# Thermocouple to PLC: Wiring and Cold Junction Compensation

## Ағылшын тіліндегі субтитрлердің қазақша аудармасы

**English:** This video is brought to you by us, RealPars!

**Қазақша:** Бұл видеоны сіздерге RealPars ұсынады!

**English:** Join the top 1% of PLC programmers.

**Қазақша:** PLC бағдарламашыларының үздік 1%-ына қосылыңыз.

**English:** Learn from the world's best so you can join their rank.

**Қазақша:** Олардың қатарына қосылу үшін әлемдегі ең үздік мамандардан үйреніңіз.

**English:** Head on over to realpars.com and start learning now

**Қазақша:** realpars.com сайтына өтіп, оқуды қазір бастаңыз.

**English:** In this video, we're going to show you how to wire a thermocouple to a PLC analog input module.

**Қазақша:** Бұл видеода біз термопараны PLC аналогтық кіріс модуліне қалай қосу керектігін көрсетеміз.

**English:** We’re also going to discuss thermocouple Cold Junction Compensation and challenges when working with Extension wires.

**Қазақша:** Сонымен қатар термопараның суық түйісу компенсациясын (Cold Junction Compensation) және ұзартқыш сымдармен (Extension wires) жұмыс істеу кезіндегі қиындықтарды қарастырамыз.

**English:** Ok… Let’s kick things off with a quick review of what a Thermocouple is.

**Қазақша:** Алдымен термопараның не екенін қысқаша қайталап өтейік.

**English:** A thermocouple is made up of two dissimilar metal wires.

**Қазақша:** Термопара екі түрлі металл сымнан тұрады.

**English:** These two dissimilar metals are joined together at one end and open at the other end.

**Қазақша:** Бұл екі түрлі металл бір ұшында бір-біріне қосылады, ал екінші ұшы ашық қалады.

**English:** The joined end is called the Measurement Junction.

**Қазақша:** Қосылған ұшы Measurement Junction — өлшеу түйісуі деп аталады.

**English:** Heat applied to the Measurement Junction will produce a voltage across the open end.

**Қазақша:** Өлшеу түйісуіне жылу әсер еткен кезде ашық ұштар арасында кернеу пайда болады.

**English:** As the applied heat increases, so does the open-ended voltage.

**Қазақша:** Берілетін жылу артқан сайын ашық ұштардағы кернеу де артады.

**English:** Thermocouple manufacturers have purposely chosen metal wire pairs that produce zero volts at zero degrees Celsius.

**Қазақша:** Термопара өндірушілері 0 °C температурада нөл вольт беретін металл сым жұптарын әдейі таңдайды.

**English:** Certain wire pairs have become popular as industry standards and assigned letters to indicate their Type.

**Қазақша:** Кейбір сым жұптары өнеркәсіптік стандарт ретінде кең таралып, олардың түрін көрсету үшін әріптік белгілер берілген.

**English:** For example, a Type K thermocouple is made from alloys Chromel and Alumel.

**Қазақша:** Мысалы, K типті термопара Chromel (хромель) және Alumel (алюмель) қорытпаларынан жасалады.

**English:** Thermocouple Tables have been produced listing the resulting voltage at specific temperature values.

**Қазақша:** Белгілі бір температура мәндеріне сәйкес пайда болатын кернеулер көрсетілген термопара кестелері жасалған.

**English:** Well, if we want to make a temperature reading it seems easy enough!

**Қазақша:** Температураны өлшегіміз келсе, бұл өте оңай болып көрінеді!

**English:** All we need to do is measure the open-end voltage.

**Қазақша:** Бізге тек ашық ұштардағы кернеуді өлшеу қажет.

**English:** Unfortunately, it isn't that easy.

**Қазақша:** Өкінішке қарай, іс жүзінде бәрі соншалықты оңай емес.

**English:** First of all, the voltages produced are very small and the actual change in voltage per degree Celsius is minuscule.

**Қазақша:** Біріншіден, пайда болатын кернеулер өте аз және Цельсий бойынша әрбір бір градусқа сәйкес кернеудің нақты өзгерісі өте кішкентай.

**English:** Secondly, as soon as you connect a measuring device to the open end, you create more junctions that create unwanted voltages!

**Қазақша:** Екіншіден, ашық ұштарға өлшеу құрылғысын қосқан сәтте қажетсіз кернеулер тудыратын қосымша түйісулер пайда болады!

