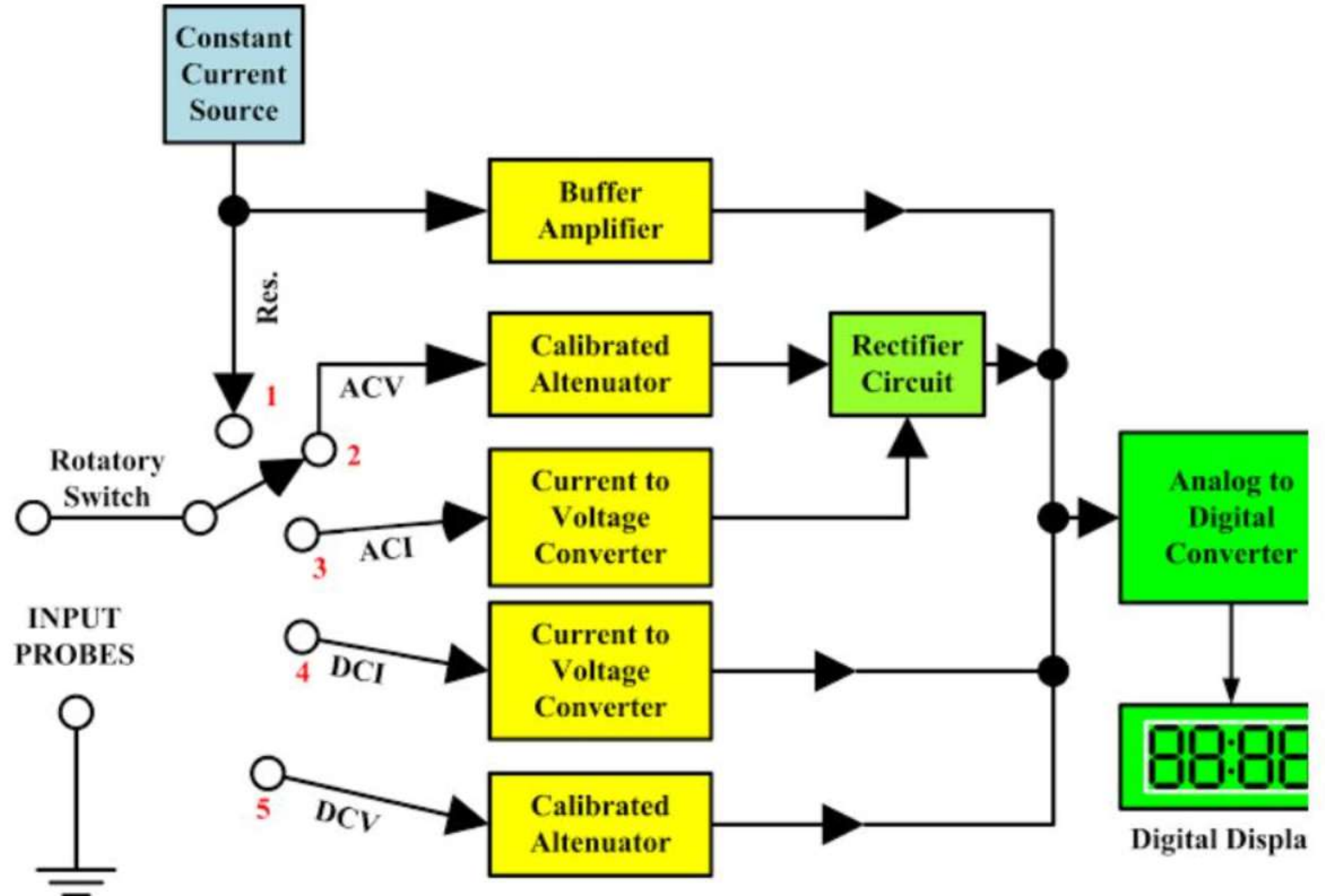
डिजिटल मल्टीमीटर (Digital Multimeter)

- अंक सूचक प्रणाली (Digital display system) के प्रादुर्भाव के साथ ही अब ऐसी मापन इकाइयाँ उपलब्ध होने लगी हैं जिनमें पाठ्यांक की सूचना संकेतक स्केल व्यवस्था के बजाय अंक प्रणाली द्वारा प्रस्तुत की जाती है।

With the advent of digital display systems, such measurement units are now available in which the reading information is presented by the numeral system instead of the indicator scale system.

