

LANBIDE-KOALIFIKAZIOA



INDUSTRIA-EKIPO ELEKTRONIKOEN GARAPENA

KOALIFIKAZIO-MAILA: 3

GAITASUN-ARLOA: ELEKTRIZITATEA, ELEKTRONIKA ETA TELEKOMUNIKABIDEAK

AURKIBIDEA

1. GAITASUN-ZEHAZPENA.....	
1.1. GAITASUN OROKORRA.....	
1.2. GAITASUN-ATAL ETA -ESPARRUEN ZERRENDA	
1.3. GAITASUN-ATALEN GARAPENA.....	
1.3.1. 1. GAITASUN-ATALA: PRODUKTU ELEKTRONIKO ANALOGIKO TXIKIAK DISEINATZEA/GARATZEA	
1.3.2. 2. GAITASUN-ATALA: PRODUKTU ELEKTRONIKO DIGITAL ETA MIKROPROGRAMAGARRI TXIKIAK DISEINATZEA/GARATZEA.....	
1.3.3. 3. GAITASUN-ATALA: PROTOTIPO ELEKTRONIKOAK EGITEA ETA ENTSEATZEA	
1.4. GAITASUN-ESPARRUEN GARAPENA	
1.4.1. SISTEMEN ELEKTRONIKA	
1.4.2. PROGRAMAZIO-TEKNIKAK	
1.4.3. KALITATEA	
1.4.4. LAN-GIROKO HARREMANAK	
2. PRODUKZIO-SEKTOREAN ETA GAITASUN-ARLOAN DUEN KOKAPENA	

**DOCUMENTO PROVISIONAL
BEHINBEHINEKO DOKUMENTUA**

INDUSTRIA-EKIPO ELEKTRONIKOEN GARAPENA

Elektrizitatea, Elektronika eta Telekomunikabideak
Koalifikazio-maila: 3

1. GAITASUN-ZEHAZPENA

1.1 GAITASUN OROKORRA

Txartel eta ekipo elektroniko txikiak aztertu, definitu, sortu eta garatzea, eskatutako kalitateaz eta fidagarritasunaz eta hitzartutako kostuekin.

1.2. GAITASUN-ATAL ETA -ESPARRUEN ZERRENDAA

1. GA: Produktu elektroniko analogiko txikiak diseinatzea/garatzea
2. GA: Produktu elektroniko digital eta mikroprogramagarri txikiak diseinatzea/garatzea
3. GA: Prototipo elektronikoak egitea eta entseatzeta.

Gaitasun-esparruak:

- Sistemen elektronika
- Programazio-teknikak
- Kalitatea
- Lan-giroko harremanak

1.3 GAITASUN-ATALEN GARAPENA

1.3.1. 1. GAITASUN-ATALA: **PRODUKTU ELEKTRONIKO ANALOGIKO TXIKIAK DISEINATZEA/GARATZEA**

A. BURUTZAPENAK ETA BURUTZAPEN-IRIZPIDEAK

1. Aplikazio elektronikoen analogikoen baterako soluzioa aurkitzea, produktu elektronikoen zehazpen funtzionalatik eta prestazioetatik abiatuta eta ezarritako kalitate-, kostu- eta denbora-baldintzetan.

- Aplikazio elektronikoen zehazpen teknikoak, funtzionalak eta kalitateari eta fidagarritasunari buruzkoak beharrezko doitasunez eta formatu normalizatuan lantzen dira.
- Produktuaren egokitasunari eta bideragarritasunari buruzko txostenak doitasunez jasotzen du produktuaren egingarritasuna erabakitzeke beharrezko informazioa (kalitateari buruzko zehazpenak, kostuen ebaluazioa, fabrikazio-denborak...).
- Asmatutako soluzioaren hasierako bloke-diagramak, krokisek eta eskemek argitasunez eta doitasunez jasotzen dute proposatutako soluzioan erabilitako zirkuituen eta osagaien egitura.
- Teknologia, zirkuituak eta osagaiak ezaugarri funtzionalen eta ezarritako kalitateari eta fidagarritasunari buruzko zehazpenen arabera aukeratu dira, osagaietarako barne-homologazio arauak errespetatuta eta haiek homologatzeko ezinbestean erabili beharrezkoak soilik proposatuta.
- Zirkuituen kalkuluak eta simulazioa prozedura egokiak aplikatuta eta informatika-erreminta aproposak erabilia egiten dira.
- Aplikazio elektronikoen sortzeko/berregokitzeko fasean, produktioetik eta saldu ondoko zerbitzuetik etorritako informazioa hartzen da kontuan.
- Aplikazioa sortzeko fasean aplikazio horretan ondoren probak, entseguak eta mantenimendua egitea erraztuko duten diseinu-irizpideak hartzen dira eta, behar izanez gero, diagnostikorako beharrezkoa den berariazko lanabesaren edo tresnaren ezaugarriak zehazten dira.
- Maketa eraikitzeke beharrezkoak diren hasierako eskemak eta planoak formatu normalizatuan eta irudikapen sinboliko estandarra erabilia lantzen dira.
- Maketa eraikitzeke beharrezkoak diren osagaien eta materialen zerrenda kode eta formatu normalizatuak erabilia egiten da.

2. Aplikazio elektronikoen analogikoen maketak egitea, eskura dauden baliabideak erabilia eta ezarritako barne-prozedurak aplikatuta, hartutako soluzioari buruzko eskemen arabera, maketak doitzeko beharrezko probak, aldaketak eta egokitzapenak eginda eta ezarritako zehazpen teknikoetara egokitzen direla egiaztatuta.

- Aplikatu beharrezko prozesua aplikazioaren konplexutasuna, eskura dauden baliabideak eta barne-prozedura normalizatuak kontuan hartuta aukeratu dira.
- Maketa eraikitzeke beharrezko materialak produktuaren dokumentaziotik abiatuta biltzen dira denbora eta modu egokian.
- Maketa eraikitzeke erreminta eta tresna egokiak erabiltzen dira.
- Bloke funtzionalen, zirkuituen eta osagaien (elikadura-zirkuituak, sarrera eta irteerakoak, seinale-tratamendukoak...) antolakera fisikoa aukeratzeko euskarrian logikoa izango da, elkarren arteko konexioak erraztuko diren moduan eta ahalik eta kableaketa gutxien eginda.
- Maketaren kableak eta konexioak prozedura normalizatuak erabilia egiten dira, zirkuitulaburrak edo etenak saihestu eta elementuen arteko lotura mekaniko eta konexio elektriko egokia ziurtatuko diren moduan.
- Zirkuituen funtzionamendua optimizatzeko horietan egin beharrezko aldaketak (egitura, osagaien balioak...) prozedura egokiak aplikatuta eta pertsonen nahiz erabilitako dispositiboaren segurtasun-arauak errespetatuz egiten dira.
- Proba funtzionalak (doikuntzak, neurketak...) aplikazioaren zehazpen funtzionalak betetzea ziurtatzen dute.
- Hasierako eskemen eta material-zerrendaren aldaketak argi eta garbi zehazten dira eta,

beharrezkoa izanez gero, erabakiaren arrazoiak justifikatzen dira.

