RTD vs Thermocouple: Temperature Measurement

Ағылшын тіліндегі субтитрлердің қазақша аудармасы

English: How do we measure temperature?

Қазақша: Температураны қалай өлшейміз?

English: Temperature is an essential measurement for effectively monitoring and controlling various industrial applications.

Қазақша: Температура — әртүрлі өнеркәсіптік қолданбаларды тиімді бақылау және басқару үшін маңызды өлшенетін шама.

English: Not ensuring accuracy, the incorrect temperature measurement, and control can lead to insignificant and faulty temperature recordings.

Қазақша: Дәлдік қамтамасыз етілмесе, температураны қате өлшеу және басқару дұрыс емес әрі қате температура көрсеткіштеріне әкелуі мүмкін.

English: Incorrect measurements can cause equipment failure, inferior quality of a product, and even severe risks to human health.

Қазақша: Қате өлшеулер жабдықтың істен шығуына, өнім сапасының төмендеуіне және тіпті адам денсаулығына елеулі қауіп төнуіне әкелуі мүмкін.

English: For example, controlling the right temperature in the food and beverage industry will ensure the food's quality, flavor, and freshness.

Қазақша: Мысалы, тамақ және сусын өнеркәсібінде дұрыс температураны бақылау тағамның сапасын, дәмін және балғындығын қамтамасыз етеді.

English: If the temperature monitored is not correct, the wrong temperature can lead to health risks for consumers.

Қазақша: Егер бақыланатын температура дұрыс болмаса, қате температура тұтынушылардың денсаулығына қауіп төндіруі мүмкін.

English: Devices are used to measure the temperature accurately, depending on specific applications.

Қазақша: Нақты қолдану жағдайына байланысты температураны дәл өлшеу үшін әртүрлі құрылғылар қолданылады.

English: An example of two devices used in industry is Thermocouples or T/C and Resistance Temperature Detector or RTD.

Қазақша: Өнеркәсіпте қолданылатын осындай екі құрылғының мысалы — Thermocouple немесе T/C термопарасы және Resistance Temperature Detector немесе RTD кедергілік температура датчигі.

English: We will start by defining the Resistance Temperature Detector or RTD sensors.

Қазақша: Алдымен Resistance Temperature Detector немесе RTD датчиктерін анықтаудан бастайық.

English: The RTD can be constructed as a small coil made of a wire wound element as a precise value resistor, mainly around a glass or ceramic bobbin.

Қазақша: RTD дәл кедергі мәні бар резистор түрінде, көбінесе шыны немесе керамикалық қаңқаға оралған сымнан жасалған шағын катушка ретінде құрастырылуы мүмкін.

English: This construction will allow it to expand and contract over temperature ranges freely.

Қазақша: Мұндай конструкция температура диапазоны өзгерген кезде оның еркін кеңеюіне және жиырылуына мүмкіндік береді.

English: The winding is generally done in helix or birdcage construction.

Қазақша: Орам әдетте спираль (helix) немесе «birdcage» конструкциясы түрінде орындалады.

English: The RTD is also a passive device.

Қазақша: RTD сонымен қатар пассивті құрылғы болып табылады.

English: It must be powered by an external electronic device to measure the resistance as the RTD temperature changes.

Қазақша: RTD температурасы өзгерген кезде кедергіні өлшеу үшін ол сыртқы электрондық құрылғы арқылы қоректендірілуі тиіс.

English: The electronic device generates a small electrical current through the RTD resistor sensor to generate a voltage output as the result of the measurement.

Қазақша: Электрондық құрылғы RTD резисторлық датчигі арқылы шағын электр тогын өткізіп, өлшеу нәтижесінде шығыс кернеуін қалыптастырады.

English: Next, let us define the Thermocouple or T/C sensors.

Қазақша: Енді Thermocouple немесе T/C термопара датчиктерін қарастырайық.

English: The Thermocouple is two different types of metals welded together at one end, creating a junction.

Қазақша: Термопара — бір ұшында дәнекерленіп, түйісу нүктесін құрайтын екі түрлі металдан тұратын құрылғы.

English: Therefore, when the junction of the two metals is heated or cooled, a small voltage is produced from the heating or cooling effects and can be correlated directly back to the temperature.