- इस प्रकार के मापन उपयन्त्र डिजिटल मीटर कहलाते हैं जिनमें अंक प्रणाली हेतु LED (Light Emitting Diodes) अथवा LCD (Liquid Crystal Display) का उपयोग किया जाता है।

Such measuring devices are called digital meters in which LED (Light Emitting Diodes) or LCD (Liquid Crystal Display) is used for the numeral system.



- मल्टीमीटर भी डिजिटल रूप में उपलब्ध हैं जिसे डिजिटल मल्टीमीटर कहलाते हैं।
Now multimeters are also available in digital form in the market and are called digital multimeters.
- इनकी सहायता से सामान्य मल्टीमीटर की ही भाँति A.C. व D.C. वोल्टताएँ A.C. व D.C. विद्युत धारा तथा प्रतिरोध का मापन किया जा सकता है।
With their help, just like a normal multimeter, A.C. and D.C. voltages, A.C. and D.C. electric current and resistance can be measured.
- एनालॉग की ही भाँति इस मीटर में भी शून्य समायोजन फंक्शन स्विच व परास की व्यवस्था होती है।
Like analog, this meter also has provision for zero adjustment function switch and range.
- परन्तु मीटर में पाठ्यांक की सूचना हेतु संकेतक स्केल व्यवस्था न होकर एक प्रदीप्त अंक व्यवस्था होती है जिसका पाठ्यांक की अज्ञात राशि का मान होता है।

But in the meter, instead of an indicator scale system for giving the reading, there is a luminous numeral system which has the value of the unknown quantity of the reading.

- इन मापन उपयन्त्रों में अंकित रूप में पाठ्यांक प्राप्त करने के लिए सतत् एनालॉग राशियों को डिजिटल रूप देने की आवश्यकता होती है जिसके लिए एनालॉग से डिजिटल परिवर्तन इकाईयाँ उपयोग में लाई जाती हैं।

In these measuring devices, continuous analog quantities need to be digitized to obtain printed readings, for which analog to digital conversion units are used.

- इन्टीग्रेड सर्केट इकाईयाँ उपयोग में लाई जाती हैं।
Integrated circuit units are used.
- मीटरों के साथ उनके प्रचालन मैनुअल भी उपलब्ध होते हैं जिनसे उनका प्रचालन जाना जाता है।
The meters are accompanied by their operation manuals to know their operation.

- मूलतः इन मीटरों की संरचना व प्रचालन एनालॉग मीटर की भाँति ही होता है।

Basically, the structure and operation of these meters is similar to that of analog meters.

- परन्तु यहाँ मापन व्यवस्था अंक प्रारूपी में होती है, जिनके लिए एनालॉग संकेत की Digital रूप देने के लिए कोई उपयुक्त एनालॉग से डिजिटल परिवर्तक व्यवस्था होती है जिसका होना अंक प्रणाली पाठ्यांक की सूचना सीधे अंकों में सूचित करती है।

But here the measurement system is in digital format, for which there is a suitable analog to digital converter arrangement to convert the analog signal to digital form, due to which the digital system gives the reading information directly in digits.

