**Първични преобразуватели**

Електронни уреди за измерване в подстанциите на електропреносната мрежа.

Тяхната основна задача е да преобразуват първичните величини в други които да еднотипни и по-лесно се препредават и обработват.

**Те са няколко вида:**

* **На напрежение и ток:** Това са измерватели на средна и ефективна стойност
* **Преобразуватели за пълна, активна и реактивна мощност:** С тяхна помощ се наблюдават и управляват енергийни потоци, за компенсиране на реактивната енергия.
* **Многозадачни преобразуватели:** Тези уреди измерват токовете и напреженията в трите фази и в нулевия проводник.

**Основни изисквания към първичните преобразуватели:**

* Да имат стандартни входно-изходни параметри.
* Входно напрежение – 100V
* Входен ток – 5А
* Допълнително изискване към преобразувателите е те да работят точно и при претоварване 20-30%, тоест до 120-130V и 6А безкрайно дълго време.
* Преобразувателите дават изходен сигнал, който е функция на входната величина спрямо номиналната.

**Изходи на преобразувателите:**

* Те са няколко вида (аналогови, цифрови, импулсни)
* При аналоговите изходи най-разпространени са тези които са токови. Това се определя от по-голямата шумоустойчивост на токовата връзка. Стандартните токови изходи са 0-5mА, 4-20mA
* Импулсните изходи не са много разпространени и обикновено се използват при преобразувателите за енергия. Всеки импулс съответства на определено количество енергия.
* Цифровите изходи се използват едновременно с аналоговите, най-вече за проверка и настройка на преобразувателите.

**Захранване на първичните преобразуватели:**

* Като правило те се захванват от отделен източник. Той е резервиран и работи при отпадане на централното захранване. Ограниченията за консумирана мощност са 10VA за напрежителната и 4VA за токовата, и когато преобразувателя може да се вмести в тези ограничения се захранва от входната верига.

**Точност на първичните преобразуватели:**

* Типичните стойности за точността са 1-2% и в определени случаи 0,5-0,2% и по-рядко 0,1%. Точността се определя от мястото където ще се използват.

**Електромери**

Уреди с които се измерва консумираната електро-енергия.

Изискванията свързани с реалните условия при които работят електромерите са следните:

**Климатични:**

* Температурните инервали за битовите електромери са от -30 градуса до +50 градуса. Като при открито положение под слънце температурата им може да достигне до +70 градуса.

**Захранване:**

* Като правило електромерите се захранват от мрежата чията консумация имерват. Ограниченията за собствената консумация са 10VA то напрежителната верига и 4VA то токовата. Съвременните статични електромери консумират много под тази стойност, но тя е останала като стандарт, защото все още се използват и индукционните електромери.

**Обхвати:**

* Претоварването при което електромерите трябва да запазят стабилно работата си без да се получи повреда са при претоварване 2,4,6,8 до 10 пъти. Има вариант и за претоварване до 20 пъти, но той е предвиден да издържи не повече от 0,5 секунди на това претоварване.

**Надеждност:**

* Електромерите трябва да запазват данните до няколко месеца след отпадане на захранването. Също така са проектирани да издържат на силни елетромагнитни смущения.

**Блокова схема на електронен електромер:**



1. **Входни блокове:** В тях се мащабират и преобразуват сигналите за ток и напрежение. Токовите и напрежителните входове за изолирани един от друг.
2. **Блок захранване:** Електромерът се захранва от напрежението на мрежата към която е свързан.
3. **Блокове умножители и обработка:** В тях се определя активната мощност като произведение на тока и напрежението.
4. **Блок управление на фазата:** Този блок блок коригира фазата на тока спрямо напрежението. Когато електромера р за реактивна енергия блока завърта фазата на тока на 90 градуса.
5. **Блок брояч и индикация:** В резултат на работата на блоковете се получават импулси, като всеки импулс съответства на количество енергия кратно на единицата kW/h.
6. **Допълнителен блок:** Това са допълнителни екстри на електромера, които не са задължителни, като достанционно отчитане и т.н.

**Измерване твърдост на метали**

Метода за измерване на твърдост се състои в измерване на скоростта на падане и отскачане на съчма от тестваната повърхност. Метода се нарита метода на рикошета.

Скоростите на падане и отскачане се измерват чрез електромагнитна индукция. В тялото със съчмата е поставен магнит, който като премината през намотка индуците напрежение.

Индуцираното напрежение е функция на скоростта на движение на тялото. Процеса се развива много бързо, за около 1ms.

Първия вариант предлага използването на бързи, високоразрядни АЦП ( 12 разрядно, с време на преобразуване <1us) и контролер който търси максимумите в двата импулса и ичислява отношението.



Втория вариант е да се използват две схеми „ Следене-запомняне“ които да минат в режим на запомняне при прехода падане-отскок. След това с АЦП се измерват напреженията и се обработват от контролер.