**English:** Alright… let’s connect a thermocouple to a PLC input module.

**Қазақша:** Енді термопараны PLC кіріс модуліне қосайық.

**English:** Most PLC vendors offer Thermocouple modules.

**Қазақша:** PLC өндірушілерінің көпшілігі термопараларға арналған арнайы модульдерді ұсынады.

**English:** These specially designed analog modules provide what’s referred to as ‘Cold Junction Compensation’ that eliminates the effect of any new junctions created.

**Қазақша:** Бұл арнайы жасалған аналогтық модульдер пайда болған жаңа түйісулердің әсерін жоятын «Cold Junction Compensation» — суық түйісу компенсациясын қамтамасыз етеді.

**English:** Let’s take a closer look at a typical Thermocouple module.

**Қазақша:** Әдеттегі термопара модулін толығырақ қарастырайық.

**English:** The Siemens 6ES7 531-7PF00-0AB0 is an Analog Input module capable of connecting eight thermocouples.

**Қазақша:** Siemens 6ES7 531-7PF00-0AB0 — сегіз термопараны қосуға мүмкіндік беретін аналогтық кіріс модулі.

**English:** This particular module offers several options for providing cold junction compensation.

**Қазақша:** Бұл модуль суық түйісу компенсациясын қамтамасыз етудің бірнеше нұсқасын ұсынады.

**English:** Why are there different options?

**Қазақша:** Неліктен әртүрлі нұсқалар бар?

**English:** Well, for one reason, the cold junction can be at different locations depending upon the application and the location of the thermocouple.

**Қазақша:** Себептердің бірі — қолдану жағдайына және термопараның орналасуына байланысты суық түйісу әртүрлі жерде болуы мүмкін.

**English:** Keep in mind that anytime a thermocouple wire is connected to a different material, a new junction is created.

**Қазақша:** Термопара сымы басқа материалға қосылған сайын жаңа түйісу пайда болатынын есте сақтаңыз.

**English:** We'll talk more about that later.

**Қазақша:** Бұл туралы кейінірек толығырақ айтамыз.

**English:** The Siemens thermocouple module manual shows all the possible compensation options available.

**Қазақша:** Siemens термопара модулінің нұсқаулығында барлық қолжетімді компенсация нұсқалары көрсетілген.

**English:** Let's look at an application where the thermocouple is connected directly to one of the module inputs.

**Қазақша:** Термопара модуль кірістерінің біріне тікелей қосылатын қолдану мысалын қарастырайық.

**English:** In this example, we're wiring a Type K thermocouple to terminals 3 and 4 of the module.

**Қазақша:** Бұл мысалда K типті термопараны модульдің 3 және 4 клеммаларына қосамыз.

**English:** The positive yellow-insulated wire is connected to Terminal 3.

**Қазақша:** Сары оқшаулағышы бар оң сым 3-клеммаға қосылады.

**English:** The negative red-insulated wire is connected to Terminal 4.

**Қазақша:** Қызыл оқшаулағышы бар теріс сым 4-клеммаға қосылады.

**English:** As a rule of thumb, thermocouple wires with red insulation are negative.

**Қазақша:** Жалпы ереже бойынша, қызыл оқшаулағышы бар термопара сымдары теріс болып табылады.

**English:** Here are examples of three typical thermocouples.

**Қазақша:** Мұнда үш типтік термопараның мысалдары көрсетілген.

**English:** Note that all of the negative wires are insulated red.

**Қазақша:** Барлық теріс сымдардың қызыл түспен оқшауланғанына назар аударыңыз.

**English:** In this wiring scenario, the Cold Junction is right at the terminals of the analog module.

**Қазақша:** Бұл қосылу нұсқасында Cold Junction — суық түйісу аналогтық модульдің клеммаларында орналасады.

**English:** The module has an internal sensor that can compensate for the cold junction.

**Қазақша:** Модульде суық түйісуді компенсациялайтын ішкі датчик бар.

**English:** The Thermocouple Type and the source of cold junction compensation are configured in the Siemens STEP 7 software program.

**Қазақша:** Термопараның түрі және суық түйісу компенсациясының көзі Siemens STEP 7 бағдарламалық ортасында конфигурацияланады.

**English:** Let’s move on to a different scenario.

**Қазақша:** Енді басқа жағдайды қарастырайық.

**English:** What if the thermocouple was located at a distance from the PLC?

**Қазақша:** Егер термопара PLC-ден алыс орналасса не болады?

**English:** In this scenario, you can use the thermocouple extension wire because using standard copper wire creates new junctions and unwanted voltages.