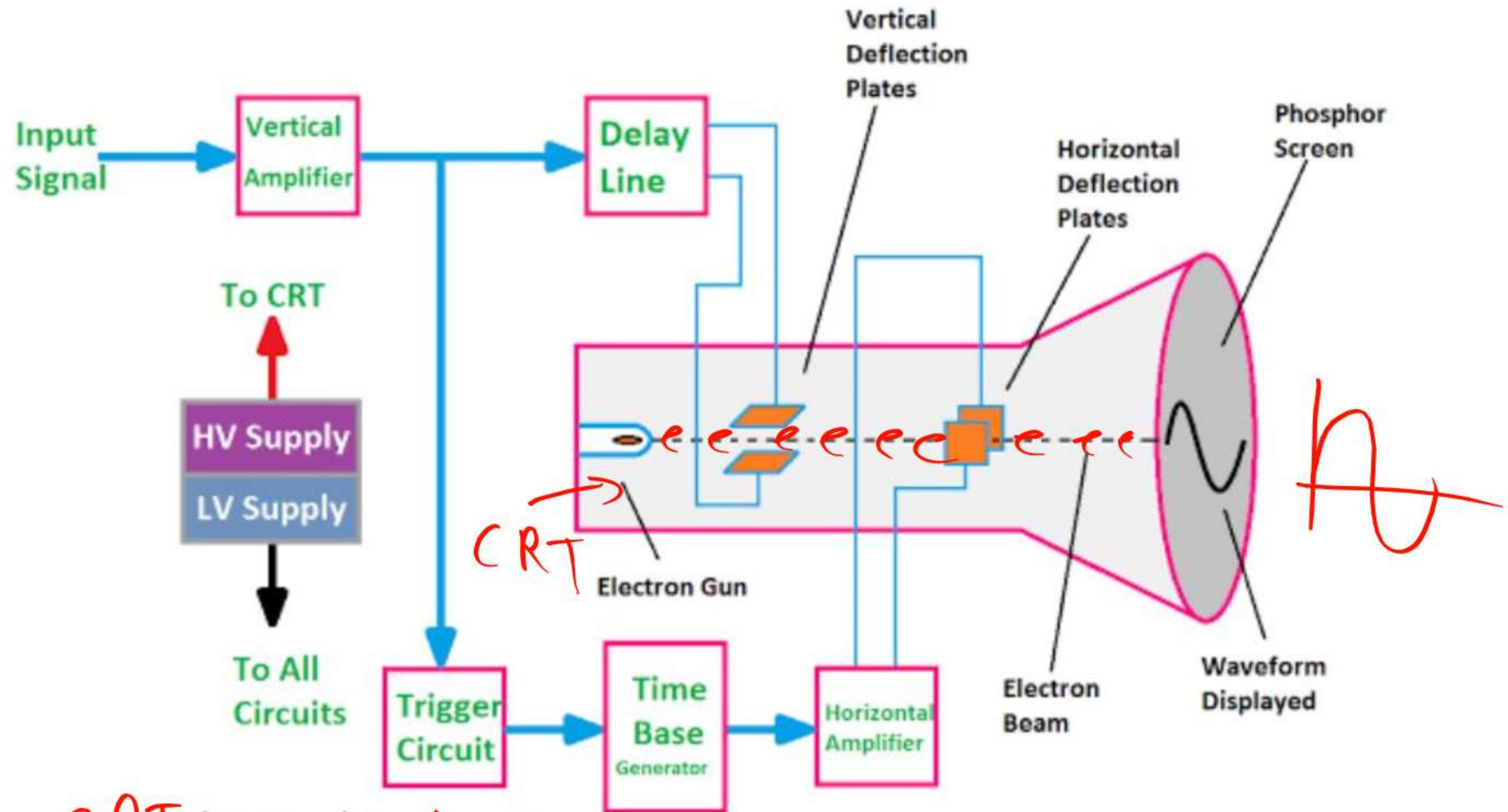
ओसिलोस्कोप का ब्लॉक डायग्राम (Block Diagram of Oscilloscope)

- ओसिलोस्कोप की कार्यक्षमता को इसके ब्लॉक डायग्राम की मदद से और अधिक आसानी से समझा जा सकता है।

The functionality of an oscilloscope can be understood more easily with the help of its block diagram.

- ब्लॉक डायग्राम को अधिक स्पष्ट रूप से समझने के लिए हमें इसके प्रमुख भागों पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

To understand the block diagram more clearly we need to focus on its major parts.