**Електронни уреди за пропорционална хидравлика**

* Електронни устройства които са реализирани като модули за монтаж в табла със захранване 24V.
* Изработват опорно изходно напрежение.
* Входните управляващи сигнали се приемат от суматор.
* Управляващото напрежение се обработва като се променя скоростта му на нарастване.
* Настройва се коефициента на предаване поотделно за положителните и отрицателните напрежения.
* Около нулата на предавателната характеристика се въвежда скок.
* Управляващия сигнал може да се модулира.

Изисквания към електронното управление:

* Колкото и качествени да са пружините, технологията не позволява да се получат с еднакви параметри. Същото се отнася и за електромагнитите и ядрата. Това изисква различен коефициент на усилване за двете посоки.
* Има различни поведения на шибъра при движение и покой.
* Шибъра трябва да бъде произведен с малко по-голями размери, за да не се получава изпускане на масло когато е в покой в средата.



**pH-метър**

Основните параметри са следните:

* Измерване на напрежение – ±1V
* Разрешаваща способност – 50uV
* Входно съпротивление > 1012Ω
* Захранване от мрежата – 230V
* Индикация с 4 или 5 разрядна
* Температурна корекция на усилването

Блокова схема на pH-метър:



1. **Входен блок:**
	1. Обхват 1000Mv
	2. Високо входна съпротивление:
	3. Коефициент на предаване 1-3 пъти
2. **Настройки:**
	1. На наклона на предавателната хар.
	2. На отместването на пердавателната хар.
3. **Температурна корекция:**
	1. Вход на термосензор
	2. Ръчно задаване на температурата
4. **Измервателен блок:**
	1. Двуполярен АЦП (15-16 разряден)
	2. Време на преобразуване <100ms
	3. Обхват на измерването съгласуван с входния блок
5. **Блок управление, индикация, клавиатура:**
	1. Управлява работата на АЦП, обработва резултатите и ги извежда на индикацията, която е 5 разрядна.
6. **Блок захранване:**
	1. Изработна необходимите напрежения за блоковете
7. **Блок интерфейси:**
	1. Обикновено се поставя стандартен RS485

**Дебитомер**

**Блокова схема на дебитомер:**



От генератора **ИГ** се подават импулси към излъчвателя **А**. След като преминат перз течността, с применена честота поради ефекта на Доплер, те постъпват в приемника **В**, усилват се, формират се и като цифрови сигнали се предават на генератора работещ с **PLL**. Във фазови детектор **ФД** се сравняват входната честота и тази от генератора **VCO** и разделена на **N** – избрания коефициент на умножение. Честотата **f1** се определя от честотата получена от вход **В**.

**Пълна блокова схема на дебитомер:**



**Парктроник**

Принципът се основава на измерване на времето за което се получава отразен сигнал – излъчва се звуков импулс и се очаква той да се върне.

Освен основния отразен сигнал ще се получат и множество отражения от импулси излъчени преди това. Те може да заблудят устройството. Амплитудата на отразения сигнал е много различна, а това преди на разграничаването.

При простите уреди се използва компаратор и ако сигнала е над зададена стойност се формира импулс. Измерва се времето между излъчването на сигнала и формирания импулс. Разстоянието се изчислява, като се знае скоростта на разпространение на звучка и измереното време.

Използват се различен брой пиезо-елементи. За да не се получи насищане на усилвателя се вземат мерки да се намалят взаимните влияние между пиезо-елементите.

При устройства с оптичен принцип закъснението на сигнала е много малко около 1ns за 15см.

**Електронни дигитайзери**

1. **Капацитивни дигитайзери**:
	1. Методът се основава на регистриране на промяна на капацитета между писалката и повърхността.
	2. Принципът на работа на дигитайзера се основава на измерване на фазовата разлика. Измерването се извършва последователно за Х и У координати. Писалката е с проводим връх, който представлява едната пластинка на кондензатор. Другата пластинка се образува от мрежа от успоредни проводници едни по Х, а другите по У направление. За компромис между шумове и чувствителност обхвата на честотата е 50-100kHz.



1. **Индуктивни дигитайзери:**
	1. Метода се основава на индуциране на напрежение между намотки. Едната намотка излъчва сигнал, а другата го приема.
	2. Амплитудата и фазата на сигнала показват взаимното положение на двете намотки.
	3. Когато двете намотки са в една равнина най-голямата амплитуда ще се индуцира, ако намотките са една върху друга. Ако преместваме едната намотка спрямо другата амплитудата ще започне на спада, ще премине през нулата и пак ще започне да нараства. Когато намотките са една до друга, пак ще има максимум, но сигналът ще бъде в противофаза.
	4. Работната честота и тук се определя от компромиса между чувствителност и шумове и е около 70-100 kHz.



1. **Резистивни дигитайзери:**
	1. В екрана са вградени множество резистори свързани последователно. Броят им определя разрешаващата способност на дисплея. Пластичната повърхност на екрата се допира до съответните резистори на мястото където е писалката и така се измерва местоположението.