3. Homologazioan eta produkzioan egin beharreko probak, doikuntzak eta kalitate- eta fidagarritasun-entseguak beharrezko doitasunez eta formatu normalizatuan zehaztea.

- Ezarritako entsegu-kopurua kalitate-fidagarritasun-kostu erlazio egokia lortzeko behar adinakoa da.
- Egin beharreko neurketak eta egiaztapenak eta kontrolatu beharreko parametroak beharrezko doitasunez zehaztuta daude.
- Egin beharreko fidagarritasun-probak eta -entseguak (hezetasuna, tenperatura, talka elektrikoa, bibrazio mekanikoak, osagaien nekea...) eskura dauden edo arrazoiz eskura daitezkeen ekipoak eta baliabideak kontuan izanda aukeratzen dira, betiere barne-arauak beteta.
- Egin beharreko fidagarritasun-probei buruzko zehazpena zehatza da eta horretarako normalizatutako formatuan behar bezala jasota dago.
- Neurketa-tresnak eta proba-ekipoak behar bezala zehaztuta daude (sentikortasun-ezaugarriak, doitasuna...).
- Neurtzeko prozesua behar adinako doitasunez zehazten da, neurri kritikoenak eta eskatutako ingurugiro- eta segurtasun-baldintzak adierazita.

4. Produktu elektronikoaren industrializatorako beharrezkoa den haren dokumentazioa lantzea eta lanketa gainbegiratzea, ezarritako kalitate, barne-normalizazio eta estandarrei buruzko baldintzak beteta.

- Produktuaren dokumentazio teknikoak proiektua erabat definitzeko beharrezkoak diren dokumentu normalizatuak jasotzen ditu.
- Lanabesak, eskuzkoak eta/edo informatikoak, behar adina trebetasunez erabiltzen dira.
- Dokumentazio teknikoak produktuaren industrializazio-faserako behar adina informazio (memoria deskribatzailea, kalkuluak, eskemak eta planoak, simulazioaren emaitzak, neurketak eta grafikoak, kalitate eta fidagarritasuneko proben eta entseguen batera, materialen zerrenda) jasotzen du.
- Planoen eta eskemen irudikapena normalizatua da eta bertan sinbologia normalizatua erabiltzen da, beharrezko multzoko eta xehetasunezko planoak barne direla.
- Materialen zerrendan material horiek behar bezala sailkatuta, kodetuta eta normalizatuta azaltzen dira.
- Dokumentazio teknikoa euskarri normalizatuan (paperezkoa eta/edo informatikoa) artxibatzen da eta behar bezala erreferentziatuta dago.
- Dokumentazioaren lanketa zuzenduz gero:
- Planoak eta eskemak delineatzeko emandako jarraibideek haiek beharrezko doitasunez egiteko bide ematen dute.
- Dokumentazioa egiteko lanen (delineazioa, mekanografiatua eta behin-betiko lanketa) banaketa lan-kargen, lehenetasunen eta delineatzaileen ahalmenaren arabera egiten da.

B. LANERAKO ESPARRUAREN ZEHAZPENA

Informazioa eta lanerako baliabideak.

Ordenadorea. Ordenadorez lagundutako marraztu eta diseinatzeko informatika-programak (CAD-CAE). Lan elektriko eta mekanikoetarako eskuzko erremintak. Maketa elektronikoak muntatzeko erremintak. Neurketa eta egiaztapen elektrikorako tresnak. Garatu beharreko produktuari buruzko zehazpen teknikoak. Araudi teknikoa eta kalitateari buruzkoa. Zirkuitu elektronikoaren eskuliburuak. Osagai elektronikoaren eskuliburu teknikoak. Osagai elektronikoak erabiltzeko barne-araudia

Prozesuak, metodoak eta prozedurak

Zirkuitu estandarrak erabilia soluzio bat aukeratzea. Kalkulu matematikoa. Ordenadorearen bidez zirkuitu elektroniko analogikoak simulatzea. Eskuzko muntaia elektronikoaren prozesua (terminalak tolestu, txertatu eta ebakitzea, soldadura eta desoldadura). Magnitude elektroniko analogikoak neurtzeko prozedurak, denbora eta frekuentzia menperatuta. Zirkuitu elektroniko analogikoak doitzeko prozedurak. Dokumentazio-prozedurak

Lanaren emaitzak.

Zirkuitu elektroniko analogikoen maketak. Produktu elektronikoaren dokumentazioa (eskema elektronikoak, materialen zerrendak, produktuaren deskribapena, kontrolatu eta doitzeko arauak). Produktuaren portaerari buruzko dokumentazioa (neurketa-orriak, fidagarritasun-analisia).

C. OINARRIZKO GAITASUNAK ETA EZAGUTZAK

Oinarrizko gaitasunak

1. Potentzia-elektronikaren eremuan erabiltzen diren zirkuitu eta dispositibo analogikoak aztertzea, horien eskemak interpretatu eta funtzionamendua deskribatuta.
2. Telekomunikabide elektronikoen eremuan erabiltzen diren zirkuitu eta dispositibo analogikoak aztertzea, horien eskemak interpretatu eta funtzionamendua deskribatuta.

