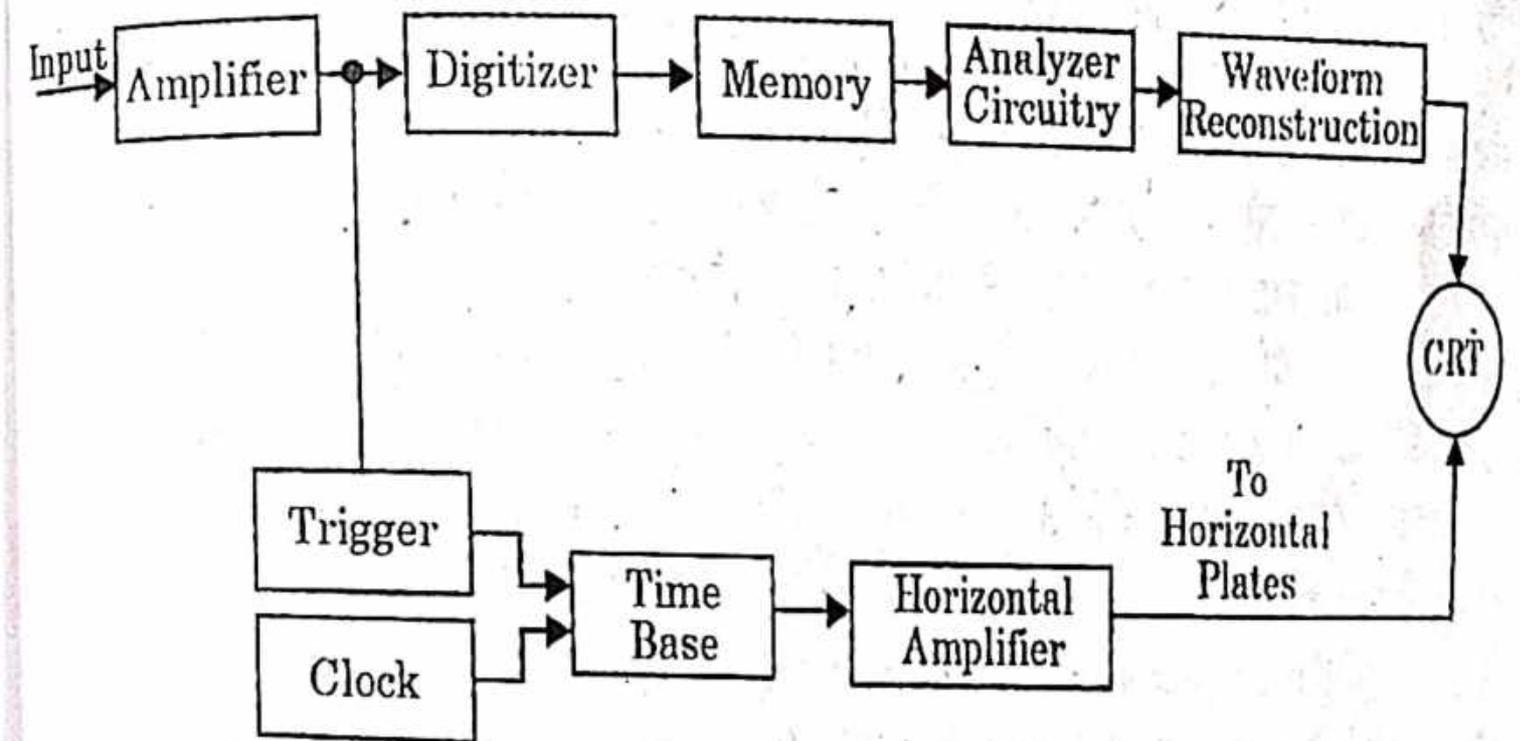


प्रश्न 17. डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप से आप क्या समझते हैं ? इसे ब्लॉक डायग्राम की सहायता से समझाइए ।

उत्तर - डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप इनपुट सिग्नल को डिजिटाइज करता है, जिससे सभी आगामी सिग्नल डिजिटल रूप में प्राप्त होते हैं । इसमें कन्वेंशनल सी.आर.टी. का उपयोग किया जाता है । डिजिटल सिग्नल को स्टोर करने के लिए एक इलेक्ट्रॉनिक डिजिटल मैमोरी का उपयोग किया जाता है । इस स्थिति में विभिन्न इनफॉर्मेशन की गुणवत्ता का परीक्षण करना आसान होता है । बेसिक डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप के ब्लॉक डायग्राम को चित्र 5.15 में दर्शाया गया है ।



