

Тензометрлік датчиктер



Орындаған: Құттыбаев А.А.
Қабылдаған: Адильбаев А.А.

ТАРАЗ - 2017

Көптеген кәсіпорындарда түрлі параметрлерді өлшеу, бөлшектердің күйін өзгерту, әр түрлі конструкциялардың қажеттілігі бар. Осы проблемаларды шешу үшін тензометрлік датчиктер қолданылады. Олар деформацияның мөлшерін электрлік сигналға айналдырады. Бұл деформация кезінде датчиктің кедергісін азайту немесе ұлғайту арқылы, датчик геометриялық пішінді қысу немесе созу арқылы бұзады. Нәтижесінде деформация мәні анықталады.



Әр түрлі салаларда штамм өлшегіштерінің көптеген түрлері пайдаланылады.

1. Күш пен жүктемені өлшейтін құралдар.
2. Қысымды бақылау.
3. Жылдамдық есептегіштері.
4. Ауыстыру метрлері.
5. Машиналар, автокөлік құралдары үшін моторды бақылау датчиктері.



Датчиктер модельдер әртүрлі, бірақ көбінесе салмақ датчигі пайдаланылады, ол түрлі нұсқаларда өндіріледі: шайғыш, баррель, S-тәрізді. Кездесуге сүйене отырып, қажетті орындау таңдалады.

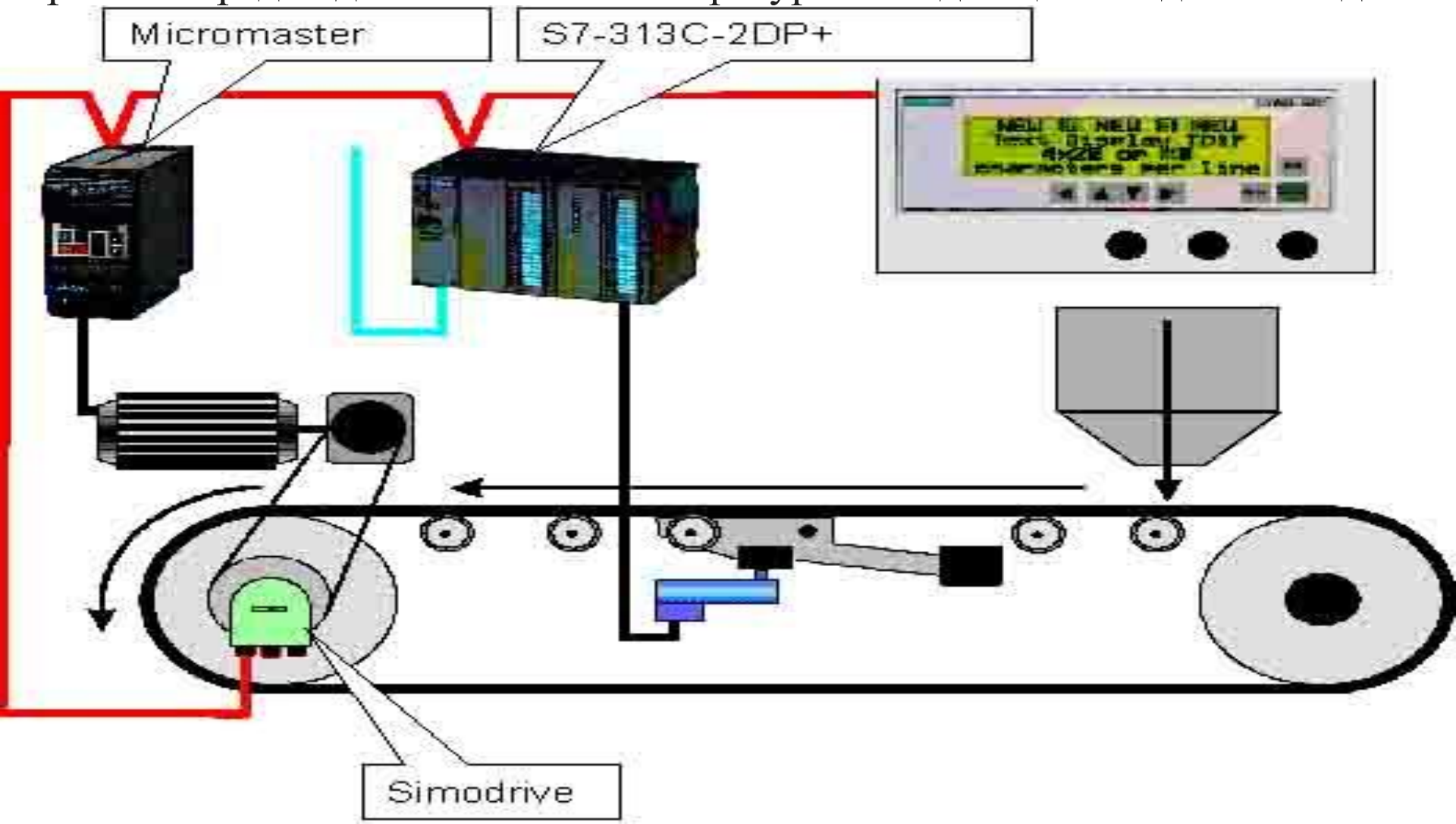
Тензометрлік датчикте пішін және дизайнына байланысты жіктеу сезімтал элемент бар. Датчиктің келесі түрлері қолданылады:

1. Фольгадан.
2. Қабыршақты.
3. Сымнан.



Фольгадан.

Ол бетіне желімдеу түрінде қолданылады. Датчик 12 мкм фольга жолағынан тұрады. Пленканың ішіндегі бөлігі тығыз, қалған бөлігі түйіршіктелген. Бұл дизайн ерекше көмекші контактілерге ұнамды болуы мүмкін. Мұндай датчик төмен температура кезінде оңай пайдаланылады.



Қабыршақты.

материалдан басқа, фольгаға ұқсас жасалады. Мұндай типтер шаңды сезгіш қабықшалардан жасалған, олар арнайы бүркуге ие, бұл сенсордың сезімталдығын арттырады. Бұл есептегіштер динамикалық жүктемені бақылау үшін пайдалы. Қабыршақты датчик герман, висмут және титаннан жасалған.



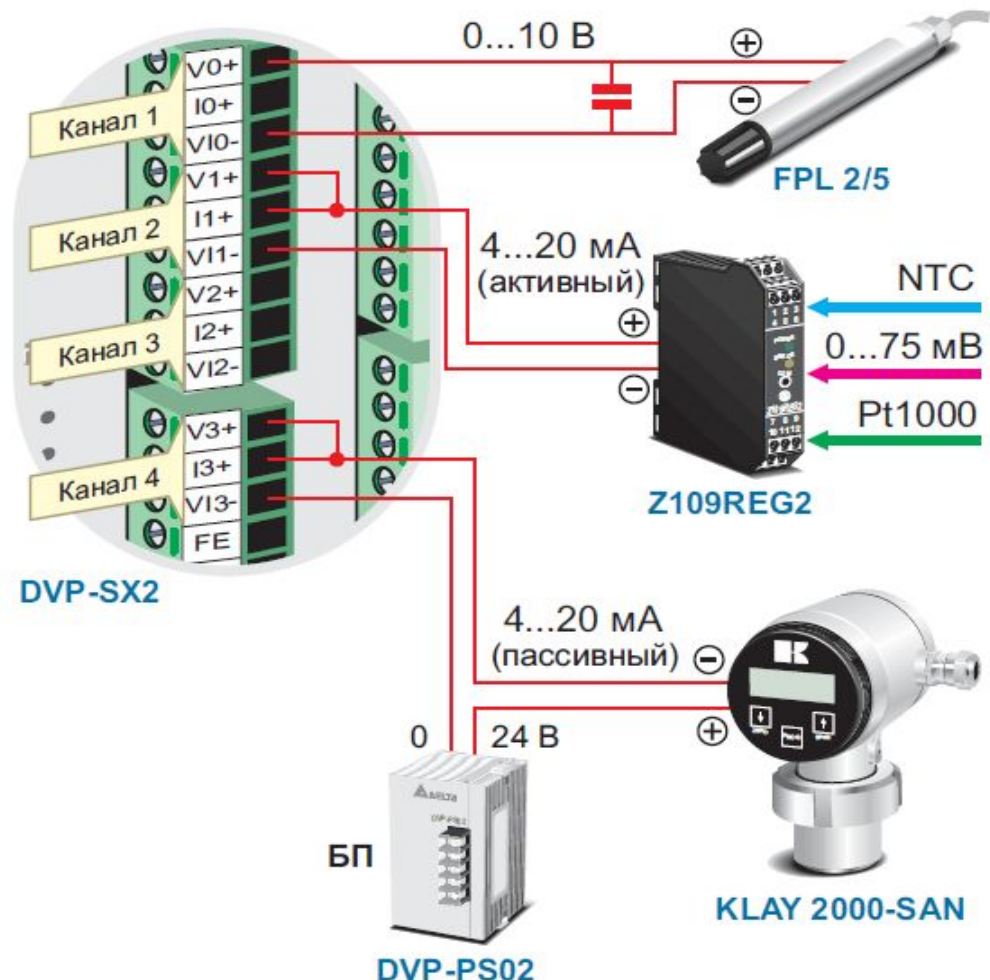
Сымнан.