Oinarrizko ezagutzak

- Osagai elektroniko analogikoak.
- Elektronika analogikoan erabiltzen diren zirkuituak. Motak eta ezaugarriak. Diseinurako irizpideak. Zuzentzaileak, iragazkiak, egonkortzaileak, erregulatzaileak, anplifikadoreak, multibibratzaileak, osziladoreak, tenporizadoreak. Anplifikadore operazionala. Ezaugarriak, tipologia eta aplikazioak.
- Tresna eta neurri analogikoak. Aplikazio-prozedurak. Magnitude fisikoen neurketa (frekuentzia, denbora, tenperatura, presioa, abiadura, kokapena, lekualdaketa, etab.) Tresnak eta prozedurak. Ordenadorea neurketa-tresna gisa. Tresna birtualak.
- Potentzia-elektronika analogikoa. Potentzia-zirkuitu analogikoen konfigurazioa eta oinarrizko kalkulua.
- Telekomunikabide-elektronika analogikoa. Komunikazioen printzipioak. Modulazioa eta funtsezko motak (AM, FM, FSK, PWM). Komunikazioetan erabiltzen diren bitartekoak (irratia, kablea, zuntz optikoa, infragorriak). Telekomunikabide-zirkuitu elektroniko analogikoen konfigurazioa eta oinarrizko kalkulua.
- Maketa elektronikoak eraikitzeke teknikak. Zirkuitu inprimatuak eraikitzeke eskuzko teknikak. Zirkuitu inprimatuko plaketan zirkuitu elektroniko analogikoa muntatzea.

1.3.2. 2. GAITASUN-ATALA: **PRODUKTU ELEKTRONIKO DIGITAL ETA MIKROPROGRAMAGARRI TXIKIAK DISEINATZEA/GARATZEA**

A. BURUTZAPENAK ETA BURUTZAPEN-IRIZPIDEAK

1. Aplikazio elektroniko digital eta/edo mikroprogramagarri baterako soluzioa aurkitzea, produktu elektronikoaren zehazpen funtzionaletatik eta prestazioetatik abiatuta eta ezarritako kalitate-, kostu- eta denbora-baldintzetan.
 - Aplikazio elektronikoaren zehazpen teknikoak, funtzionalak eta kalitateari eta fidagarritasunari buruzkoak beharrezko doitasunez eta formatu normalizatuan lantzen dira.
 - Produktuaren egokitasunari eta bideragarritasunari buruzko txostenak doitasunez jasotzen du produktuaren egingarritasuna erabakitzeke beharrezko informazioa (kalitateari buruzko zehazpenak, kostuen ebaluazioa, fabrikazio-denborak...).
 - Asmatutako soluzioaren hasierako bloke-diagramek, krokisek eta eskemek argitasunez eta doitasunez jasotzen dute proposatutako soluzioan erabilitako zirkuituen eta osagaien egitura.
 - Teknologia, zirkuituak eta osagaiak ezaugarri funtzionalen eta ezarritako kalitateari eta fidagarritasunari buruzko zehazpenen arabera aukeratzen dira, osagaietarako barne-homologazioko arauak errespetatuta eta haiek homologatzeko ezinbestean erabili beharrekoak soilik proposatuta.

- Zirkuituen kalkuluak eta simulazioa prozedura egokiak aplikatuta eta informatika-erreminta aproposak erabilia egiten dira.
 - Aplikazio elektronikoak sortzeko/berregokitzeko fasean, produktotik eta saldu ondoko zerbitzutik etorritako informazioa hartzen da kontuan.
 - Aplikazioa sortzeko fasean aplikazio horretan ondoren probak, entseguak eta mantenimendua egitea erraztuko duten diseinu-irizpideak hartzen dira eta, behar izanez gero, diagnostikorako beharrezkoa den berariazko lanabesaren edo tresnaren ezaugarriak zehazten dira.
 - Maketa eraikitzeke beharrezkoak diren hasierako eskemak eta planoak formatu normalizatuan eta irudikapen sinboliko estandarra erabilia lantzen dira.
 - Maketa eraikitzeke beharrezkoak diren osagaien eta materialen zerrenda kode eta formatu normalizatuak erabilia egiten da.
2. Aplikazio digital eta/edo mikroprogramagarrietarako behe-mailako eta/edo goi-mailako "softwarea" (soluzio programatua) garatzea, haien funtzionaltasuna eta malgutasuna optimizatuta.
- Fluxu-algoritmoek eta diagramek behar bezala jasotzen dituzte datuen tratamendua, sekuentzia eta informazioaren fluxua programetan zehar.
 - Programak diseinatzeko erabilitako teknikak kontuan hartzen dituzte programazio modularra eta programazio egituratuaren oinarritzko kontrol-egiturak.
 - Programazio-lengoaia (goi-mailakoa eta/edo behe-mailakoa) abiadurari, eramangarritasunari eta eskura dauden garapen-tresnei buruzko prestazioen arabera aukeratzen da.
 - Hartutako soluzioaren algoritmoak behar bezala kodetzen dira, aukeratutako kontrol-egiturak eta lengoaia-baliabideak erabilia.
 - Aplikazio-programek aldeztu aurretik normalizatutako programategietan barne hartzen diren errutinak eta prozedurak biltzen dituzte.
 - Programen kodea behar adina azalduta dago, horiek ondoren mantentzea bermatzen den moduan.
 - Programen proba funtzionalek datuen tratamendua dagozkion fluxu-diagrametan zehaztutakora egokitzea ziurtatzen dute.
 - Aplikaziorako "softwarearen" eta "hardwarearen" baterako probek aplikazio horren zehazpen funtzionalak eta prestazioak betetzea ziurtatzen dute.
 - Programen dokumentazioa (fluxu-diagramak, kodeen zerrendak...) ezarritako kalitateaz eta euskarri eta formatu normalizatuan egiten dira.
3. Aplikazio elektronikoaren maketak egitea, eskura dauden baliabideak erabilia eta ezarritako barne-prozedurak aplikatuta, hartutako soluzioari buruzko eskemen arabera, maketak doitzeko beharrezko probak, aldaketak ("hardwarea" eta "softwarea") eta egokitzen diren eginda eta ezarritako zehazpen teknikoetara egokitzen direla egiaztatuta.
- Aplikatu beharreko prozesua aplikazioaren konplexutasuna, eskura dauden baliabideak eta barne-prozedura normalizatuak kontuan hartuta aukeratzen da.
 - Maketa eraikitzeke beharrezko materialak produktuaren dokumentaziotik abiatuta biltzen dira denbora eta modu egokian.
 - Maketa eraikitzeke erreminta eta tresna egokiak erabiltzen dira.
 - Bloke funtzionalen, zirkuituen eta osagaien (elikadura-zirkuituak, sarrera eta irteerakoak, seinale-tratamendukoak...) antolakera fisikoa aukeratutako euskarrian logikoa izango da, elkarren arteko konexioak erraztuko diren moduan eta ahalik eta kableaketa gutxien eginda.
 - Maketaren kableak eta konexioak prozedura normalizatuak erabilia egiten dira, zirkuitulaburrak edo etenak saihestu eta elementuen arteko lotura mekaniko eta konexio elektriko egokia ziurtatuko diren moduan.
 - Zirkuituen funtzionamendua optimizatzeko horietan egin beharreko aldaketak (egitura, osagaien balioak...) prozedura egokiak aplikatuta eta pertsonen nahiz erabilitako dispositiboaren segurtasun-arauak errespetatuz egiten dira.
 - Proba funtzionalek (doikuntzak, neurketak...) aplikazioaren zehazpen funtzionalak betetzea ziurtatzen dute.
 - Hasierako eskemen eta material-zerrendaren aldaketak argi eta garbi zehazten dira eta, beharrezkoa izanez gero, erabakiaren arrazoiak justifikatzen dira.