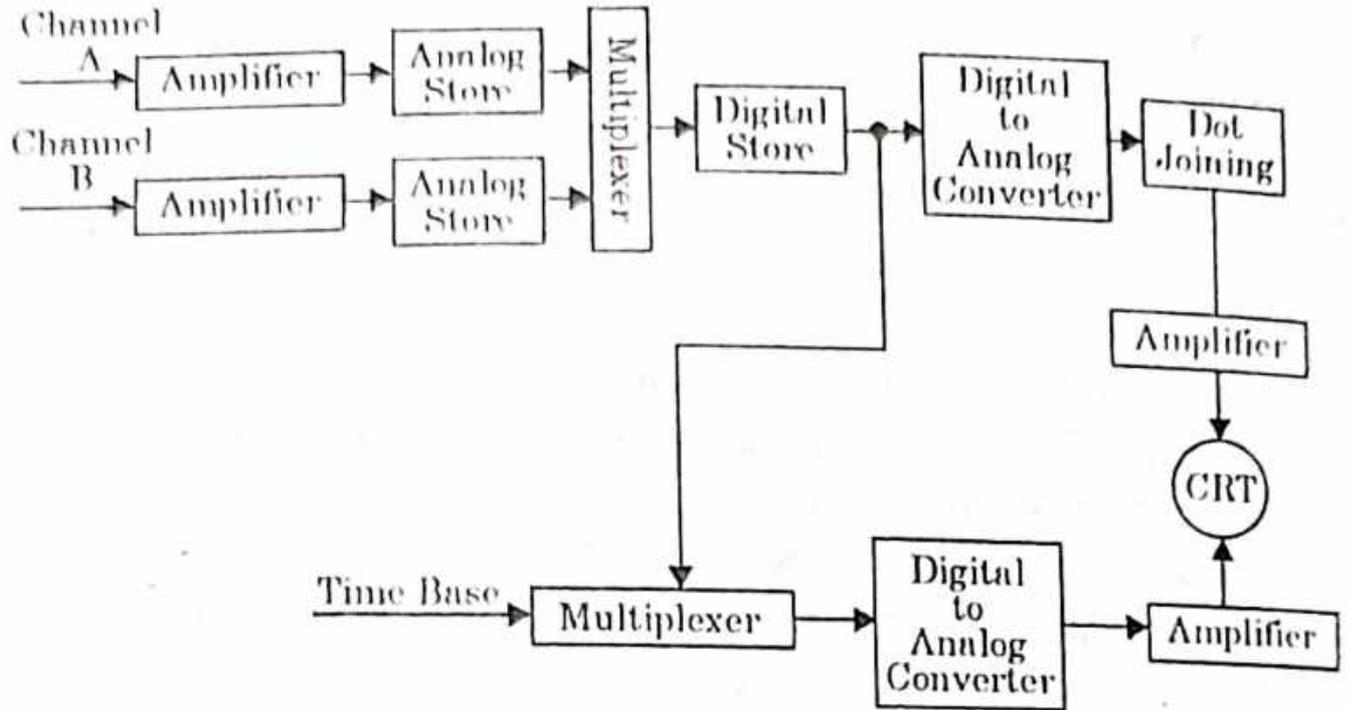
चित्र 5.15 डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप का ब्लॉक डायग्राम

एनालॉग फॉर्म में पुनः निर्मित हुए मैमोरी के डेटा को सी.आर.टी. पर देखा जा सकता है । डिजिटाइजिंग के लिए इनपुट वेवफॉर्म के सैम्पल को पीरिऑडिक इन्टरवल पर उपयोग करना चाहिए, क्योंकि इस ऑर्डर में कोई भी इनफॉर्मेशन लुप्त नहीं होती है । सैम्पलिंग सिद्धान्त के अनुसार इस प्रकार के इनपुट सिग्नल की सैम्पलिंग दर उच्चतम आवृत्ति पर दो गुना होती है ।

डिजिटाइजर में अधिक सैम्पलिंग रेट के लिए एनालॉग टू डिजिटल कन्वर्टर का उपयोग किया जाता है जिसकी कन्वर्जन रेट फास्ट होती है । इसमें सामान्यतः महँगे एनालॉग टू डिजिटल कन्वर्टर का उपयोग किया जाता है । इस प्रकार के कन्वर्टर का रेजोल्यूशन

सैम्पलिंग रेट बढ़ने के साथ-साथ घटता है। इस एनालॉग टू डिजिटल कन्वर्टर के कारण डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप की बैंडविड्थ और रेजोल्यूशन सीमित होता है।

डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप में कन्वर्टर की हाई परफॉर्मेंस प्राप्त करने के लिए एनालॉग स्टोरेज का उपयोग किया जाता है। डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप में एनालॉग स्टोरेज के उपयोग को चित्र 5.16 में दर्शाया गया है।