CRT → Cathode Ray Tube

ऑसिलोस्कोप के भाग (Parts of Oscilloscope)

- (1) कैथोड रे ट्यूब (Cathode Ray Tube)
- (2) वर्टिकल डिफ्लेक्शन सिस्टम (Vertical Deflection System)
- (3) होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन सिस्टम (Horizontal Deflection System)
- (4) डिले लाइन सर्किट (delay line circuit)
- (5) ट्रिगर सर्किट (trigger circuit)

कैथोड रे ट्यूब (Cathode Ray Tube)

- कैथोड रे ट्यूब में एक इलेक्ट्रॉन गन, वर्टिकल डिफ्लेक्शन प्लेट, होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन प्लेट, फॉस्फर स्क्रीन और इलेक्ट्रोड होता है। इलेक्ट्रॉन गन एक इलेक्ट्रॉन की किरण (Ray) उत्पन्न करता है जब वोल्टेज उस पर लगाया जाता है। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि इलेक्ट्रॉन गन पर एप्लाइड वोल्टेज काफी कम होता है, जबकि इलेक्ट्रॉन के बीम को तेज करने के लिए एप्लाइड वोल्टेज बहुत अधिक होना चाहिए।

The cathode ray tube consists of an electron gun, vertical deflection plate, horizontal deflection plate, phosphor screen and electrodes. The electron gun generates a beam of electrons when voltage is applied to it. It should be noted that the voltage applied to the electron gun is quite low, while to accelerate the beam of electrons the voltage applied must be very high.

- इलेक्ट्रॉन गन द्वारा उत्पन्न इलेक्ट्रॉन के बीम को वर्टिकल डिफ्लेक्शन प्लेट और होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन प्लेट से पास किया जाता है और यह फॉस्फर स्क्रीन पर पैटर्न बनाता है।

The beam of electrons generated by the electron gun is passed through vertical deflection plate and horizontal deflection plate and forms a pattern on the phosphor screen.

- जब प्रकाश किरण फॉस्फर स्क्रीन से टकराती है, तो एक ब्राइट स्पॉट (bright spot) या ल्युमिनस स्पॉट (luminous spot) बनता है।

When a beam of light strikes the phosphor screen, a bright spot or luminous spot is formed.

- इलेक्ट्रॉन बीम वर्टिकल डिफ्लेक्शन प्लेट और होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन प्लेट की उपस्थिति के कारण डिफ्लेक्शन से ग्रस्त होता है।

The electron beam suffers deflection due to the presence of vertical deflection plate and horizontal deflection plate.

- डिफ्लेक्शन की सीमा सीधे उस सिग्नल पर निर्भर करती है जो वर्टिकल एम्प्लीफायर और होरिजोन्टल एम्प्लीफायर के आउटपुट टर्मिनल से प्राप्त होती है।

The extent of deflection depends directly upon the signal received from the output terminals of the vertical amplifier and the horizontal amplifier.

- यह इस डिफ्लेक्शन घटना (phenomenon) के कारण होता है कि स्क्रीन के विभिन्न हिस्सों पर ल्युमिनस स्पॉट (luminous spots) बनते हैं, और इस प्रकार इन ल्युमिनस स्पॉट (luminous spots) द्वारा वेव को देखा जा सकता है।

It is due to this deflection phenomenon that luminous spots are formed on different parts of the screen, and thus the waves can be observed through these luminous spots.

वर्टिकल एम्प्लीफायर (Vertical Amplifier)

- वर्टिकल एम्प्लीफायर सिग्नल से इनपुट प्राप्त करता है जिसे मापना होता है।
The vertical amplifier receives input from the signal that is to be measured.
- वर्टिकल एम्प्लीफायर इनपुट सिग्नल को प्राप्त करता है और फिर इसे बढ़ाता है ताकि उच्च तीव्रता (high intensity) के सिग्नल को वर्टिकल डिफ्लेक्शन प्लेट में सप्लाई दी जाए।
The vertical amplifier receives the input signal and then amplifies it so that a high intensity signal is supplied to the vertical deflection plate.
- यदि एक कम-तीव्रता (low-intensity) का सिग्नल वर्टिकल डिफ्लेक्शन प्लेट पर आता है, तो स्क्रीन पर वांछित बिंदुओं पर ब्राइट स्पॉट (bright spots) बनाने के लिए इलेक्ट्रॉन बीम को प्रभावी ढंग से डिफ्लेक्शन नहीं किया जाएगा।
If a low-intensity signal arrives at the vertical deflection plate, the electron beam will not be deflected effectively to produce bright spots at the desired points on the screen.