4. Homologazioan eta produkzioan egin beharreko probak, doikuntzak eta kalitate- eta fidagarritasun-entseguak beharrezko doitasunez eta formatu normalizatuan zehaztea.
 - Ezarritako entsegu-kopurua kalitate-fidagarritasun-kostu erlazio egokia lortzeko behar adinakoa da.
 - Egin beharreko neurketak eta egiaztapenak eta kontrolatu beharreko parametroak beharrezko doitasunez zehaztuta daude.
 - Egin beharreko fidagarritasun-probak eta -entseguak (hezetasuna, tenperatura, talka elektrikoa, bibrazio mekanikoak, osagaien nekea...) eskura dauden edo arrazoiz eskura daitezkeen ekipoak eta baliabideak kontuan izanda aukeratzen dira, betiere barne-arauak beteta.
 - Egin beharreko fidagarritasun-probei buruzko zehazpena zehatza da eta horretarako normalizatutako formatuan behar bezala jasota dago.
 - Neurketa-tresnak eta proba-ekipoak behar bezala zehaztuta daude (sentikortasun-ezaugarriak, doitasuna...).
 - Neurtzeko prozesua behar adinako doitasunez zehazten da, neurri kritikoenak eta eskatutako ingurugiro- eta segurtasun-baldintzak adierazita.

5. Produktu elektronikoaren ("hardwarea" eta "softwarea") industrializatorako beharrezkoa den haren dokumentazioa lantzea eta lanketa gainbegiratzea, ezarritako kalitate, barne-normalizazio eta estandarrei buruzko baldintzak beteta.
 - Produktuaren dokumentazio teknikoak proiektua erabat definitzeko beharrezkoak diren dokumentu normalizatuak jasotzen ditu.
 - Lanabesak, eskuzkoak eta/edo informatikoak, behar adina trebetasunez erabiltzen dira.
 - Dokumentazio teknikoak produktuaren industrializazio-faserako behar adina informazio (memoria deskribatzailea, kalkuluak, eskemak eta planoak, simulazioaren emaitzak, neurketak eta grafikoak, kalitate eta fidagarritasuneko proben eta entseguen bateria, materialen zerrenda) jasotzen du.
 - Planoen eta eskemen irudikapena normalizatu da eta bertan sinbologia normalizatu erabiltzen da, beharrezko multzoko eta xehetasunezko planoak barne direla.
 - Materialen zerrendan material horiek behar bezala sailkatuta, kodetuta eta normalizatu azaltzen dira.
 - Dokumentazio tekniko euskarri normalizatuan (paperezkoa eta/edo informatikoa) artxibatzen da eta behar bezala erreferentziatuta dago.
 - Dokumentazioaren lanketa zuzenduz gero:
 - Planoak eta eskemak delinearatzeko emandako jarraibideek haiek beharrezko doitasunez egiteko bide ematen dute.
 - Dokumentazioa egiteko lanen (delineazioa, mekanografiatua eta behin-betiko lanketa) banaketa lan-kargen, lehenetsuen eta delinearatzailen ahalmenaren arabera egiten da.

B. LANERAKO ESPARRUAREN ZEHAZPENAK

Informazioa eta lanerako baliabideak.

Ordenadorea. Ordenadore-periferikoak. Ordenadorez lagundutako marraztu eta diseinatze informatika-programak (CAD-CAE). Lan elektriko eta mekanikoetarako eskuzko erremintak. Maketa elektronikoak eskuz muntatzeko erremintak ("wire-wrapping"). Neurketa eta egiaztapen elektrikorako tresnak. Parametroak erregistratzeko tresneria. Fidagarritasun-entseguetarako tresneria. Garatu beharreko produktuari buruzko zehazpen teknikoak. Araudi teknikoak eta kalitateari buruzkoa. Eskuliburu teknikoak. Osagai elektronikoak erabiltzeko barne-araudia.

Prozesuak, metodoak eta prozedurak

Goi-mailako eta behe-mailako "software" programaziorako teknikak. Ordenadorearen bidez zirkuitu elektroniko digitalak simulatzeko prozedurak. Eskuzko muntaia elektronikoaren prozesua (terminalak tolestu, txertatu eta ebakitzea, "wire wrapping" teknika, soldadura eta desoldadura). Neurketa digitaletarako prozedurak. Dokumentazio-prozedurak.

Lanaren emaitzak.

Zirkuitu elektroniko digitalen maketak. Produktu elektronikoaren dokumentazioa (eskema elektronikoak,

materialen zerrendak, produktuaren deskribapena, kontrolatu eta doitzeko arauak “software” aplikazioak barne). Produktuaren portaerari buruzko dokumentazioa (neurketa-orriak, fidagarritasun-analisia).

C. OINARRIZKO GAITASUNAK ETA EZAGUTZAK

Oinarrizko gaitasunak

1. Zirkuitu mikroprogramagarriak dituzten zirkuitu elektronikoak eta horiei lotutako periferikoak aztertzea, horien eskemak interpretatuta eta funtzionamendua deskribatuta.
2. Magnitude analogikoen tratamendu digitaleko zirkuituak aztertzea, horien eskemak interpretatuta eta funtzionamendua deskribatuta.