Қазақша: Сондықтан екі металдың түйісу нүктесі қыздырылғанда немесе салқындатылғанда шағын кернеу пайда болады және оны температурамен тікелей байланыстыруға болады.

English: The Thermocouple is an active device.

Қазақша: Термопара — активті құрылғы.

English: What materials are used to make an RTD or Thermocouple sensor?

Қазақша: RTD немесе термопара датчигін жасау үшін қандай материалдар қолданылады?

English: For the RTD sensor, the most common elements used are nickel, platinum, or copper wire.

Қазақша: RTD датчигі үшін ең жиі қолданылатын материалдар — никель, платина немесе мыс сымы.

English: Nickel has a high resistance to corrosion, making it ideal for use in harsh environments.

Қазақша: Никель коррозияға жоғары төзімді, сондықтан ол күрделі қоршаған орта жағдайларында қолдануға қолайлы.

English: It also has a relatively low cost compared to other materials, making it a popular choice.

Қазақша: Сонымен қатар басқа материалдармен салыстырғанда оның бағасы салыстырмалы түрде төмен, сондықтан ол кең таралған таңдау болып табылады.

English: However, nickel has a relatively High-temperature coefficient, which means that its resistance changes only rapidly with temperature

Қазақша: Алайда никельдің температуралық коэффициенті салыстырмалы түрде жоғары, бұл оның кедергісі температураға байланысты жылдам өзгеретінін білдіреді.

English: Platinum, on the other hand, has a high-temperature coefficient, making it highly accurate for temperature measurement.

Қазақша: Ал платинаның температуралық коэффициенті жоғары, бұл оны температураны дәл өлшеу үшін өте қолайлы етеді.

English: It is also corrosion-resistant, making it ideal for use in harsh environments.

Қазақша: Ол сондай-ақ коррозияға төзімді, сондықтан күрделі орта жағдайларында қолдануға қолайлы.

English: However, platinum is much more expensive than nickel, which can make it less desirable for some applications.

Қазақша: Алайда платина никельге қарағанда әлдеқайда қымбат, сондықтан кейбір қолдану жағдайларында оны таңдау тиімсіз болуы мүмкін.

English: Finally, copper has a high electrical conductivity, making it ideal for use in applications where a fast response time is required.

Қазақша: Ал мыс жоғары электр өткізгіштікке ие, сондықтан жылдам жауап беру уақыты қажет болатын қолданбалар үшін қолайлы.

English: It is also relatively low in cost compared to platinum.

Қазақша: Сонымен қатар оның бағасы платинамен салыстырғанда салыстырмалы түрде төмен.

English: However, copper is not as corrosion-resistant as nickel or platinum, making it less suitable for use in harsh environments.

Қазақша: Алайда мыс никель немесе платина сияқты коррозияға төзімді емес, сондықтан күрделі орта жағдайларында қолдануға жарамдылығы төмен.

English: As for the Thermocouple sensor, different conductive metals will produce different levels of small voltage or charge.

Қазақша: Термопара датчигінде әртүрлі өткізгіш металдар әртүрлі деңгейдегі шағын кернеу немесе заряд тудырады.

English: The most common types of thermocouples are denoted by a lettering system, such as K, J, T, and E.

Қазақша: Термопаралардың ең кең таралған түрлері K, J, T және E сияқты әріптермен белгіленеді.

English: Each letter refers to a specific combination of two different metals used in the thermocouple.

Қазақша: Әрбір әріп термопарада қолданылатын екі түрлі металдың нақты комбинациясын білдіреді.

English: These metal combinations are selected for their unique characteristics, such as accuracy, response time, and temperature range.

Қазақша: Бұл металл комбинациялары дәлдік, жауап беру уақыты және температура диапазоны сияқты ерекше сипаттамаларына байланысты таңдалады.

English: For example, a K-type thermocouple is made of Chromel and Alumel metals and is often used in high-temperature applications like furnaces and boilers.

Қазақша: Мысалы, K типті термопара Chromel (хромель) және Alumel (алюмель) металдарынан жасалады және пештер мен қазандықтар сияқты жоғары температуралы қолданбаларда жиі пайдаланылады.

English: On the other hand, a J-type thermocouple is made of Iron and Constantan metals and is used in low-temperature applications like refrigeration systems.