- इस प्रकार, वर्टिकल एम्प्लीफायर एक महत्वपूर्ण उपकरण होता है।
Thus, a vertical amplifier is an important device.

होरिजेंटल एम्प्लीफायर (Horizontal Amplifier)

- वर्टिकल एम्प्लीफायर सिग्नल उत्पन्न करता है जो होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन प्लेटों को वोल्टेज प्रदान करता है।
The vertical amplifier generates a signal that supplies voltage to the horizontal deflection plates.
- होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन प्लेट क्षैतिज दिशा के साथ बीम को डिफ्लेक्ट करती हैं।
Horizontal deflection plates deflect the beam along the horizontal direction.
- इस समय डोमेन के साथ वेव बनाने के लिए सहायक होती है।
This time it is helpful to create waves with the domain.
- होरिजोन्टल एम्प्लीफायर एक महत्वपूर्ण भाग होता है।
The horizontal amplifier is an important part.

- इसका कारण यह है कि होरिजोन्टल दिशा में इलेक्ट्रॉन डिफ्लेक्शन केवल तभी प्रभावी होगा जब होरिजोन्टल एम्प्लीफायर के आउटपुट से लगाया गया सिग्नल फास्फोर स्क्रीन पर वांछित स्थान पर ब्राइट स्पॉट (bright spots) बनाने के लिए पर्याप्त होता है।

This is because electron deflection in the horizontal direction will be effective only if the signal applied from the output of the horizontal amplifier is strong enough to produce bright spots at the desired location on the phosphor screen.

डिले लाइन सर्किट (Delay Line Circuit)

- जब वर्टिकल एम्प्लीफायर से सिग्नल होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन प्लेटों पर फीड किया जाता है, तो एम्प्लीफाइड सिग्नल (amplified signal) के कुछ हिस्से को टाइम बेस जनरेटर को सप्लाई किया जाता है।
When the signal from the vertical amplifier is fed to the horizontal deflection plates, a portion of the amplified signal is supplied to the time base generator.
- टाइम बेस जनरेटर से उत्पन्न यह ट्रिगर पल्स होरिजोन्टल एम्प्लीफायर की मदद से एम्प्लीफाइड की जाती है।
This trigger pulse generated from the time base generator is amplified with the help of a horizontal amplifier.
- इसके बाद, इसे होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन प्लेटों पर फीड किया जाता है।
After this, it is fed onto horizontal deflection plates.
- इस प्रक्रिया में लगभग 100 ns की आवश्यकता होती है।
This process requires approximately 100 ns.

- इस प्रकार, वर्टिकल एम्प्लीफायर द्वारा उत्पन्न सिग्नल को डिले करना भी महत्वपूर्ण है ताकि सिंक्रनाइज़ेशन बनाए रखा जा सके।

Thus, it is also important to delay the signal generated by the vertical amplifier So that the synchronization can be maintained.

- डिले लाइन आवश्यक होती है क्योंकि इलेक्ट्रॉनिक सर्किट से किसी भी इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल के गुजरने पर डिले होता है।

Delay lines are necessary because there is a delay when any electronic signal passes through an electronic circuit.

ट्रिगर सर्किट (Trigger Circuit)

- ट्रिगर पल्स होरिजोन्टल और वर्टिकल एम्प्लीफायर से प्राप्त सिग्नलो के सिंक्रनाइज़ेशन प्रदान करने के लिए टाइम बेस जनरेटर द्वारा उत्पन्न होता है।

The trigger pulse is generated by the time base generator to provide synchronization of the signals received from the horizontal and vertical amplifiers.

कैथोड रे ओसिलोस्कोप के कार्य (Working of Cathode Ray Oscilloscope)

- इलेक्ट्रॉन गन इलेक्ट्रॉनों की बीम उत्पन्न करता है
An electron gun produces a beam of electrons
- इन इलेक्ट्रॉन बीम में कई इलेक्ट्रॉन होते हैं जो फॉस्फर स्क्रीन की ओर बढ़ते हैं।
These electron beams consist of many electrons moving toward a phosphor screen.
- इलेक्ट्रॉनों की तीव्रता को कंट्रोल करने के लिए CRT (कैथोड रे ट्यूब) में कंट्रोल ग्रिड का भी उपयोग किया जाता है।
Control grids are also used in CRT (cathode ray tube) to control the intensity of the electrons.