Датчик грамманьң жүзден бірлігіне тоннаға дейін жүктемені өлшей алады. Олар бір нүкте деп аталады, өйткені өлшеу кеңестікте болмайды, ал фольгамен және киноплёнкалардан айырмашылығы бір нүктеде болуы. Сым датчиктерін созу және қысу арқылы басқаруға болады.

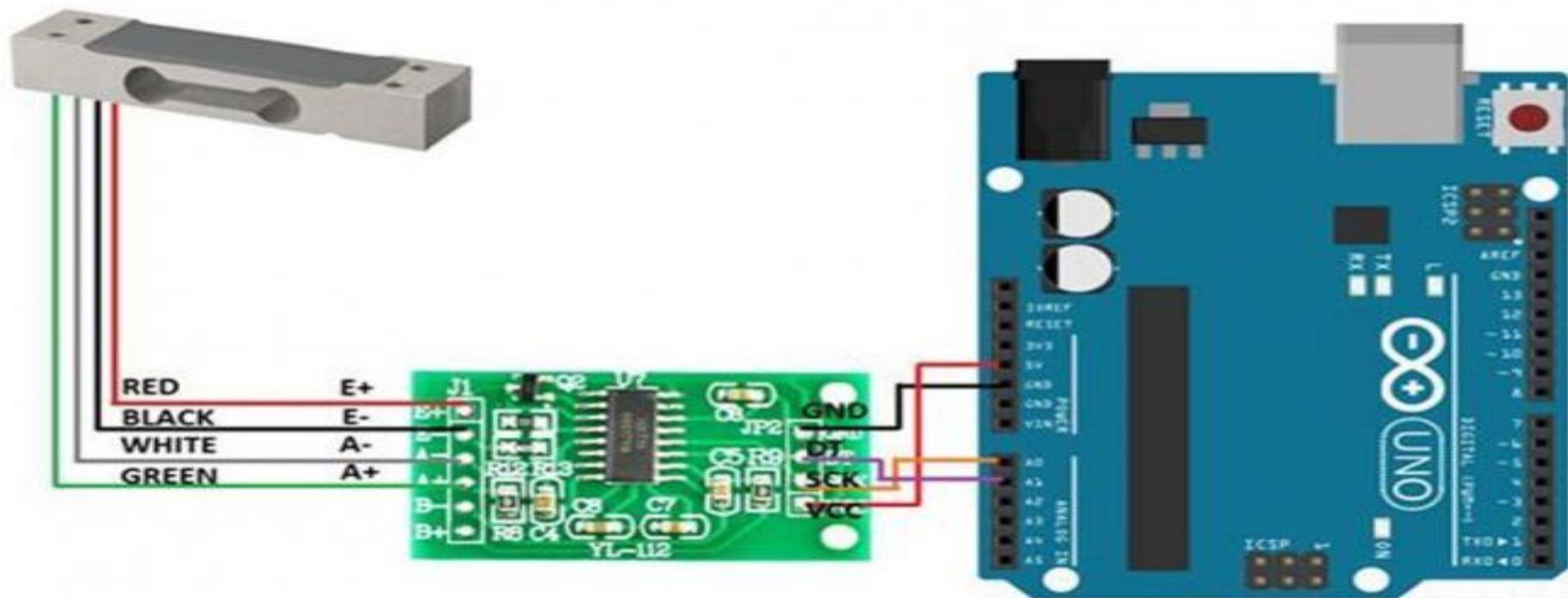


Жұмыс істеу принципі тензодатчиктер

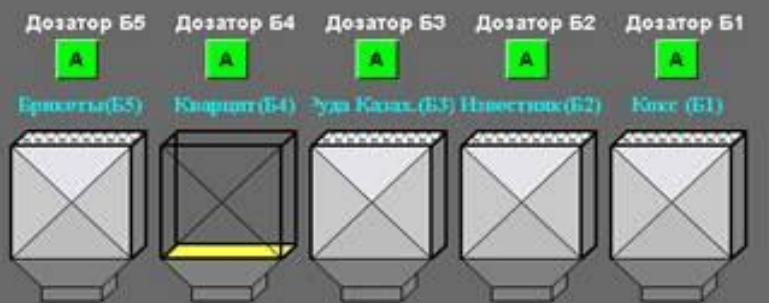
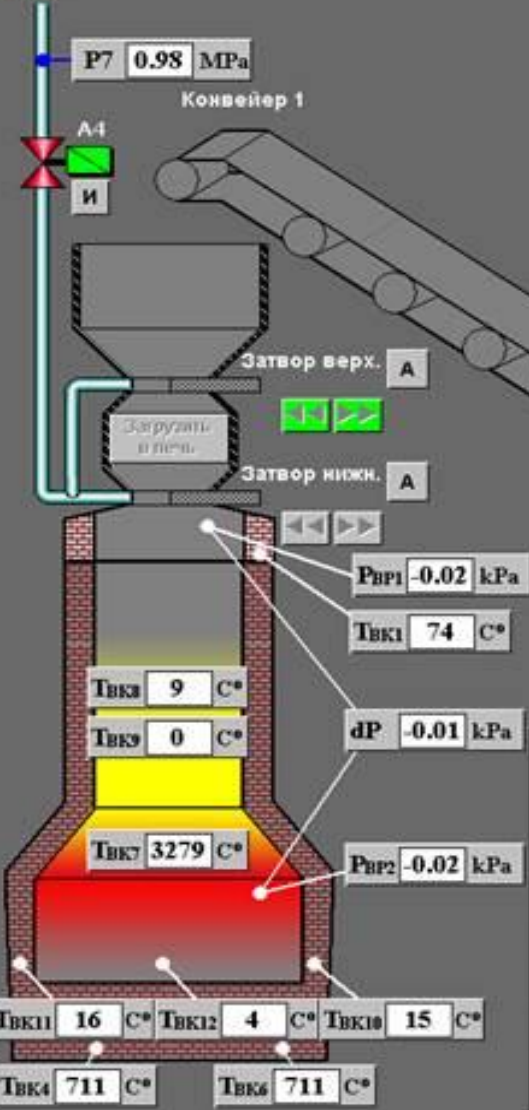
Тензометрлік датчиктер - панельдегі контакті бар тензорезистордың құрылысы. Өлшеу үшін денемен байланысады. Датчиктің негізгі схемасы зерттелетін бөліктің сезімтал элементінде әрекет ету болып табылады. Датчикті қуат көзіне қосу үшін сезімтал тақтаға қосылған электр розеткалары пайдаланылады.