Қазақша: Ал J типті термопара темір (Iron) және Constantan (константан) металдарынан жасалады және тоңазытқыш жүйелері сияқты төмен температуралы қолданбаларда пайдаланылады.

English: The choice of the right thermocouple type depends on the specific application, so it's essential to choose the right one to get accurate temperature readings.

Қазақша: Термопараның дұрыс түрін таңдау нақты қолдану жағдайына байланысты, сондықтан температураның дәл көрсеткіштерін алу үшін сәйкес түрін таңдау маңызды.

English: The RTD and Thermocouple sensors have a measuring range depending on the material type used and the application.

Қазақша: RTD және термопара датчиктерінің өлшеу диапазоны қолданылатын материал түріне және қолдану жағдайына байланысты.

English: An RTD can be used in temperatures ranging from -200 degrees Celsius to +850 degrees C.

Қазақша: RTD −200 °C-тан +850 °C-қа дейінгі температура диапазонында қолданылуы мүмкін.

English: In comparison, the Thermocouple can measure from -250 degrees C to +1800 degrees C.

Қазақша: Салыстырғанда, термопара −250 °C-тан +1800 °C-қа дейінгі температураны өлшей алады.

English: When we compare some of the most common features of RTD and Thermocouple temperature sensors, we find, as shown by the chart, some of the PROS and CONS.

Қазақша: RTD және термопара температура датчиктерінің ең кең таралған сипаттамаларын салыстырғанда, кестеде көрсетілгендей, олардың кейбір АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ мен КЕМШІЛІКТЕРІН көреміз.

English: For example, the measuring range for an RTD is between -200 degrees C and +850 degrees C, but for a Thermocouple, this is -250 degrees C to +1800 degrees C.

Қазақша: Мысалы, RTD өлшеу диапазоны −200 °C пен +850 °C аралығында болса, термопара үшін ол −250 °C-тан +1800 °C-қа дейін.

English: So if you need to measure a temperature that can go as high as 1000 degrees C, then Thermocouple is the sensor you can choose.

Қазақша: Сондықтан 1000 °C-қа дейін жететін температураны өлшеу қажет болса, термопараны таңдауға болады.

English: Or, if you need more sensitivity, RTD is a better option.

Қазақша: Ал жоғары сезімталдық қажет болса, RTD тиімдірек нұсқа.

English: Response time refers to the amount of time it takes for a temperature measuring device to indicate a change in temperature after the temperature has actually changed.

Қазақша: Жауап беру уақыты (Response time) — температура нақты өзгергеннен кейін температура өлшеу құрылғысының осы өзгерісті көрсетуіне кететін уақыт.

English: In the case of RTDs or Resistance Temperature Detectors and thermocouples, response time can vary based on several factors, including the size and material of the device, the surrounding environment, and type of thermometer used.

Қазақша: RTD және термопара жағдайында жауап беру уақыты құрылғының өлшемі мен материалына, қоршаған ортаға және қолданылатын термометр түріне байланысты өзгеруі мүмкін.

English: Generally, RTDs have a slower response time than thermocouples but are more accurate over a wider temperature range.

Қазақша: Жалпы алғанда, RTD термопараларға қарағанда баяуырақ жауап береді, бірақ кең температура диапазонында дәлірек болады.

English: In high-temperature applications, thermocouples tend to have a faster response time, but their accuracy can be affected by electromagnetic interference.

Қазақша: Жоғары температуралы қолданбаларда термопаралардың жауап беру уақыты жылдамырақ болады, бірақ олардың дәлдігіне электромагниттік кедергілер әсер етуі мүмкін.

English: In order to choose the appropriate temperature-measuring device, it is important to consider the specific requirements of the application, including the required accuracy, temperature range, and response time.

Қазақша: Сәйкес температура өлшеу құрылғысын таңдау үшін қажетті дәлдік, температура диапазоны және жауап беру уақыты сияқты нақты қолдану талаптарын ескеру маңызды.

English: These are just a few of the most common features.

Қазақша: Бұл ең кең таралған сипаттамалардың бірнешеуі ғана.

English: Always refer to the data sheets for each temperature sensor before selecting it.

Қазақша: Температура датчигін таңдамас бұрын әрқашан оның техникалық деректер парағын (data sheet) қараңыз.