**Қазақша:** Бұл жағдайда термопараға арналған ұзартқыш сымды қолдануға болады, себебі кәдімгі мыс сымды пайдалану жаңа түйісулер мен қажетсіз кернеулердің пайда болуына әкеледі.

**English:** A thermocouple extension wire is made of the same material as the thermocouple thereby eliminating any possible new junctions.

**Қазақша:** Термопараның ұзартқыш сымы термопараның өзімен бірдей материалдан жасалады, сондықтан ықтимал жаңа түйісулердің пайда болуы жойылады.

**English:** Using thermocouple termination blocks will ensure that new junctions are not created.

**Қазақша:** Термопараға арналған клеммалық блоктарды пайдалану жаңа түйісулердің пайда болмауын қамтамасыз етеді.

**English:** With thermocouple extension wires, the Cold Junction is at the terminals of the analog module and therefore the module can be configured as in our first scenario.

**Қазақша:** Термопараның ұзартқыш сымдарын қолданған кезде Cold Junction аналогтық модульдің клеммаларында орналасады, сондықтан модульді бірінші жағдайдағыдай конфигурациялауға болады.

**English:** We’ve just described two possible wiring scenarios out of many.

**Қазақша:** Біз көптеген мүмкін қосылу нұсқаларының екеуін ғана сипаттадық.

**English:** If you aren’t sure if your wiring option is possible, your best resource is the manual for your module.

**Қазақша:** Егер таңдаған қосылу нұсқаңыздың мүмкін екеніне сенімді болмасаңыз, ең жақсы ақпарат көзі — модульдің нұсқаулығы.

**English:** As we said earlier, all compensation options and wiring diagrams are specified in the module’s manual.

**Қазақша:** Жоғарыда айтқанымыздай, барлық компенсация нұсқалары мен қосылу сұлбалары модульдің нұсқаулығында көрсетілген.

**English:** If you want to learn more, you might want to review our other videos called ‘Thermocouple Explained | Working Principle’, ‘What is a Temperature Sensor?’ and ‘Temperature Transmitter Explained | Connection and Calibration’.

**Қазақша:** Егер көбірек білгіңіз келсе, «Thermocouple Explained | Working Principle», «What is a Temperature Sensor?» және «Temperature Transmitter Explained | Connection and Calibration» атты басқа видеоларымызды қарап шығуға болады.

**English:** You can find the link to these videos in the description.

**Қазақша:** Бұл видеоларға сілтемелерді сипаттамадан таба аласыз.

**English:** Ok… let’s summarize what we’ve discussed:

**Қазақша:** Енді қарастырған материалдарды қорытындылайық:

**English:** A thermocouple is made up of two dissimilar metal wires joined together at one end and open at the other end.

**Қазақша:** Термопара бір ұшында біріктірілген, ал екінші ұшы ашық болатын екі түрлі металл сымнан тұрады.

**English:** The joined end is called the Measurement Junction.

**Қазақша:** Қосылған ұшы Measurement Junction — өлшеу түйісуі деп аталады.

**English:** Heat applied to the Measurement Junction will produce a voltage across the open end.

**Қазақша:** Өлшеу түйісуіне жылу әсер еткен кезде ашық ұштар арасында кернеу пайда болады.

**English:** Thermocouple Tables have been produced listing the resulting voltage at specific temperature values.

**Қазақша:** Белгілі бір температура мәндеріне сәйкес пайда болатын кернеулер көрсетілген термопара кестелері жасалған.

**English:** Connecting a measuring device to the open end creates more junctions and unwanted voltages.

**Қазақша:** Ашық ұштарға өлшеу құрылғысын қосу қосымша түйісулер мен қажетсіз кернеулердің пайда болуына әкеледі.

**English:** Most PLC vendors offer Thermocouple modules providing several options for Cold Junction Compensation.

**Қазақша:** PLC өндірушілерінің көпшілігі Cold Junction Compensation — суық түйісу компенсациясының бірнеше нұсқасын қамтамасыз ететін термопара модульдерін ұсынады.

**English:** Want to learn PLC programming in an easy-to-understand format?

**Қазақша:** PLC бағдарламалауды түсінуге оңай форматта үйренгіңіз келе ме?

**English:** and take your career to the next level?

**Қазақша:** Және мансабыңызды жаңа деңгейге көтергіңіз келе ме?

**English:** Head on over to realpars.com.

**Қазақша:** realpars.com сайтына өтіңіз.