Контактілерде тұрақты кернеу болады. Жүктеме жасушасы астыңғы жағына орналастырылады. Бөліктің салмағы деформация арқылы тізбекті бұзады. Деформация ағымдағы сигналға өзгертілген. Жүктемені өлшеудің көпірі ең аз жүктемені өлшеуге мүмкіндік береді, осылайша құрылғының қолдану мүмкіндігін кеңейтеді. Датчик көпірінің қосылу схемасы Ом заңына негізделеді. Егер қарсылық тең болса, онда өтетін ток бірдей болады. Сыртқы іс-әрекет «сыртқы фактор» деп аталды, сигнал өзгеруі «ішкі фактор». Сонда датчиктің принципі ішкі фактор көмегімен ішкі факторды анықтау болып



Азот



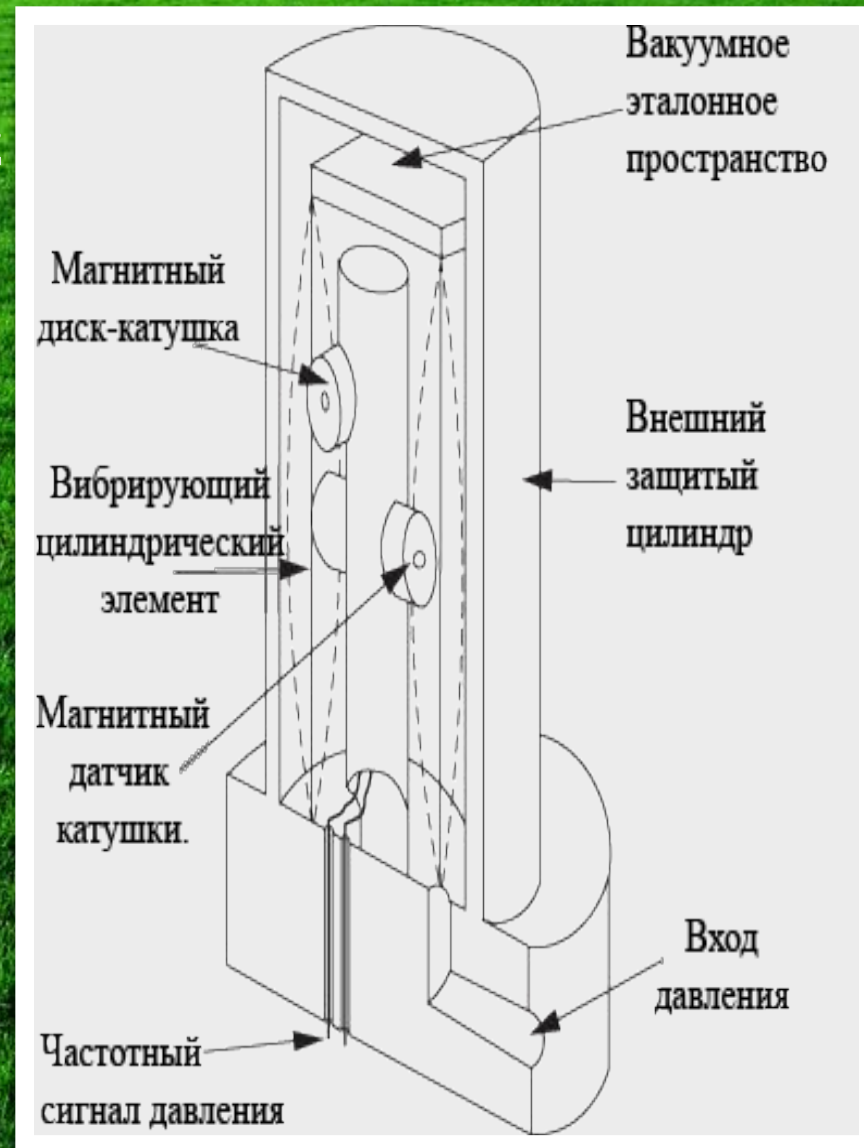
Принудительный старт конвейеров

Рецепт		Текущее количество		Общее количество	
Кокс (Б1)	- ✓ 42 ке	Сброс 42 ке	Сброс 74.941Т		
Известняк(Б2)	- ✓ 8 ке	Сброс 8 ке	Сброс 42.393Т		
Руда Казах.(Б3)	- ✓ 67 ке	Сброс 67 ке	Сброс 153.919Т		
Кварцит(Б4)	- ✓ 7 ке	Сброс 7 ке	Сброс 26.579Т		
Брикетты(Б5)	- 0 ке	Сброс 9 ке	Сброс 17.137Т		
Итого	124 ке	Итого 133 ке	Итого 314.968Т		

Производительность	
Заданная	Текущая
600 кг/час	0 кг/час
2000 кг/час	0 кг/час
2000 кг/час	0 кг/час
2000 кг/час	0 кг/час
2000 кг/час	0 кг/час
8600 кг/час	0 кг/час

Бұл басқару құрылғысының жоғары дәлдігі бар. Сезімтал элементтердің қателігі 0,02% -дан аз, бұл жоғары көрсеткіш. Сезімталдық деңгейі жоғары құралдар бар. Олардың жұмысы күш қолданылуын бақылауға негізделген. Қысым күшінің мәні трансформацияланған жүктің жасушалық сигналына тікелей пропорционалды.

Күнделікті өмірде таразыда тензометрлік датчиктер жұмыс істейді. Тензорезистор баланстың жұмыс бетіне қосылған. Баланстың қуатына қосылу батареялар арқылы жүзеге асырылады.



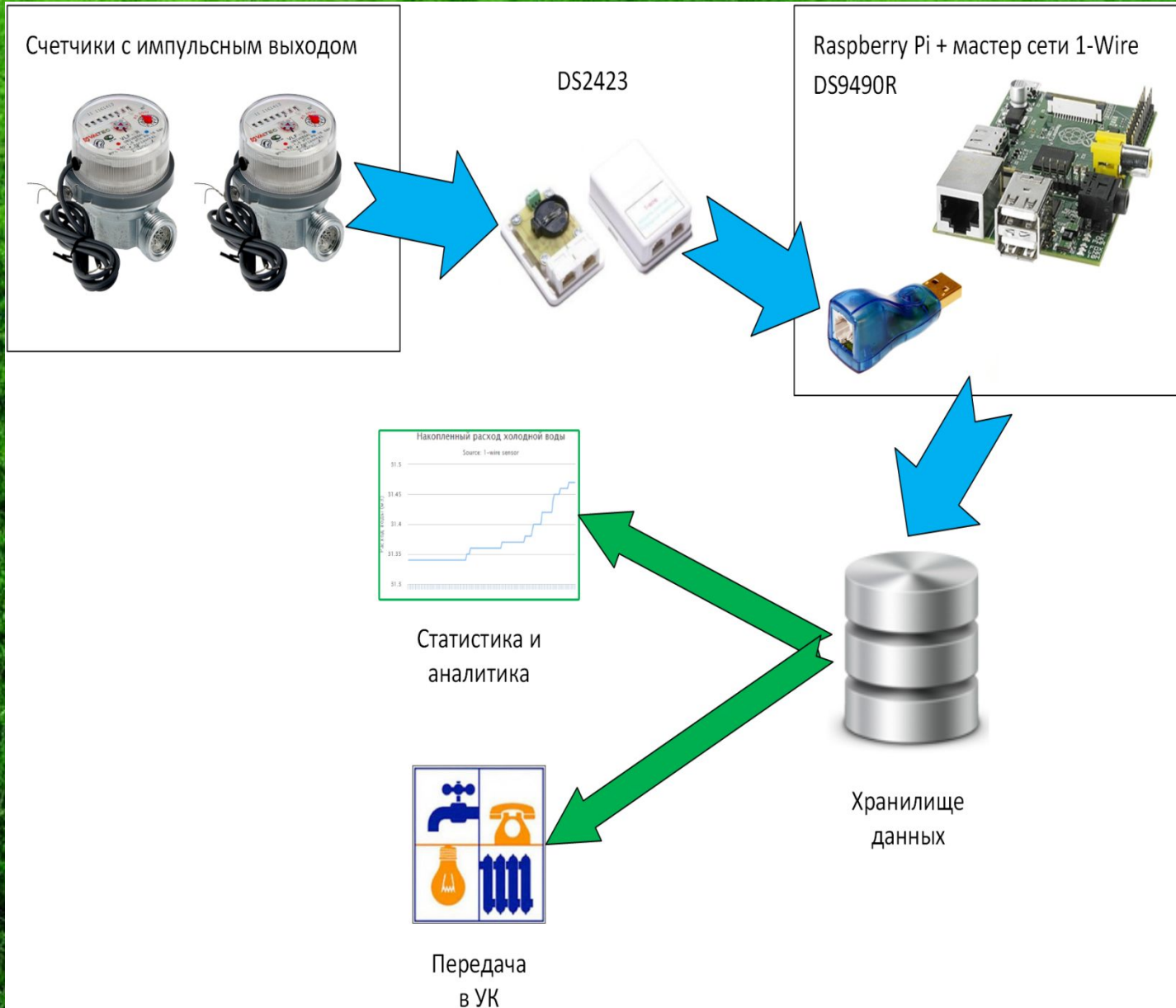
Қуат датчиктерінің принципі

Датчиктерді, яғни динамометрлер салмақты өлшейтін құралдардың бір бөлігі болып табылады. Олардың жоқтығы жүйедегі технологиялық технологияларды автоматтандыруға мүмкіндік бермейді. Олар ауыл шаруашылығында, құрылыс және металлургияда қолданылады.