English: So, what are some of the pros and cons of RTD and Thermocouples to be considered before making your selection?

Қазақша: Сонымен, таңдау жасамас бұрын RTD мен термопараның қандай артықшылықтары мен кемшіліктерін ескеру қажет?

English: Here are just a few points to consider before you select the RTD or a Thermocouple,

Қазақша: RTD немесе термопараны таңдамас бұрын ескеру қажет бірнеше тармақ:

English: RTD can measure lower ranges,

Қазақша: RTD төмен температура диапазондарын өлшей алады,

English: RTD is more accurate,

Қазақша: RTD дәлірек,

English: and RTD output is linear.

Қазақша: және RTD шығысы сызықтық.

English: RTD is more expensive,

Қазақша: RTD қымбатырақ,

English: RTD is unsuitable for temperatures over +850 degrees Celsius or, in other words, 1562 degrees Fahrenheit,

Қазақша: RTD +850 °C-тан, яғни 1562 °F-тан жоғары температуралар үшін жарамсыз,

English: and RTD has a slower reaction time as related to temperature changes.

Қазақша: және RTD температура өзгерістеріне баяуырақ жауап береді.

English: And these are some thermocouple points to consider,

Қазақша: Ал термопара бойынша ескерілетін кейбір тармақтар:

English: Thermocouple is cheaper than RTD,

Қазақша: Термопара RTD-ге қарағанда арзанырақ,

English: Thermocouples can measure a higher range,

Қазақша: Термопаралар жоғарырақ температура диапазонын өлшей алады,

English: and Thermocouple reaction time is faster.

Қазақша: және термопараның жауап беру уақыты жылдамырақ.

English: The output of the Thermocouple is non-linear,

Қазақша: Термопараның шығысы сызықтық емес,

English: Thermocouple has poor accuracy,

Қазақша: термопараның дәлдігі төмен,

English: and Thermocouples have poor stability with output results.

Қазақша: және термопаралардың шығыс нәтижелерінің тұрақтылығы төмен.

English: In applications where you require the highest accuracy, where cost is not a concern, and your measuring temperature is less than +800 degrees C, then the choice of an RTD is the best one.

Қазақша: Ең жоғары дәлдік қажет болатын, құны маңызды емес және өлшенетін температура +800 °C-тан төмен қолданбаларда RTD ең жақсы таңдау болып табылады.

English: And as for Thermocouples, where temperatures exceed +800 degrees C, then your best sensor would be the Thermocouple.

Қазақша: Ал температура +800 °C-тан асатын жағдайларда ең қолайлы датчик термопара болады.

English: Many factors should be looked at first before choosing the correct sensor for your application.

Қазақша: Қолданбаңыз үшін дұрыс датчикті таңдамас бұрын көптеген факторларды қарастыру қажет.

English: Here are some factors to consider when choosing a sensor for your control application:

Қазақша: Басқару жүйесі үшін датчик таңдағанда ескерілетін кейбір факторлар:

English: The measuring range of your application,

Қазақша: қолданбаның өлшеу диапазоны,

English: Measurement accuracy you will need from your application,

Қазақша: қажетті өлшеу дәлдігі,

English: The measurement drifts over time of use,

Қазақша: пайдалану уақытындағы өлшеу дрейфі,

English: Single-point measurement narrowed down to the exact spot,

Қазақша: нақты бір нүктедегі өлшеу қажеттілігі,

English: Sensitivity of the sensor, and Cost of the sensor.

Қазақша: датчиктің сезімталдығы және датчиктің құны.

English: These are just a few factors for consideration before making your decision.

Қазақша: Бұл шешім қабылдамас бұрын ескерілетін факторлардың бірнешеуі ғана.

English: I mentioned at the beginning of this lesson that RTD and thermocouples could be found in all types of industrial applications, like the food and beverage industry controlling the process of temperatures in ovens, heaters, and freezers.

Қазақша: Сабақтың басында RTD мен термопаралар тамақ және сусын өнеркәсібіндегі пештерде, қыздырғыштарда және мұздатқыштарда температураны басқару сияқты көптеген өнеркәсіптік қолданбаларда кездесетінін айттым.