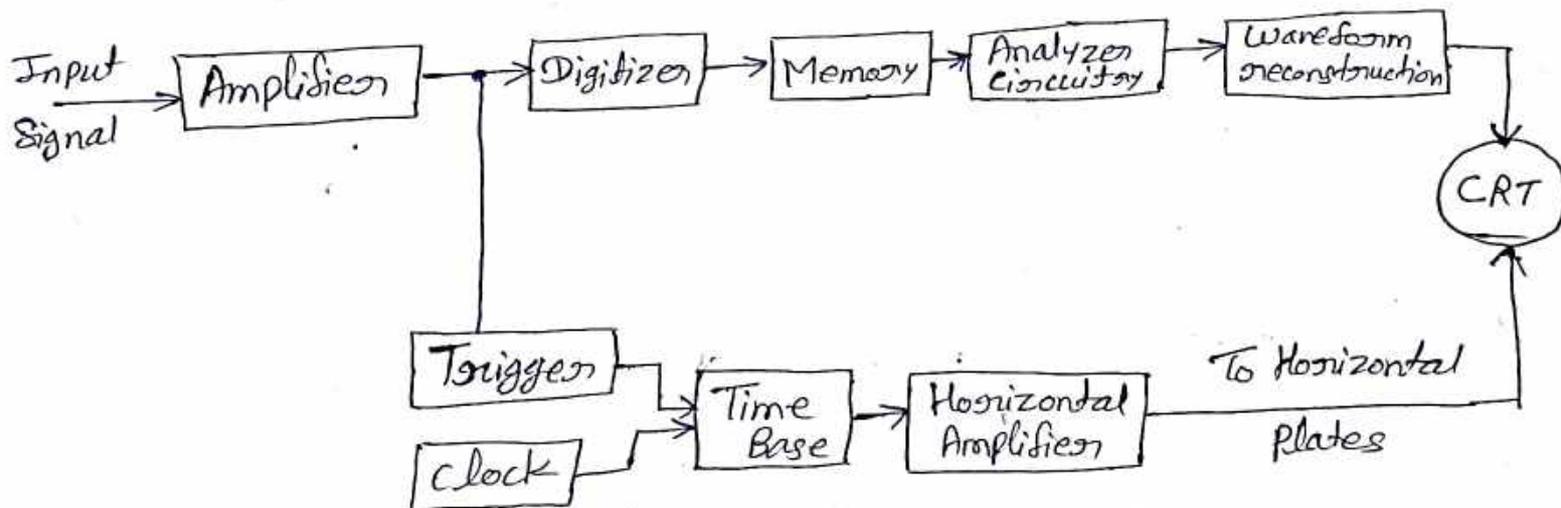
चित्र 5.16 एनालॉग स्टोरेज का ब्लॉक डायग्राम

डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप में इनपुट सिग्नल सैम्पल्ड होते हैं जो कि एनालॉग शिफ्ट रजिस्टर में स्टोर होते हैं। यह एनालॉग स्टोर डिजिटल कन्वर्टर की तरह बहुत कम रेट पर इन सिग्नलों को रीड आउट करता है तथा इसके परिणाम को डिजिटल स्टोर में संग्रहित करता है। यह विधि 100 मेगा सैम्पल/सेकण्ड के ऑपरेशन को एलाउ करती है। इस विधि का सबसे बड़ा लाभ यह है कि इसमें कम कॉस्ट का एनालॉग टू डिजिटल कन्वर्टर उपयोग किया जाता है। इसका रेजोल्यूशन सैम्पलिंग रेट में परिवर्तन के साथ कम नहीं होता है। इस विधि की सबसे बड़ी हानि यह है कि डिजिटाइजिंग पीरियड में यह डेटा को ग्रहण नहीं करता है। अतः इसके स्थान पर एक ब्लाइण्ड स्पॉट निर्मित हो जाता है। एनालॉग मैमोरी को स्विच आउट करके लो स्वीप स्पीड ऑपरेशन प्राप्त किया जाता है। अतः वास्तविक टाइम में एनालॉग टू डिजिटल कन्वर्टर को फीड किया जाता है।

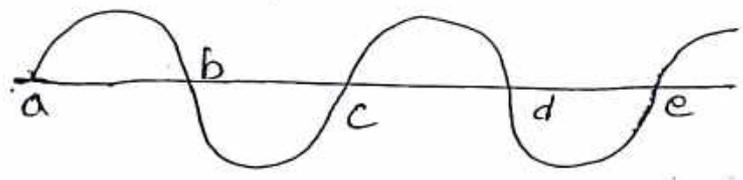
डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप में विभिन्न प्रकार के इनपुट सिग्नल का उपयोग किया जाता है। यदि कॉमन स्टोर के सभी चैनल मल्टीप्लेक्सर के द्वारा डिवाइड होते हैं तब प्रत्येक चैनल के लिए उपलब्ध मैमोरी कम हो जाती है। डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप में 25000 डॉट्स की स्टोरेज कैपेबिलिटी के साथ 40 चैनल उपलब्ध होते हैं। अधिकतर डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप फ्लॉपी डिस्क स्टोरेज क्षमता तथा वेवफॉर्म की नॉन-वोलाटाइल स्टोरेज उपलब्ध कराते हैं।