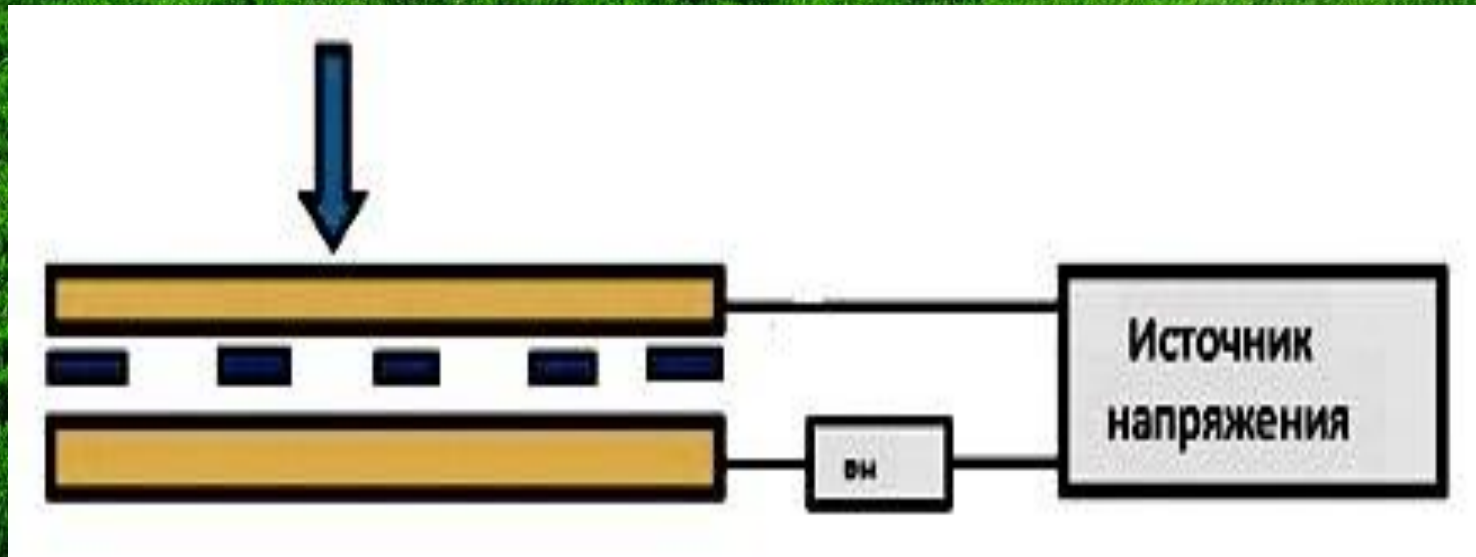
Жұмыс сигналдағы шиеленісті өзгертуге негізделген. Қолданыстағы тензометрлік датчиктердің бірнеше түрін тудырған көптеген құбылыстар бар:

- Сезімтал.
- төзімді.
- Piezoresonance.
- пьезоэлектрлік.
- Магнитті.
- Ыдыстық.

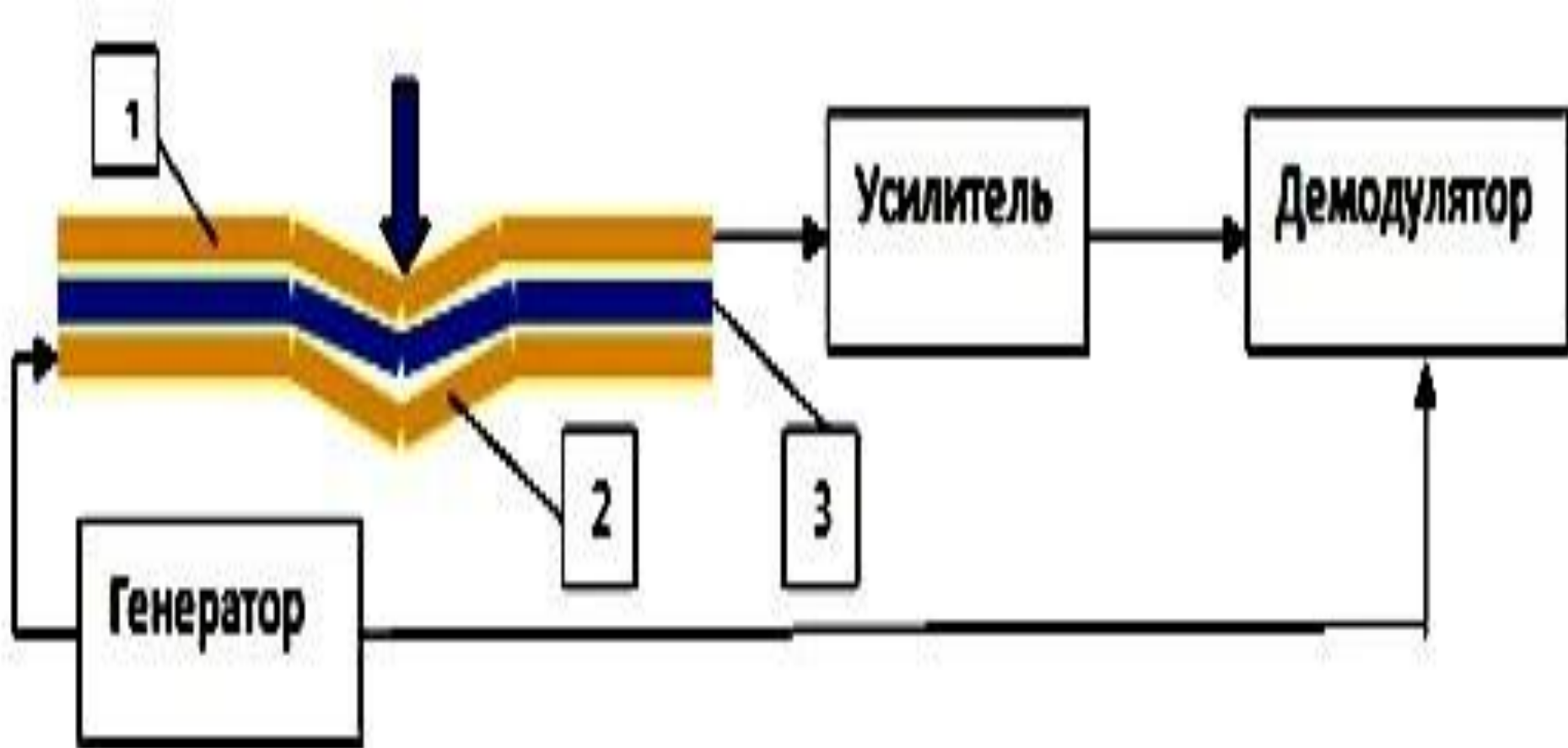


Тактильные датчик

Датчикдің бұл түрі - ең жаңа, робототехника пайда болғаннан кейін пайда болды. Тактилық датчиктер: күш, сенсор, сырғанау датчиктеріне бөлінеді. Алғашқы екеуі беріктігі мен сигналының айырмашылығын анықтайды. Басқаларынан күшті, икемділікке, икемділікке ие арнайы материалдарды пайдаланғандықтан, олар аз қалыңдығымен ерекшеленеді.