Oinarrizko ezagutzak

- Zirkuitu digitalak. Ezaugarriak eta tipologia. Zirkuitu konbinazionalak. Zirkuitu sekuentzialak. Zirkuitu digital aritmetikoak. Sistema konbinazional eta sekuentzialen oinarrizko diseinua.
- A/D eta D/A bihurketa-zirkuitu elektronikoak. Seinale analogiko eta digitalak. A/D eta D/A bihurketa. Laginketa- eta erretentzio-zirkuituak (SAMPLE & HOLD).
- Zirkuitu eta elementu osagarriak elektronika digitalean. Ezaugarriak eta tipologia. Osziladore digitalak. PLL zirkuituak. Dispositibo bisualizadoreak, teklatuak, mikrorruptoreak eta pausomotoreak.
- Dispositibo programagarriak. Ezaugarriak. Konexio-diagramak eta mikrokontrolatzaileen aplikazioak.
- Dispositibo programagarrien programazio-teknikak. Mikroprozesadoreentzako eta mikrokontrolatzaileentzako programen garapena goi-maila eta behe-mailako lengoiaia espezifikoa.
- Maketa elektronikoak eraikitze teknikak. Muntaiak azkarreko teknikak erabiliz maketa elektronikoak eraikitze eskuzko prozedurak.

1.3.3. 3. GAITASUN-ATALA: **PROTOTIPO ELEKTRONIKOAK EGITEA ETA ENTSEATZEA**

A. BURUTZAPENAK ETA BURUTZAPEN-IRIZPIDEAK

1. Produktu elektronikoa osatzen duten txartel elektronikoen diseinu fisikoa egitea, produkzio-faserako beharrezko dokumentazioa euskarri egokian eta irudikapen sinboliko eta kodeketa normalizatuan landuta.
 - Txartel elektronikoak diseinatzeko erabilitako informatika-ekipoak diseinuaren eskakizunen arabera konfiguratuta daude.
 - Eskemak editatzeko eta zirkuitu inprimatuko plakak diseinatzeko programak behar bezala instalatuta eta konfiguratuta daude, horien errendimendua optimizatzen den moduan.
 - Aplikazioaren eskemak konfiguratzen dituzten osagaiak edizio-programako programategietan daude eta ez daudenak sortu egiten dira.
 - Produktu elektronikoaren eskema elektrikoak irudikapen-ikur eta -formatu estandarrak erabilia eta formatu normalizatuan marrazten dira eta krokisekin eta lehen eskemekin guztiz bat datoz.
 - Delineatutako eskemak txekeatzeak zirkuitua osatzen duten elementuen arteko konexio egokia ziurtatzen du.
 - Diseinu-arau estandarrak aplikazioak eskatzen duen zirkuitu inprimatuko plaka-motaren arabera aukeratzen dira.
 - Aplikazioaren zirkuituak konfiguratzen dituzten osagaien kapsulak diseinu-programako programategietan daude eta ez daudenak sortu egiten dira.

- Zirkuitu inprimatuko plakaren dimentsioak eta osagaien kokapena kontsumo-parametroen, temperatura-baldintzen, zurruntasun mekanikoaren, ingurutzailan eskura dagoen espazioaren, interferentzia elektromagnetikoen eta ezarritako segurtasun elektrikoaren arabekoak dira.
 - Pisten trazadura eskuzkoa eta/edo mekanikoa prozedura egokiak aplikatuta egiten da, kontsumo-parametroak, aplikazioaren lan-maiztasuna eta ingurugiro-baldintzak kontuan hartuta eta pista horien ibilbidea optimizatuta.
 - Plaka elektronikoen diseinu fisikoari buruzko dokumentazioak behar adina doitasunez jasotzen du horiek industrializatzeko beharrezko informazioa (eskema elektrikoak, pisten planoak, osagaien kokapenarenak, zuloenak, ZIren zirkuitu inprimatua babesenak, serigrafiarenak), euskarri (papera eta/edo magnetikoa) eta formatu normalizatueta.
2. Zirkuitu inprimatuko plakak eraikitzea eta horien eraikuntza gainbegiratzea, baliabide egokiak erabilia eta pisten jarraitasuna eta akabera-baldintza aproposak bermatuta.
- Aplikatu beharreko prozesua zirkuitu inprimatuaren berariazko ezaugarrien (zirkuitu inprimatuko plakaren alde-kopurua, pista-dentsitatea, erabilitako osagaien tipologia txertatzekoak edo azaleko muntaiakoak ...) arabera aukeratzen da
 - Aukeratutako eraikuntza-prozesuari dagozkion fase desberdinen sekuentzia beharrezko doitasunez zehazten da dokumentu normalizatuari.
 - Zirkuitu inprimatuko plakak eraikitze erabiltzen diren ekipoak eta baliabideak aplikatu beharreko prozesuaren arabera konfiguratu eta kalibratzen dira, prozedura normalizatuak erabilia.
 - ZIko plakak eraikitze fase desberdinak (zulaketa, metalizatua, eraso, serigrafiatua, ZIren babesak) prozesu normalizatuari jarraituz burutzen dira, pertsonen eta erabilitako baliabideen segurtasun-arauak aplikatuta.
 - Zirkuitu inprimatuko plakak egiaztatze erabiltzen diren ekipoak eta baliabideak aplikatu beharreko prozesuaren arabera konfiguratu eta kalibratzen dira.
 - Zirkuitu inprimatuan egindako probek (zirkuitulaburrik eza, pisten jarraitasuna...) haren fidagarritasuna ziurtatzen dute.
 - Zirkuitu inprimatuko plakaren serigrafia prozesu normalizatuari jarraituz eta ezarritako kalitateaz egiten da.
 - ZIko plaken amaierako akabera ezarritako kalitateaz eta aurreikusitako denboran egiten da.
3. Osagai elektronikoak eta mekanikoak zirkuitu inprimatuan muntatzea eta horien muntaia gainbegiratzea, erremintak eta makinak behar bezala erabilia eta osagai horiek ondo konformatu, mekanikoki lotu eta soldatuta.
- Muntatzeko aplikatu beharreko prozesua muntatu beharreko txartel-kopuruaren eta eskura dauden baliabideen (eskuzkoak, erdiautomatikoak, automatikoak) arabera aukeratzen da.
 - Jarraitu beharreko muntaia-planak eragiketen sekuentzia logikoa eta sistematikoa betetzen du eta formatu normalizatuari dokumentatuta dago.
 - Materialak eta erremintak biltzeko eta makinak prestatzeko prozesua ezarritako muntaia-planaren arabera egiten da.
 - Muntaia erdiautomatikoan eta/edo automatikoan erabiltzen diren osagaiak txertatzeko eta/edo kokatzeko makinaren kontrol-programak beharrezko doitasunez eta prozedura normalizatuak aplikatuta egiten dira.
 - Txartel elektronikoaren osagaiak eta elementuak konformatu, lotu eta soldatzeko erreminta eta makina egokiak erabili eta prozedura normalizatuak aplikatzen dira, erresistentzia mekaniko, kontaktu elektriko eta akabera estetiko egokia ziurtatzen den moduan.
4. Prototipoak doitzeko beharrezko proba funtzionalak eta egokitzapenak egitea, tresna zehatzak eta produktuaren dokumentazioa erabilia eta dagokion txosten teknikoak formatu normalizatuari landuta.
- Prototipoaren proba funtzionalak egiteko eta hura doitzeko beharrezko dokumentazioa diseinuari buruzko dokumentaziotik abiatuz aukeratzen da, beharrezko argibideak eta/edo xehetasunak eskatuta.
 - Neurketa- eta proba-tresnak eta horien elementu osagarriak aplikazioaren proba-planean eskatutako ezaugarrien arabera aukeratzen dira.