- इलेक्ट्रॉनों के वेग को बढ़ाने के लिए त्वरक (accelerating) एनोड का उपयोग किया जाता है ताकि वे हाई स्पीड के साथ फॉस्फर स्क्रीन पर स्ट्राइक (strike) करें और इस प्रकार एक ब्राइट स्पॉट का निर्माण करें

An accelerating anode is used to increase the velocity of the electrons so that they strike the phosphor screen with high speed and thus produce a bright spot

- स्क्रीन पर विभिन्न बिंदुओं पर ल्युमिनस स्पॉट बनाता है।

Creates luminous spots at various points on the screen.

- डिफ्लेक्शन प्लेटों की मदद से आसान हो जाता है जो विभिन्न कोणों के माध्यम से इलेक्ट्रॉन बीम को डिफ्लेक्ट करता है।

Deflection is made easier with the help of plates which deflect the electron beam through different angles.

(1) कैथोड रे ट्यूब (Cathode Ray Tube)

- कैथोड रे ट्यूब में एक इलेक्ट्रॉन गन, वर्टिकल डिफ्लेक्शन प्लेट, होरिजोन्टल डिफ्लेक्शन प्लेट, फॉस्फर स्क्रीन और इलेक्ट्रोड होता है।

The cathode ray tube consists of an electron gun, vertical deflection plate, horizontal deflection plate, phosphor screen, and electrodes.

- इलेक्ट्रॉन गन एक इलेक्ट्रॉन की किरण (Ray) उत्पन्न करता है जब वोल्टेज उस पर लगाया जाता है।

An electron gun produces a beam of electrons when a voltage is applied to it.

- यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि इलेक्ट्रॉन गन पर एप्लाइड वोल्टेज काफी कम होता है, जबकि इलेक्ट्रॉन के बीम को तेज करने के लिए एप्लाइड वोल्टेज बहुत अधिक होना चाहिए।

It should be noted that the voltage applied to the electron gun is quite low, whereas to accelerate the beam of electrons the applied voltage must be very high.

ओसिलोस्कोप के अनुप्रयोग (Applications of Oscilloscope)

- एक ओसिलोस्कोप का उपयोग इलेक्ट्रिकल फॉर्म में रूपांतरण के बाद वोल्टेज मापन, करेंट मापन, अन्य भौतिक राशि के मापन के लिए किया जाता है।

An oscilloscope is used to measure voltage, current, and other physical quantities after conversion to electrical form.

- कैथोड रे ओसिलोस्कोप का उपयोग प्रयोगशाला में विभिन्न सिग्नलों के आउटपुट तरंगों का अध्ययन करने के लिए भी किया जाता है।

Cathode Ray Oscilloscope is also used in the laboratory to study the output waveforms of various signals.

- इसके अलावा, इसका उपयोग उनके फेज और फ्रीक्वेंसी को मापने के लिए भी किया जा सकता है।

Moreover, it can also be used to measure their phase and frequency.