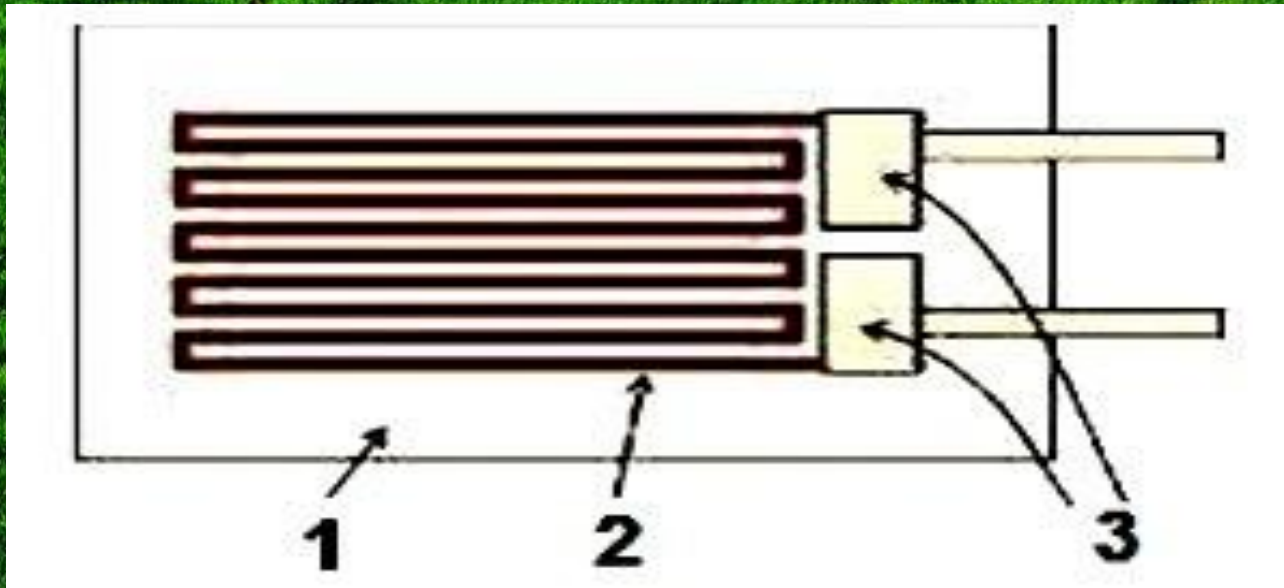


Құрылыс 2 плитадан тұрады (1 және 2). Олардың арасында оқшаулағыш материалдардың жасушалары бар тығыздауыш (3) бар. Бір сым жоғарғы жағына, екіншісі төменгі пластинаға қосылған. Күш күші үстіңгі тақтайшада әрекет етсе, ол түбіне қарай бүктеледі және жабылады. Резистор арқылы кернеудің төмендеуі демалыс сигналы болып табылады.



Резистивный тензодатчик

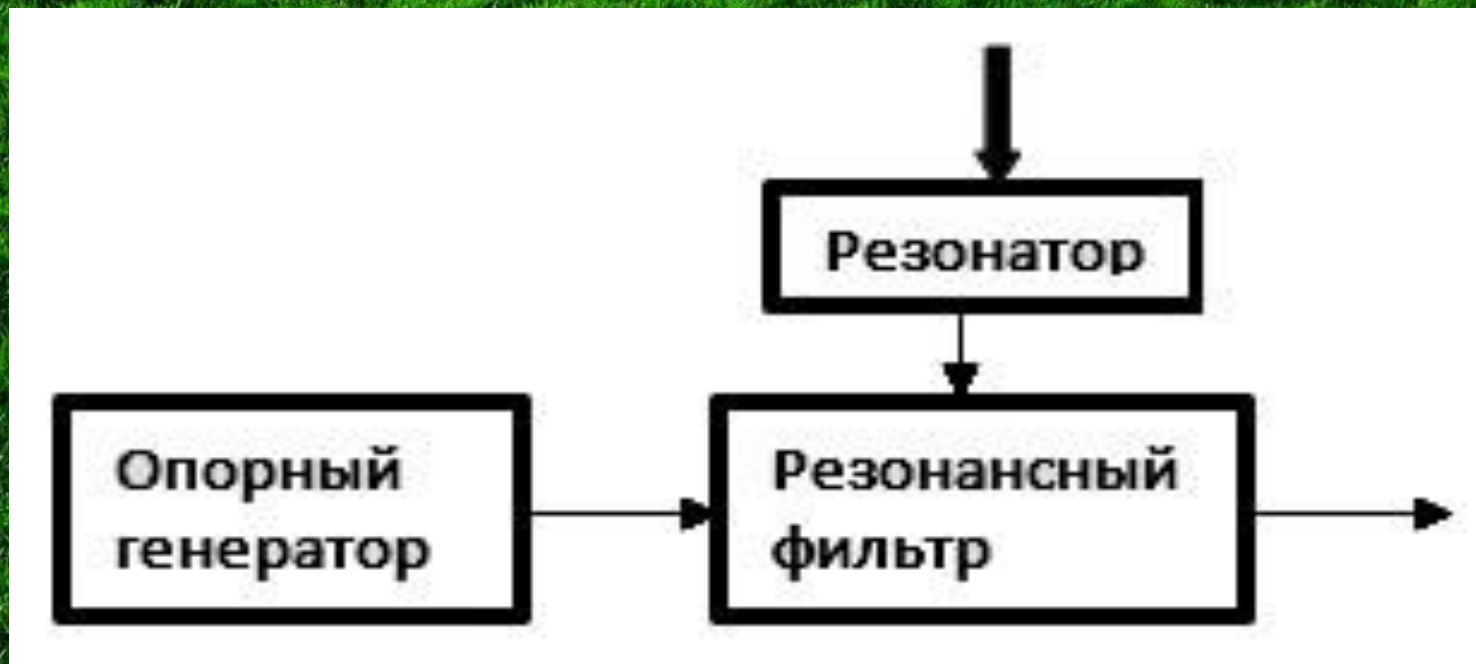
Бұл кең қолданылатын датчиктер түрі, өйткені күш ауқымы 5-тен 5 МН-ға дейін, әртүрлі жүктемелер үшін пайдаланылады. Оның артықшылығы шығыс сигналының сызықтылығы болды. Жұмыс элементі - бұл икемді субстратта сымнан тұратын штаммдық тор. Датчик өлшенген нысанға жабыстырылады. Деформацияның әсерінен резистордың кедергісі және, тиісінше, сигнал өзгереді.



- 1 — Подложка
- 2 — Чувствительный элемент
- 3 — Контакты

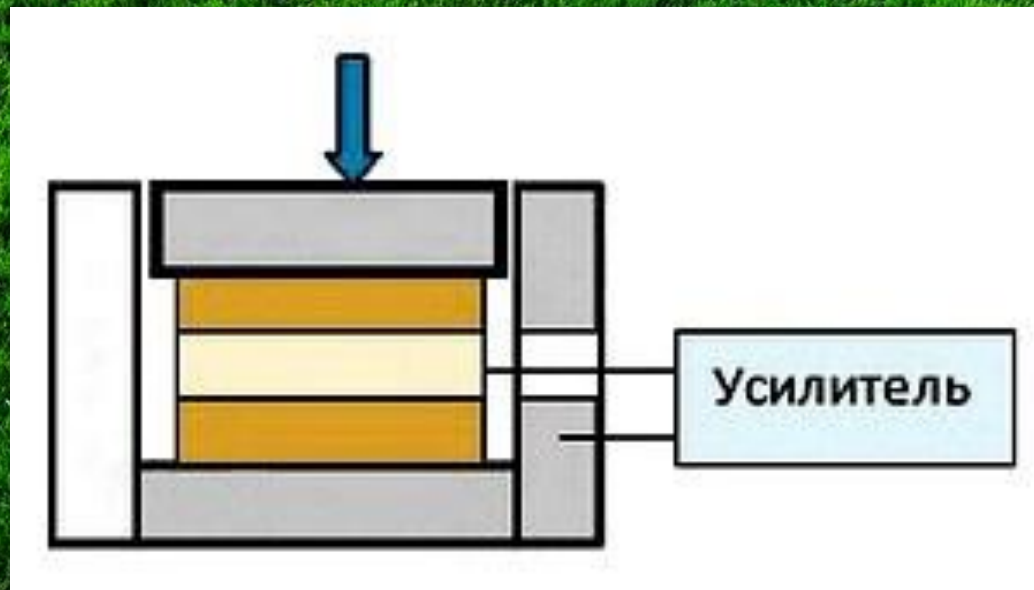
Пьезорезонансный тензодатчик

Бұл датчик түрінде екі әсер қолданылады: кері және тікелей. Датчиктің сезімтал элементі - резонатор. Кері пьезоэлектрлік әсер зарядты тудыратын кернеуден туындайды, бұл тікелей пьезоэлектрлік әсер деп аталады. Резонатордың тербелістері резонанстық тербелістерді тудырады. Piezoresonance датчиктер әртүрлі тәсілдермен қосылған. Суретте жиілік генераторы мен резонанс сүзгісі бар тізбек көрсетілген. Қуат резонаторға әсер етеді, сүзгі жиілігінің параметрлерін өзгертеді, онда шығу кернеуі байланысты.