- Neurketa- eta proba-tresnak kalibratuta eta kontrolaldiaren barruan daude, ezohiko egoeren berri ematen da eta egindako neurketen fidagarritasuna ziurtatzen da.
- Pertsonen eta erabilitako ekipoen eta materialen segurtasun-arauak eta -baldintzak betiere zorrotz eta zuzen aplikatzen dira.
- Neurketa- eta proba-prozedurak ezarritako protokoloari jarraituz aplikatzen dira.
- Egindako probei buruzko txostenak doitasunez jasotzen ditu probapeko aplikazioaren zehazpenetan eskatzen diren datu eta parametro nagusiak.
- Probei buruzko txostenaren ondorioek prototipoaren ezaugarri funtzionalak hobetzen dituzten aldaketei buruzko iradokizunak barne hartzen dituzte.

5. Txartel elektronikorako ezarritako kalitate- eta fidagarritasun-entseguak egitea, eskura dauden baliabideak eta ezarritako prozedurak erabilia eta dagokion txosten tekniko formatu normalizatuan landuta.

- Kalitate- eta fidagarritasun-probak egiteko beharrezko dokumentazioa diseinuari buruzko dokumentaziotik abiatuz aukeratzen da, beharrezko argibideak eta/edo xehetasunak eskatuta.
- Neurketa- eta proba-ekipoak probei buruzko zehazpenetan ezarritako aginduei jarraituz aukeratzen dira.
- Neurketa- eta proba-bankua egiaztapen-prozesua optimizatuko duen eta ezarritako entsegu-baldintzak ziurtatuko dituen moduan antolatzen da.
- Pertsonen, erabilitako ekipoen eta prototipoaren segurtasun-baldintzak behar bezala aplikatuta daude.
- Prototipoaren kalitate- eta fidagarritasun-probak egiteko jarraitu beharreko prozesua behar adina doitasunez zehaztuta dago.
- Prototipoaren parametroen doikuntzak eta neurketak ezarritako protokoloari jarraituz egiten dira.
- Kalitate-parametroak (tentsioak, korranteak, uhin-formak...) beharrezko doitasunez eta formatu eta euskarri normalizatuan erregistratzen dira.
- Fidagarritasun-entseguak (talka termikoa, hezetasuna, talka elektrikoa, bibrazioak...) ezarritako baliabideekin eta prozedura normalizatuak aplikatuta egiten dira.
- Fidagarritasun-parametroak (MTTF "mean time to failure" , MTBF "mean time between failures" ...) beharrezko doitasunez eta formatu eta euskarri normalizatuan erregistratzen dira.
- Entsegurako baldintzak behar bezala mugatuta eta kontrolatuta daude.
- Entseguei buruzko txostenaren ondorioek prototipoaren kalitate- eta fidagarritasun-ezaugarriak hobetzen dituzten balizko aldaketei buruzko iradokizunak barne hartzen dituzte.

B. LANERAKO ESPARRUAREN ZEHAZPENA

Informazioa eta lanerako baliabideak.

Ordenadorea. Ordenadore-periferikoak). Ordenadorez lagundutako marraztu eta diseinatzeko informatika-programak (CAD-CAE), Zilko plakak diseinatu eta simulatzeko. Lan elektriko eta mekanikoetarako eskuzko erremintak. Osagai elektronikoak soldatu eta desoldatzeko estazioa. Fototrazatzaile grafikoa. Zletan zuloak metalizatze makina txikiak. Zlrako pantaila serigrafikoak. Prototipoetarako Zlan osagaiak muntatzeko makina txikiak (eskuzkoak, automatikoak). Zenbaki-kontrolako makina txikia (CNC) zulagailuetarako. Birgaldaketarako labe txikia. Neurketa eta egiaztapen elektronikorako tresnak. Produktuaren zehazpen teknikoak. Araudia eta erregelamendua.

Prozesuak, metodoak eta prozedurak

Zilko plaketan osagaiak antolatzeko eta pistak trazatzeko prozedurak (eskuzkoak eta automatikoak). Zilko plakak egiteko dokumentazioa lortzeko prozedurak (paper- eta informatika-euskarrian). ZI fabrikatzeko prozesuak. Zilko plakak zultzeko CNCko programazio-prozedurak. Txertaketako eta azaleko muntaiako (SMD) osagaiak soldatzeko metodoak. Muntai-prozesu elektronikoa. Osagai elektronikoak muntatzeko prozesu automatikoa. Dispositibo elektroniko programagarriak grabatzeko prozedurak.

Lanaren emaitzak.

Zirkuitu elektroniko analogiko eta digitalen prototipoak. Produktu elektronikoaren diseinu fisikoari dagokion dokumentazioa (eskema elektronikoak, Zlen diseinu fisikoaren planoak osagaien antolakera eta serigrafia, geruza desberdinen pistak, soldadura-mozorroak, zulaketen planoak , fototrazatzaileko fitxategiak eta CNCko zultzeko makina). Proba funtzionalei eta fidagarritasunari buruzko txostenak.

C. OINARRIZKO GAITASUNAK ETA EZAGUTZAK

Oinarrizko gaitasunak

1. Zirkuitu inprimatuak diseinatzeko erabiltzen diren informatika-programen tipologia eta ezaugarriak aztertzea.

Oinarrizko ezagutzak

- Erreminta informatikoak erabiliz prototipo elektronikoak diseinatzeko teknikak. Prototipoak eraikitzeke dokumentazio teknikoak.
- Prototipoentzako plakak muntatzeko teknikak: Plaken eskuzko muntaia. Plaken muntaia automatikoa (txertaketa eta azaleko muntaia). Osagaien muntaia automatikorako makineriaren azterketa. Soldadura/desoldadurako teknikak: eskuzkoa. Automatikoa.
- Kalitate-kontrola. Teknikak: Mekanikak: trakzioa, bihurtura eta bibrazioak. Elektrikoak: dielektrikoak, sukoitasuna, gaintentsioak, zaratak eta interferentzia elektromagnetikoak. Kalitate-kontrolerako planen aplikazioa. Kalitate-arauak (ad. MIL STD 105D).
- Fidagarritasuna. Osagaiaren/produktuaren bizitza-azterketa: iraupen laburreko entseguak. Iraupen luzeko entseguak. Entseguak: termikoak, elektrikoak, mekanikoak, hezetasuna.