Digital Storage Oscilloscope (DSO)

- A DSO is an instrument which stores a digital copy of the waveform in the digital memory which it analyzes further using digital signal processing techniques.
- It captures non repetitive signals and displays it on the screen until the device gets reset.
- In DSO, the signals are received, stored and displayed on the screen.
- The maximum frequency measured on the DSO depends upon two things —
 - i) Sampling rate of the scope
 - ii) nature of the converter $\left\{ \begin{array}{l} \text{Analog} \\ \text{Digital} \end{array} \right.$
- The traces in DSO are bright, highly defined and displayed within seconds.



- The input signal is applied to the amplifier and attenuator section.
- The attenuated signal is then applied to the vertical amplifier
 → analog to digital converter → digitise the analogue signal
 ↳ create a data set that is stored in the memory.
- Data set is processed by the microprocessor and then sent ~~#~~ to the display.
- The modes of operation :
 - i) Roll mode
 - ii) Store mode
 - iii) Hold or saw mode
- Digitising occurs by taking a sample of the input waveform at periodic intervals



• Sampling theorem :- Sampling rate must be at least twice as fast as the highest frequency in the input signal.

Aliasing - Resolution of A/D Converter is decreased analog store.

- When input signals are stored in an analog store register, they can be read out at a much slower rate to the A/D Converter, and the results are stored in digital store.

allows operation at upto 100 mega samples per second.

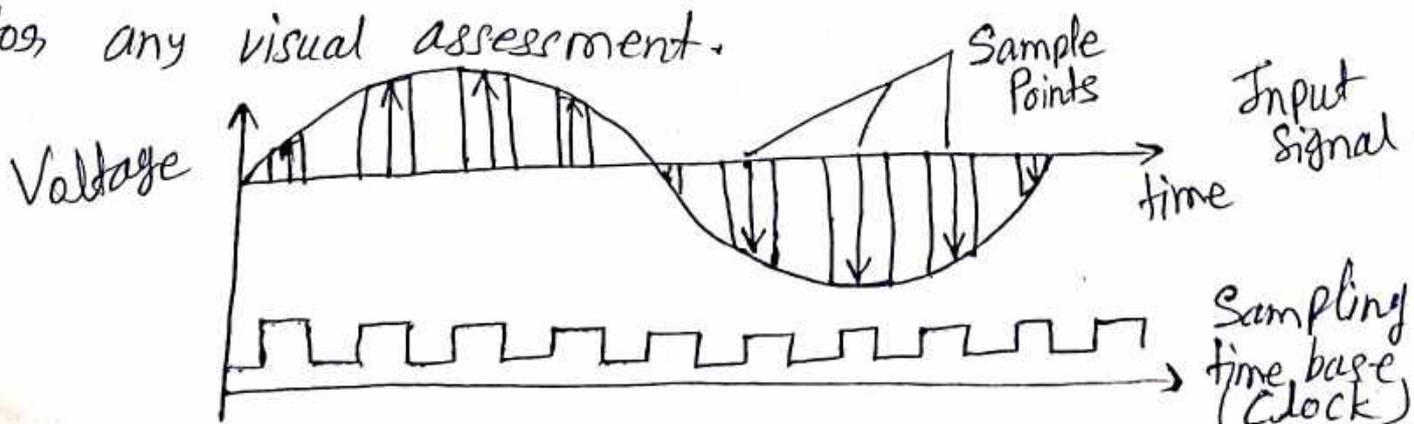
waveform reconstruction — digital form to analog form



Linear interpretation, → dots are joined by a straight line.

Sinusoidal interpretation → dots are joined by a sine wave

- First the waveform are conditioned by some analog circuits then enter in the second stage which involves receiving the digital signals.
- To do so, samples have to pass through A/D converters and output signals get recorded in digital memory at different interval of time.
- These recorded points together make a waveform
- The set of points in a waveform show its length.
- The rate of samples defines the design of the oscilloscope
- The recorded traces are then processed by the processing circuit and obtained traces are ready for display for any visual assessment.



Advantages -

- Display visual as well as numerical values by analyzing the stored traces.
- The display traces can be magnified and also we can change the brightness of the traces and minute detailing can be done.
- On the screen, the input voltage is displayed on the perpendicular axis versus time.
- DSO can display 3-D figure on multiple waveforms for comparison purpose.
- DSO can capture and store the electronic events.
- DSO is widely used because of its advanced features like storage, display, fast trace rates and remarkable bandwidth.