English: They can also be found as close as in your automobile, monitoring the exhaust gas temperature of your tailpipe, engine temperatures sensor, and even your engine oil temperature.

Қазақша: Оларды тіпті автокөлігіңізден де кездестіруге болады: олар шығару құбырындағы газ температурасын, қозғалтқыш температурасын және қозғалтқыш майының температурасын бақылай алады.

English: These are just a few considerations the design Engineer must consider before deciding.

Қазақша: Бұл жобалаушы инженер шешім қабылдамас бұрын ескеруі тиіс мәселелердің бірнешеуі ғана.

English: In conclusion, in this video, you learned the difference between RTDs or Resistance Temperature Detectors and thermocouples for temperature sensing applications.

Қазақша: Қорытындылай келе, бұл видеода температураны өлшеу қолданбаларындағы RTD — кедергілік температура датчиктері мен термопаралардың айырмашылығын білдіңіз.

English: Here are the key takeaways from this video for you:

Қазақша: Бұл видеодан алынатын негізгі қорытындылар:

English: RTDs are more accurate than thermocouples in temperature measurement.

Қазақша: Температураны өлшеуде RTD термопараларға қарағанда дәлірек.

English: RTDs have a temperature accuracy of ±0.5°C, while thermocouples have an accuracy of ±2°C.

Қазақша: RTD температура өлшеу дәлдігі ±0,5 °C, ал термопаралардың дәлдігі ±2 °C.

English: Thermocouples have a wider temperature range compared to RTDs and can measure temperatures from -250°C to +1800°C, while RTDs can measure temperatures from -200°C to +850°C.

Қазақша: Термопаралардың температура диапазоны RTD-ге қарағанда кеңірек: олар −250 °C-тан +1800 °C-қа дейін өлшей алады, ал RTD −200 °C-тан +850 °C-қа дейін өлшейді.

English: Thermocouples have a faster response time compared to RTDs, with RTDs having a slower response time of 1-2 seconds.

Қазақша: Термопаралардың жауап беру уақыты RTD-ге қарағанда жылдамырақ, ал RTD-нің жауап беру уақыты шамамен 1–2 секунд.

English: Thermocouples are less expensive than RTDs, making them the preferred option for applications that do not require high accuracy or where cost is a major concern.

Қазақша: Термопаралар RTD-ге қарағанда арзанырақ, сондықтан жоғары дәлдік қажет емес немесе құны маңызды фактор болып табылатын қолданбаларда олар тиімді таңдау болады.

English: RTDs are more stable and long-lasting compared to thermocouples, as RTDs are made of high-quality materials and are less susceptible to damage.

Қазақша: RTD термопараларға қарағанда тұрақтырақ және ұзақ қызмет етеді, себебі олар жоғары сапалы материалдардан жасалады және зақымдануға азырақ бейім.

English: As you can see, both RTDs and thermocouples have their advantages and the choice between the two depends on the specific requirements of the temperature sensing application.

Қазақша: Көріп отырғаныңыздай, RTD мен термопараның екеуінің де өз артықшылықтары бар және олардың арасындағы таңдау температураны өлшеу қолданбасының нақты талаптарына байланысты.

English: Ready to take the plunge into RTD knowledge?

Қазақша: RTD туралы білімді тереңірек меңгеруге дайынсыз ба?

English: The Complete Introduction to RTDs course on RealPars is your perfect guide.

Қазақша: RealPars платформасындағы Complete Introduction to RTDs курсы сіз үшін тамаша нұсқаулық.

English: Designed for all skill levels, it's an easy-to-follow class that will teach you everything you need in no time!

Қазақша: Барлық дайындық деңгейлеріне арналған бұл түсінікті курс сізге қажетті ақпаратты қысқа уақытта меңгеруге көмектеседі!

English: Check out the link in the video description and get started today!

Қазақша: Видео сипаттамасындағы сілтемені қарап, оқуды бүгін бастаңыз!

English: Have questions about RTD or thermocouples? Drop them in the comments, and we'll get back to you with helpful answers faster than 24 hours!

Қазақша: RTD немесе термопаралар туралы сұрақтарыңыз бар ма? Оларды пікірлерде қалдырыңыз, біз 24 сағаттан аз уақыт ішінде пайдалы жауап беруге тырысамыз!