1.4 GAITASUN-ESPARRUEN GARAPENA

1.4.1 SISTEMEN ELEKTRONIKA

A Oinarrizko gaitasunak

1. Erregulazio- eta kontrol-sistemen ezaugarri funtzionalak eta teknikoak eta egitura fisikoa aztertzea, horiek osatzen dituzten ekipoak eta elementuak identifikatu eta erlazionatuta.
2. Informazio-tratamendurako sistemen ezaugarri funtzionalak eta teknikoak eta horien egitura fisikoa aztertzea, horiek osatzen dituzten ekipoak eta elementuak identifikatu eta erlazionatuta.
3. Telekomunikabide-sistemen ezaugarri funtzionalak eta teknikoak eta egitura fisikoa aztertzea, horiek osatzen dituzten ekipoak eta elementuak identifikatu eta erlazionatuta.

B Oinarrizko ezagutzak

- Informazioaren tratamendu-sistema elektronikoak. Informatika-sistemak: erabiltzaile bakarreko ekipoak eta erabiltzaile anitzekoak. Osagaiak, funtzioak, ezaugarriak eta oinarrizko konfigurazioak. Periferikoak informazioaren tratamendu-sistemetan (terminalak, inprimagailuak). Sistema telematikokoak: Telematikaren oinarriak. Ordenadoreen arteko komunikazioa. Transmisio-baliabideak eta –sistemak. Sare lokalak: topologiak eta arauak. Zerbitzu telematikoa: telexa, teletestua, bideotestua, faksimila, datafonia.
- Neurtu, erregulatu eta kontrolatzeko sistema elektronikoak. Prozesu jarraietako neurketa- eta erregulazio-sistema elektronikoak: neurketa-katea. Sentsoreak eta transduktoreak. Erreguladoreak. Prozesu sekuentzialetako kontrol-sistema elektronikoak: Kontrol-sistema kableatuak. Elementuak eta ezaugarriak. Kontrol programatuko sistemak. Automata programagarriak. Potentzia-kontrolako sistemak: Zuzentzaile monofasikoak eta trifasikoak. KZ-KA eta KA-KZ bihurtzaileak. KZ eta KA motoreen abiadura-erreguladoreak. Industria-telekomunikabideko sistemak. Industria-komunikazioko sareen hastapenak. Industria-busak.
- Telekomunikabide-sistema elektronikoak. Telefonía-sistemak: Telefonía-sarea. Egitura eta ezaugarriak. Konmutazio-sistemak. Tipologia eta ezaugarriak. Transmisio-sistemak. Erabiltzen diren euskarriak. Ikus-entzunezko sistemak: Soinu-sistemak. Tipologia eta ezaugarriak. TBko sistemak. Emisio- eta hartze-sistemak. Bideo-seinalearen ezaugarriak.

1.4.2 PROGRAMAZIO-TEKNIKAK

A Oinarrizko gaitasunak

1. Ordenadorearen arkitekturan erabiltzen diren funtsezko zirkuitu eta dispositibo elektronikoak aztertzea, horien eskemak interpretatuta eta multzoan betetzen duten funtzioa deskribatuta.
2. Ekipoak, sistema operatiboa eta erabilera-programa orokorrak mikroinformatika-ingurune batean behar bezala erabiltzea.
3. Aplikazio orokorretarako algoritmoak diseinatzea, programazio egituratuaren ezaugarriak diren berariazko teknikak eta prozedurak aplikatuta.
4. Goi-mailako eta behe-mailako lengoia orokorretan egituratutako programak lantzea.
5. Ordenadorearen eta kanpoko periferikoen arteko oinarrizko komunikazio-programak lantzea, serieko eta paraleloko komunikazio-estandarrak erabilia.

6. Hedapeneko barne-busaren bitartez ordenadorera konekta daitezkeen interfaze-txarteletarako programak lantzea, dispositibo periferiko sinpleei eragiteko.

B Oinarrizko ezagutzak

- Sistema operatiboak eta informatika-erabilerak. Sistema operatiboen hastapenak. Funtzioak. D.O.S. sistema operatiboa: egitura, bertsioak, instalazioa eta konfigurazioak eta aginduak. Erabilera orokorreko informatika-programak: testu-prozesadoreak eta datu-baseak.
- Programazioaren metodologia. Datuen egitura: aldagaiak, erregistroak, matrizeak, zerrendak, zuhaitzak. Programazio egituratua: algoritmoak, kontrol eta programazio modularreko egiturak. Algoritmoen irudikapen grafikoa: organigramak eta fluxugramak.
- C lengoaia. Garapen-erremintak. C lengoaiaren ezaugarri orokorrak. C lengoaiak erabiltzen dituen entitateak: datuen aldaerak eta egiturak. Lengoaiaren jarraibideen jokoak: funtzioak eta sintaxia. Erabiltzailearen funtzioen aitortzea eta garapena. Egitura dinamikoak: erakusleak, zerrendak, ilarak eta zuhaitzak. C lengoian egindako programen kodeketa eta arazketa.
- C lengoian dauden informatika-aplikazioen garapena. Interfaze paralelo periferikoen kontrola. Serieko interfaze periferikoen kontrola.

1.4.3 KALITATEA

A Oinarrizko gaitasunak

1. Industria-kalitateari dagokionez eskumena duten erakunde nazionalen jardunbide desberdinak aztertzea.
2. Erabateko kalitate-planaren egitura prozedurazkoa eta dokumentala aztertzea.
3. Kalitatean eta horri lotutako arazoak ebaztean eragina duten ezaugarriak identifikatzeko teknika desberdinak erabiltzea.
4. Kalitatea hobetzeko teknika nagusiak aplikatzea.
5. Enpresa txiki batean aplikatu daitezkeen kalitate-sistema eta -plana diseinatzea.