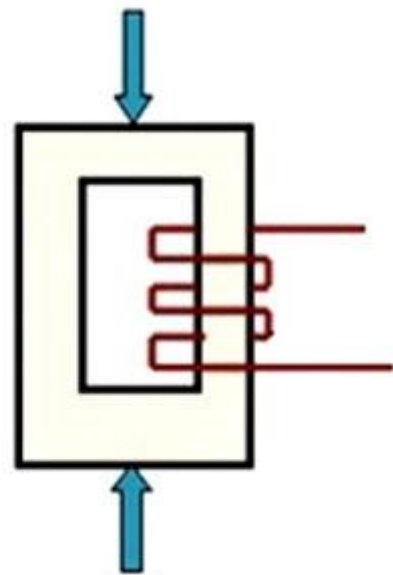
Пьезоэлектрические датчики

Жұмысы тікелей пьезоэлектрлік әсерге негізделген. Оларда мұндай материалдар бар: барий титанатының кристалдары, турмалин, кварц. Олар химиялық тұрақты, жоғары беріктігі бар, олардың қасиеттері қоршаған ортаның температурасына байланысты емес. Мұндай штамм көрсеткіштері динамикалық күштерді басқару үшін қолданылады. Эффекттің мәні - материалдағы күштің әсері. Түрлі полярлықтың заряды пайда болады, оның шамасы күшке байланысты. Датчик денеден тұрады, екі пьезо пластиналар, соққылар. Қуат пластинасының күші қысылған кезде күшейткіш сигналына келетін кернеу болады.



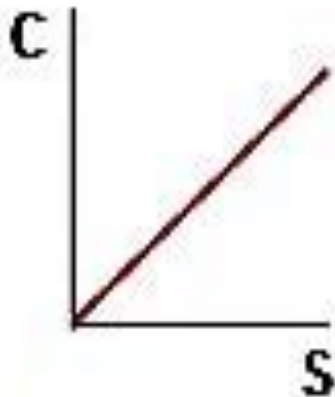
Магнитные тензометрические датчики

Магнитострикция - осы типтегі датчиктердің жұмысы үшін негізгі құбылыс. Мұндай әсер магнит өрісіндегі өлшемдердің геометриясын өзгертеді. Геометриядағы өзгеріс магниттік әсерді өзгертеді, ол магнитоэффективті әсер деп аталады. Күш күші жойылған кезде дененің қасиеттері қайтарылады. Бұл магнит өрісіндегі немесе күш әсерінен кристалдар торындағы атомдардың орналасуының өзгеруімен анықталады. Біздің нұсқада индуктор ферромагниттік ядрода орналасқан. Күшінен ядро кернеу жағдайын алады, деформацияланады. Ядордың өзгеруі оның өткізгіштігінің өзгеруіне, демек, катушкалардың магниттік қарсылығын және индуктивтілігін өзгертеді. Екі катушкалар бар кең қолданылатын болат датчиктер. Алғашқы - генератор, екінші рет қалыптасқан ЭҚК-да жұмыс істейді. Деформация кезінде магнит өткізгіштігі өзгереді. Нәтижесінде екінші орамның ЭМӨ өзгереді.

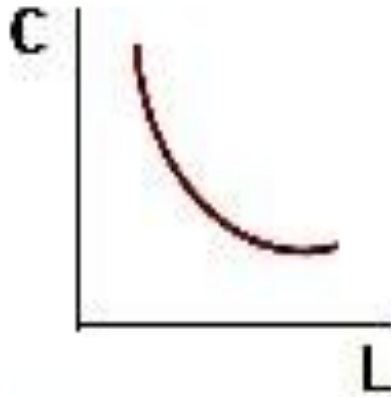
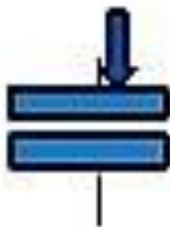


Емкостные датчики

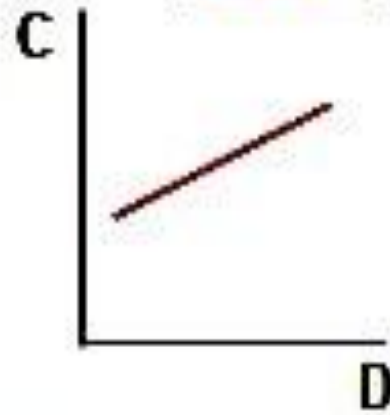
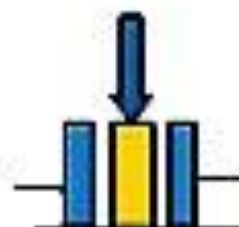
Әдетте, пластиналар арасындағы диэлектриктің қысылуымен нұсқа қолданылады. Бұл қасиет сыйымдылық сенсорларын салу үшін қолданылады. Өлшеуді ыңғайлы ету үшін сыйымдылық токқа айналады. Ол үшін түрлі байланыс схемаларын пайдаланыңыз. Бұл сенсордың параметрлік түрі, ол конденсатор. Пластиналардың ауданы соғұрлым үлкен болса, сыйымдылығы да артады. Пластиналардың арасындағы айырмашылық неғұрлым көп болса, сыйымдылығы азаяды.