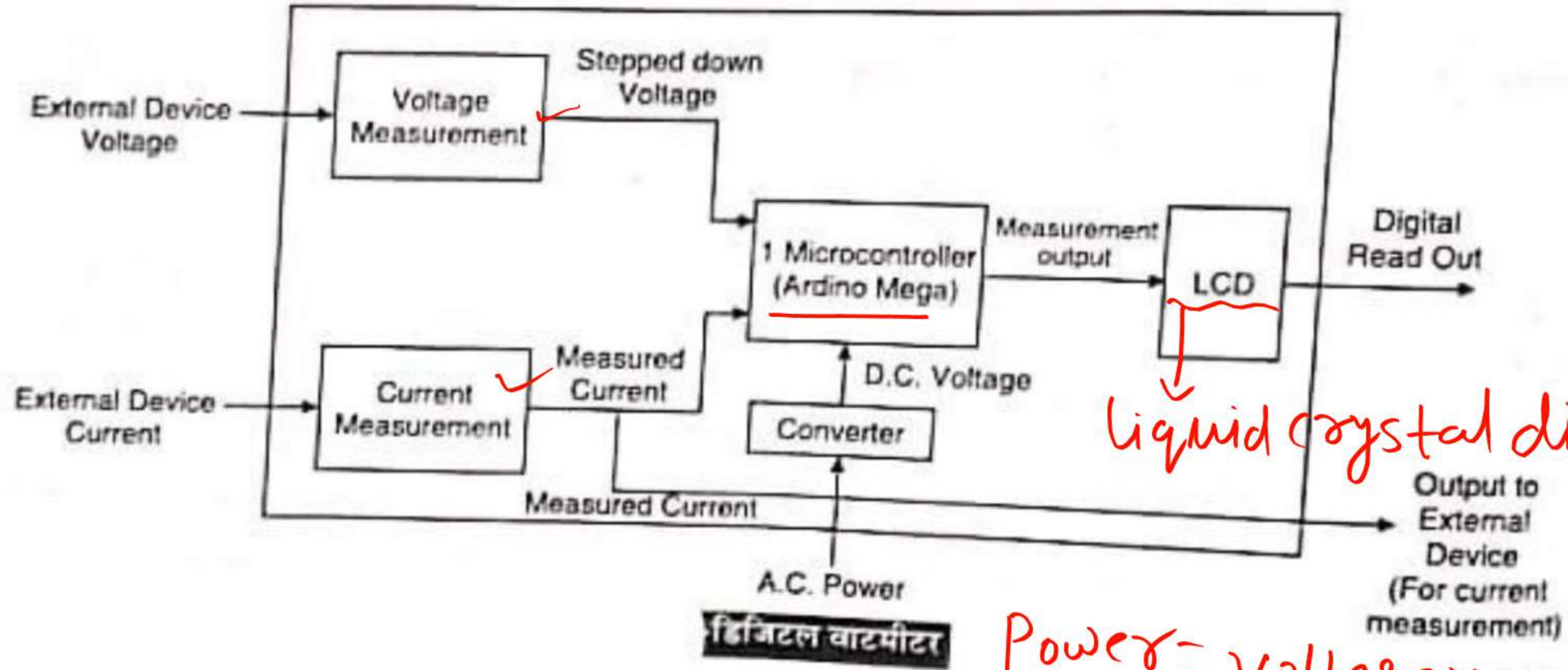
Wattmeter (पावर मीटर)

- किसी सर्किट में पावर को मापने वाले डिवाइस को वॉट मीटर कहते हैं।
The device that measures power in a circuit is called a watt meter.
- वाटमीटर एक प्रकार का इलेक्ट्रिकल उपकरण है जिसका उपयोग इलेक्ट्रिकल सर्किट में इलेक्ट्रिकल पावर को मापने के लिए किया जाता है।
A wattmeter is a type of electrical instrument used to measure electrical power in an electrical circuit.
- डायनेमोमीटर टाइप वाटमीटर का उपयोग A.C तथा D.C दोनों पावर को मापने के लिए किया जाता है।
Dynamometer type wattmeter is used to measure both A.C and D.C power.
- इंडक्शन टाइप वाटमीटर का उपयोग केवल A.C पावर को मापने के लिए किया जाता है।
Induction type wattmeter is used for measuring A.C power only.

- इलेक्ट्रोस्टैटिक टाइप वाटमीटर का उपयोग हाई वोल्टेज या ^(Low)कम पावर को मापने के लिए किया जाता है।
Electrostatic type wattmeter is used to measure high voltage or low power.

Wattmeter के प्रकार (Types of Wattmeters)

- (1) डायनेमोमीटर टाइप वाटमीटर (D.T.W.M) ✓
- (2) इंडक्शन टाइप वाटमीटर (I.T.W.M) ✓
- (3) इलेक्ट्रोस्टैटिक टाइप वाटमीटर (E.S.T.W.M) ✓



$$\text{Power} = \text{Voltage} \times \text{Current}$$
$$P = VI$$