Изменение площади
перекрывтия пластин



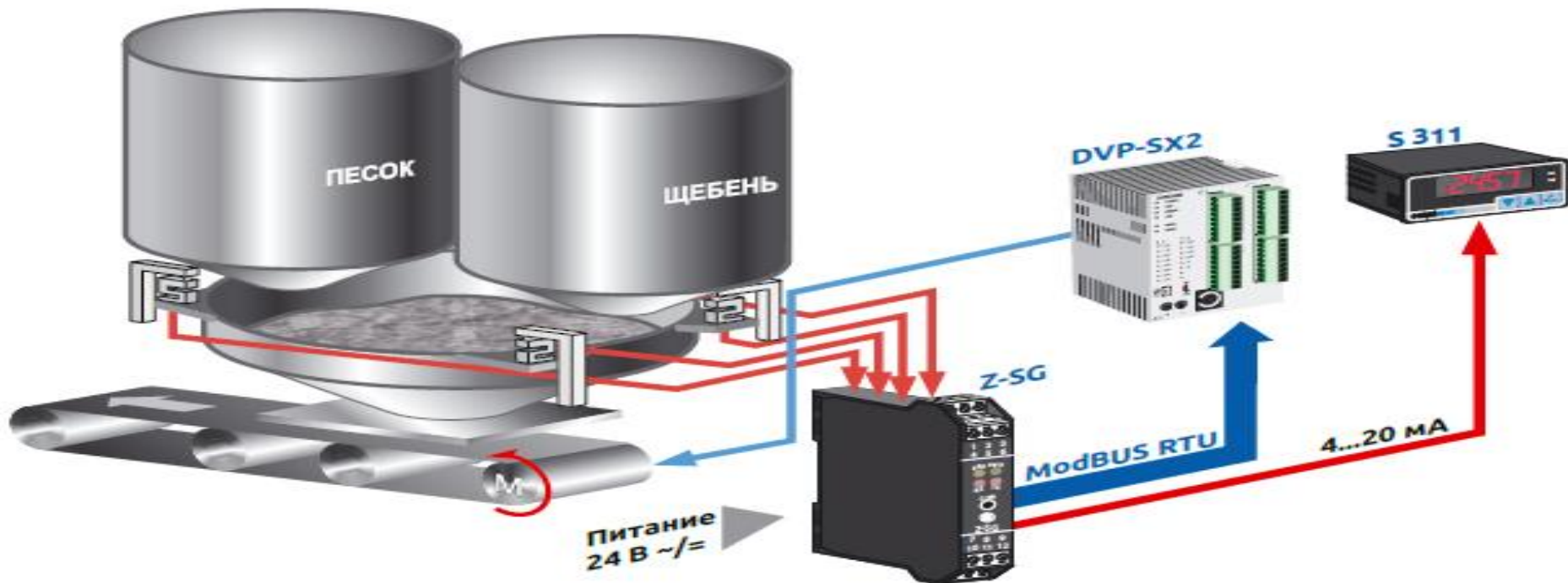
Изменение расстояние
между пластинами



Изменение диэлектрической
проницаемости

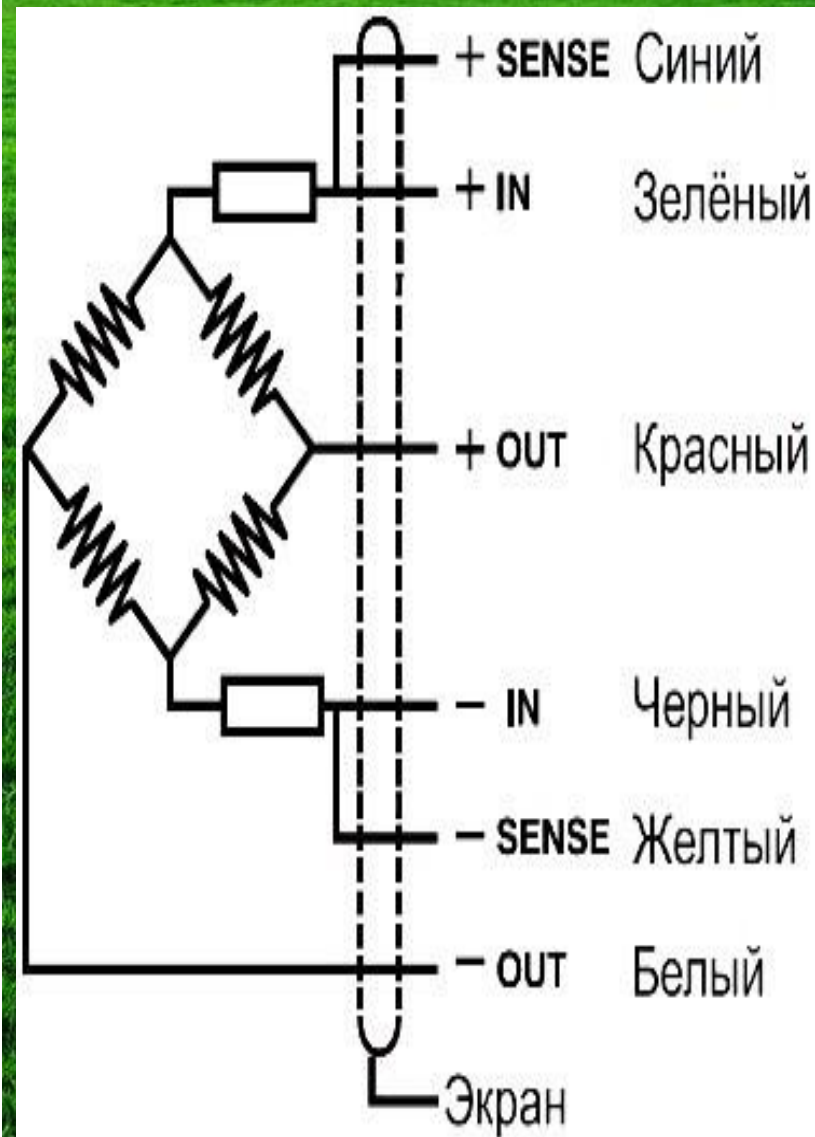
Тензометрлік датчик көрсеткіштерінің артықшылығы:

1. Өлшеу дәлдігін жоғарылату.
2. Кернеулерді өлшегенде өлшеу деректерінің бұрмалануы болмайды. Бұл ыңғайлылық тасымалдаудағы немесе сыни жағдайлар мен жағдайлардағы сенсорларды пайдалану кезінде аса қажет.
3. Шағын өлшемдер оларды кез-келген өлшемдерде қолдануға мүмкіндік береді. Тензометрлік датчиктердің кемшіліктеріне температураның күрт өзгеруімен сезімталдықты төмендетуге болады. Нақты нәтижелер алу үшін бөлме температурасында өлшеуді бақылауды орындау ұсынылады.

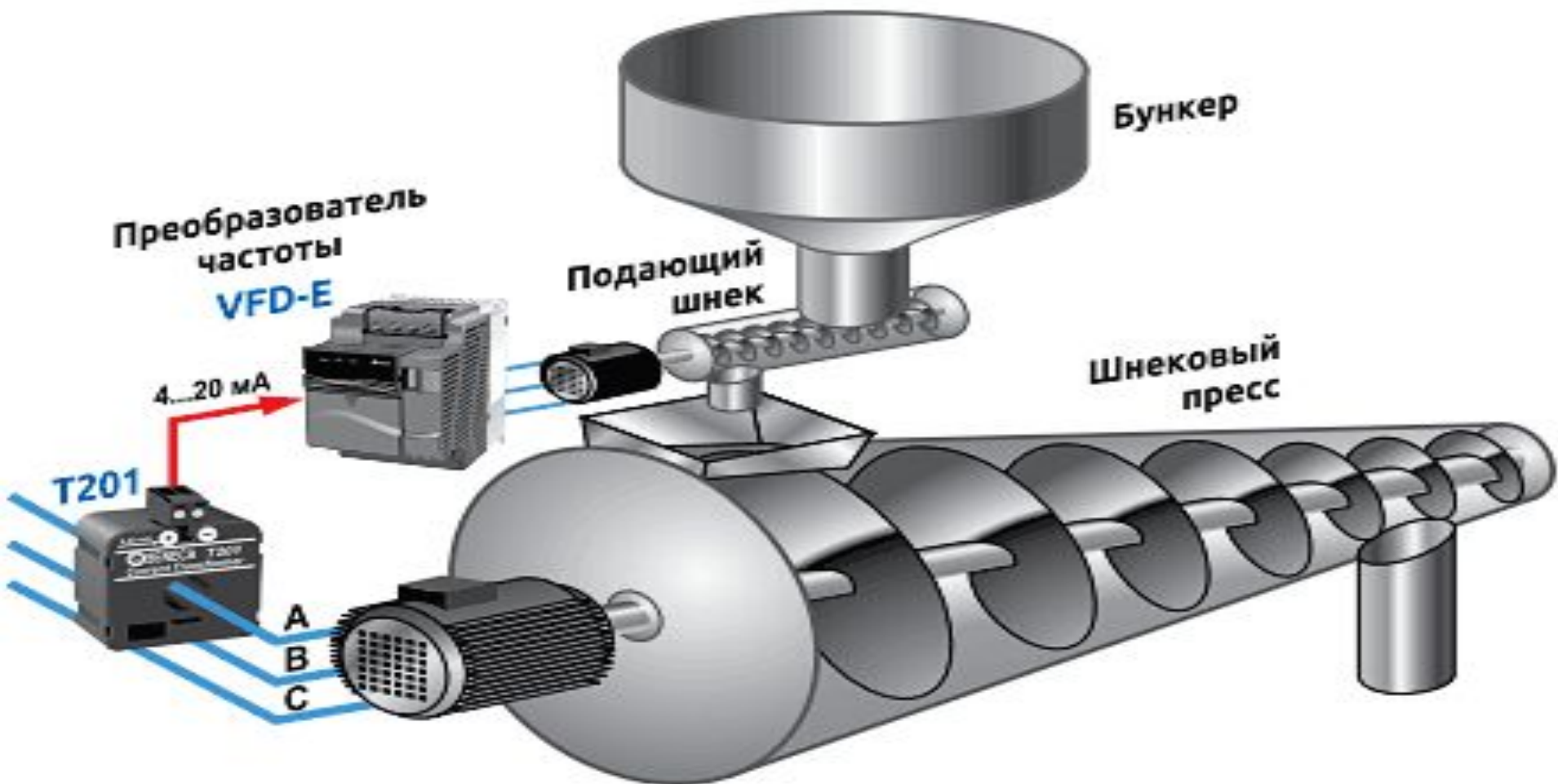


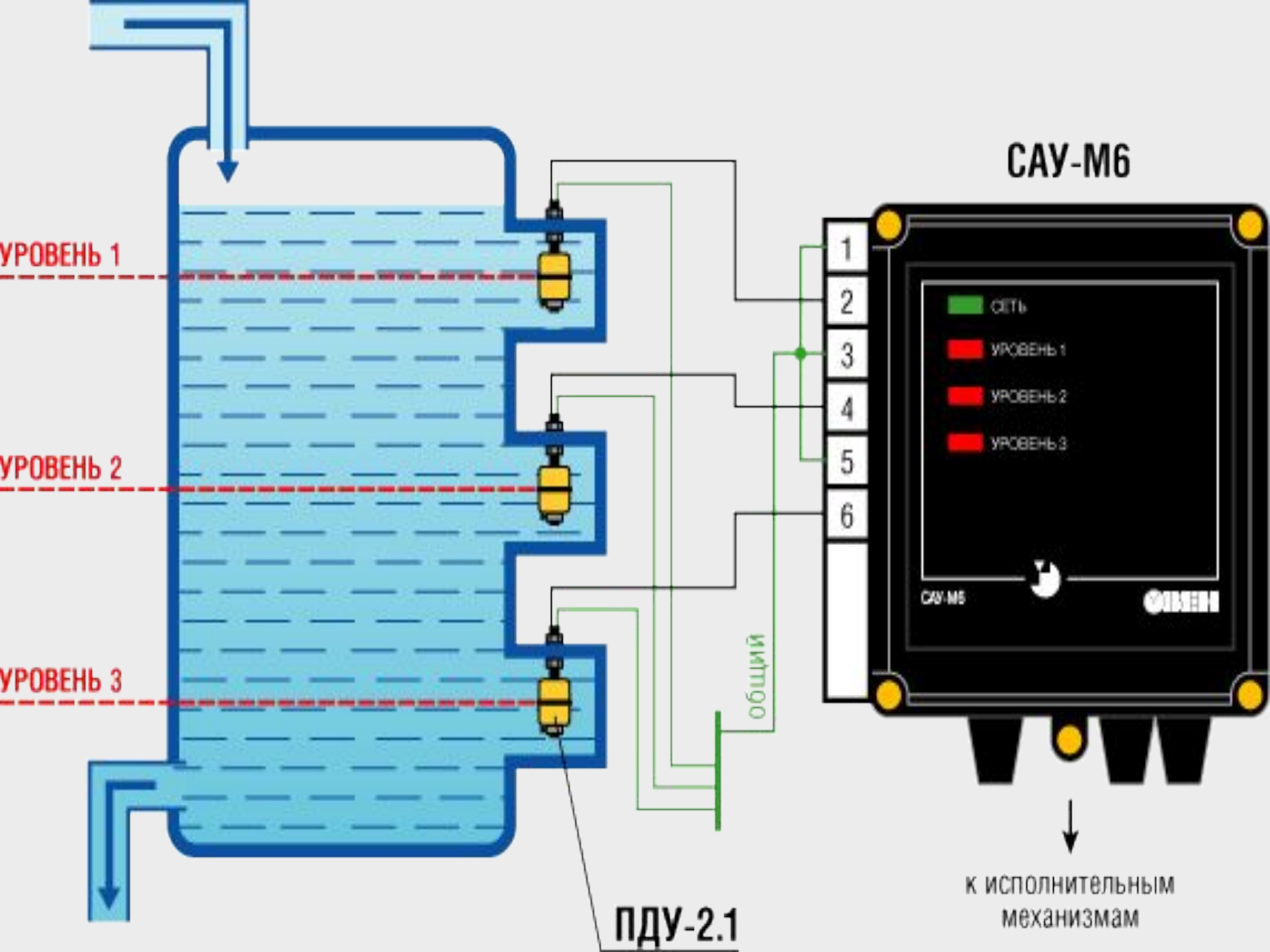
Подключение тензодатчиков

Датчикті қосу схеманы пайдалану арқылы оңай орындалады. Жүктеме жасушаларын сатып алмас бұрын, байланыс кабелінің ұзындығын анықтаңыз. Егер қысқа кабель ұзындығы ұзартылса, индикатордың өлшеу дәлдігі әлдеқайда аз болады. Бұл параметрді оңтайландыруды күшейткіштің орнына әрекет ететін SE 01 контроллері жасай алады. Сонымен қатар, сенсор тізбегіне байланысты қосылымның дұрыстығын, контактілердің сенімділігін және жерге қосуды тексеріңіз. Құрылғы экрандалған кабельмен жабдықталған. Ол шуды ашады, оны пайдалану кезінде қосалқы модульдер қажет емес. Осылайша, түрлендіргіш диспенсерге қосылған.

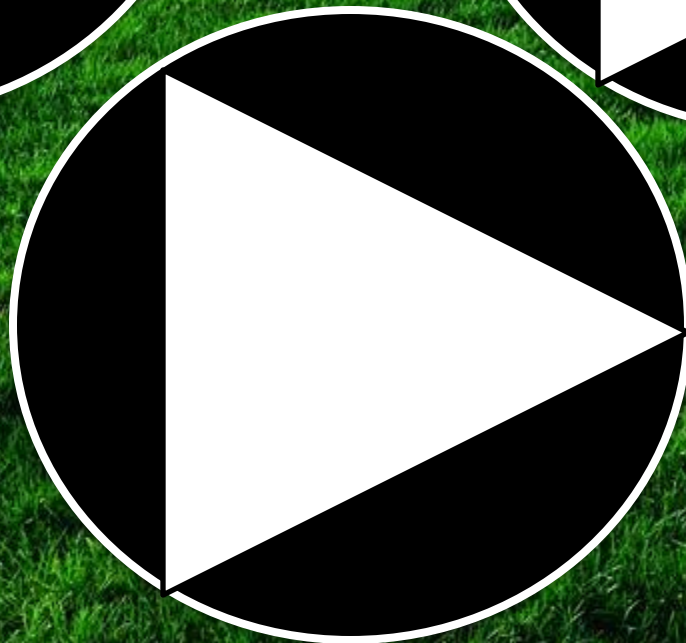
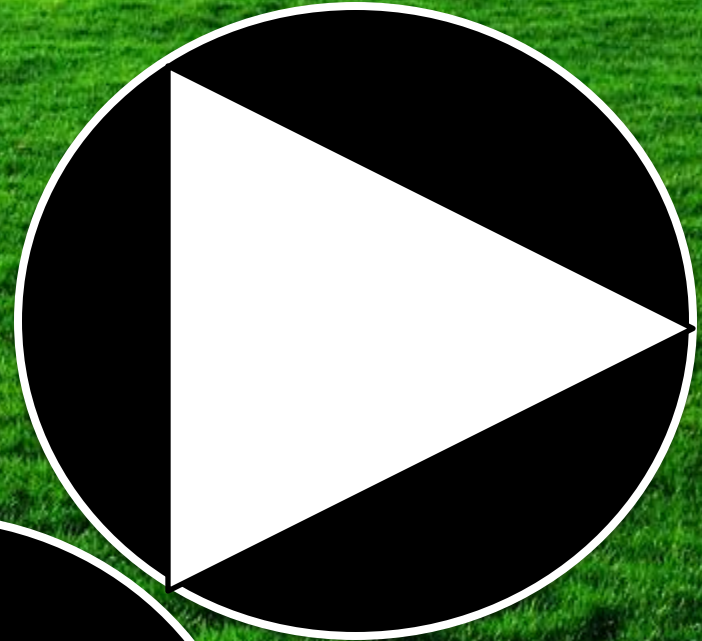


Таразыны жобалау кезінде әртүрлі индикаторлар пайдаланылса, олар арнайы қораптарды қолдану арқылы параллельді түрде қосылады. Қуат көзінің түріне қарамастан сенсор сымдарының жерге тұйықталуы керек. Жерге орналастыру жалпыға ортақ нүктеде жасалады. Ол үшін тармақталған қорап пайдаланылады.





Видеокөрініс



Қорытынды

Мұнайдың қойнауқаттық жағдайлардағы қозғалмалық дәрежесін анықтайтын, сөйтіп мұнай жатынын игеріп алудың өнімділігі мен тиімділігіне айтарлықтай әсер ететін сол мұнайдың өзіндік қабілеті. Бұл қабілеттің мәнін қысым мөлшерлерінде айырмашылықтар бар аралықтарда қойнауқаттық мұнай тамшыларының қозғалуына жасалатын кедергі деп түсіну керек. Бұл көрсеткіш әдетте динамикалық тұтқырлық бірлігімен өлшенеді. Сұрыпталған мұнайдың тұтқырлығы Белгілі бір күш әсер еткенде газдан арылған қалыпты жағдайдағы мұнай тамшыларының қозғалыстарына жасалатын кедергі; кинематикалық ($\text{см}^2/\text{сек}$) немесе динамикалық тұтқырлықтар түрінде есепке алына отырып, әр түрлі мұнай жатындары үшін МПа.сек бірлігінің ондаған бөлігінен жүздеген, тіпті мыңдаған бөлігіне дейінгі аралықтарда өзгереді. Кинематикалық тұтқырлық Кинематикалық тұтқырлық – газ немесе сұйықтықтың тығыздығына динамикалық тұтқырлықтың қатынасы. Екпінді тұтқырлық Екпінді тұтқырлық – екпінді жүктеме әсерінен бұзылу үрдісі нәтижесінде қатты денелердің механикалық энергияны сіңіруі.

Пайдаланған әдебиеттер

- Джексон Дж. Классическая электродинамика. М.: Физматгиз, 1962.Зубов В.И.
- Колебания и волны. Л.: ЛГУ, 1989. .Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.
- Теория поля. М.: Физматгиз, 1962.Новожилов Ю. В., Яппа Ю.А.
- Электродинамика. М.: Физматгиз, 1978.Смайт В.
- Электростатика и электродинамика. М.: ИЛ, 1954.Фейнман Р., Лейторн Р., Сэндс М.
- Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир, 1967. Т. 4,5.А.А.Власов. Макроскопическая электродинамика

**НАЗАР АУДАРЫП
ТЫҢДАҒАНДАРЫҢЫЗ
ҮШІН РАХМЕТ!!!**