B Oinarrizko ezagutzak

- Kalitatea eta produktibitatea. Funtsezko kontzeptuak. Kalitatea diseinuari eta bat etortzeari dagokienez. Fidagarritasuna. Kalitate-sistema.
- Kalitateari buruzko industria-politika. Kalitatezko azpiegituraren hobekuntzari loturiko oinarrizko euskarria eta agenteak.
- Kalitatearen kudeaketa. Plangintza, antolamendua eta kontrola. Kalitate-kontrolaren prozesua.
- Kalitatearen ezaugarriak. Faktoreen ebaluazioa. Kalitatea identifikatzen duten faktoreak. Identifikatu eta sailkatzeko teknikak. Kontrolerako dispositiboak eta tresnak. Teknika estatistikoak eta grafikoak. Kalitate-ezaugarriak kontrolatzeko baliabideak eta eragiketak burutzea.
- Kontrol-egoerako prozesua. Aldagarritasunaren kausak. Atributuen eta aldagaien araberrako fabrikazio-kontrola. Harrera-kontrola. Joerak. Hornitzaileen fidagarritasuna.
- Kalitatearen kostua. Kalitatearen kostu-motak. Prebentziozkoa. Barneko akatsen ondoriozkoa. Kanpoko akatsen ondoriozkoa. Baloraziozkoa. Saihets daitezkeen eta saihets ezin diren kalitate-

kostuak. Hutsegiteak eta akatsak.

1.4.4 LAN-GIROKO HARREMANAK

A Oinarrizko gaitasunak

2. Dagokion talde funtzionaleko kideekin etengabe harremanetan egotea, lan-jarduerak garatzean eta lan-giroan sortzen diren gatazka esanguratsuak saihestuz eta, hala badagokio eta bere mailan, konponduz.
3. Bere lana garatzean komunikazio eraginkorrak izatea, bileretan parte hartuz, moderatuz edo bideratuz, aginduak eta informazioa interpretatuz, jarraibide argiak bizkor emanez eta, arazoak sortzen direnean, dagokionari informazioa eman eta laguntza eskatuz.
4. Langile-talde baten buru izateko gai izatea, pertsonen arteko harremanen bidez, eta produkzioaren helburuak lortzeko xedez, haiek motibatuzko gai izatea.
5. Nork bere jarduketari eta besteenari buruzko erabakiak hartzea, bere eskumen-esparruaren barruan, baldintza normaletan nahiz larrialdietan, alarma-seinaleak azkar jakinaraziz eta, produkzio-prozesuetako ustekabeko kasuetan, bere taldekideen jarduketak zuzenduz eta erabakiz.

B Oinarrizko ezagutzak

- Komunikazioa enpresan. Talde bateko kideei zereginak esleitzen dizkieten dokumentuak egitea. Helburu batzuk lortzeko jarraibideak ahoz komunikatzea. Komunikazio-motak. Komunikazio-prozesu baten etapak. Komunikazio-sareak, bideak eta baliabideak. Komunikazioaren zailtasunak/eragozpenak. Hautemandako datuak manipulatzeko baliabideak. Komunikazioa portaeren sortzaile. Informazioaren kontrola. Informazioa zuzendaritza-funtzio gisa.
- Negoziazioa. Kontzeptua eta elementuak. Negoziazio-estrategiak. Eragin-estiloak.
- Arazoei irtenbidea eman eta erabakiak hartzea. Lan-giroko harremanen ondorioz sortutako egoera gatazkatsuak konpontzea. Arazoak konpontzeko prozesua. Erabaki batean eragina duten faktoreak. Erabakiak guztion artean hartzeko ohikoenak diren metodoak. Erabakiak hartzeko faseak.
- Aginte-estiloak. Zuzendaritza eta/edo buruzagitzak. Zuzendaritza-estiloak. Buruzagitzari buruzko teoriak, ikuspegiak.
- Lan-taldeak bideratu/zuzentzea. Bilera baten etapak. Bilera-motak. Talde-dinamika eta -zuzendaritzako teknikak. Parte-hartzaileen tipologia.
- Motibazioa lan-giroan. Motibazioaren definizioa. Motibazioari buruzko teoria nagusia. Motibazioa eragiten duten faktoreen diagnostikoa.

2. PRODUKZIO-SEKTOREAN ETA GAITASUN-ARLOAN DUEN KOKAPENA

2.1 LAN-INGURUNEA:

- Koalifikazio hau “Elektrizitatea, Elektronika eta Telekomunikabideak” gaitasun-arloan biltzen da eta gaitasun-arlo honek ondoko koalifikazioak biltzen ditu:

1. Sistema eta ekipo elektroteknikoak

1. maila	2. maila	3. maila
Etxetresna elektrikoak abiarazi eta mantentzea	Banaketa-instalazioen eta ekipo elektrikoaren muntaia eta mantenimendua	Energia elektrikoaren banatzeko sistemak
Behe-tentsioko (BT) instalazioetako eragiketa osagarriak	Instalazio berezien eta automatizatuen muntaia eta mantenimendua	Sistema bereziak eta automatizatuak
		Industria-instrumentazioa eta -kontrola
		Prozesu automatizatuak

2. Ekipo elektronikoak

1. maila	2. maila	3. maila
	Ikus-entzunezko ekipoen muntaia eta mantenimendua	Ekipo elektroniko profesionalen mantenimendua
		Industria-ekipo elektronikoaren garapena

3. Informatika eta telekomunikabideetako zerbitzuak eta sistemak

1. maila	2. maila	3. maila
	Ekipo mikroinformatikoen eta telekomunikabidekoen muntaia eta mantenimendua	Telefonia-sistemak
		Irrati- eta telebista-sistemak
		Informatika-sistemak

- Elektrizitatea, Elektronika eta Telekomunikabideen gaitasun-arloko ondoko koalifikazioekin gaitasun komunak ditu:

Koalifikazioa	Gaitasun-atalak	Gaitasun-esparruak
Telefonia-sistemak		<ul style="list-style-type: none"> • Kalitatea • Lan-giroko harremanak
Irrati- eta telebista-sistemak		<ul style="list-style-type: none"> • Kalitatea • Lan-giroko harremanak
Informatika-sistemak		<ul style="list-style-type: none"> • Kalitatea • Lan-giroko harremanak
Industria-instrumentazioa eta -kontrola		<ul style="list-style-type: none"> • Kalitatea • Lan-giroko harremanak
Ekipo elektroniko profesionalen mantenimendua	<ul style="list-style-type: none"> • Produktu elektroniko analogiko txikiak diseinatzea/garatzeta. • Produktu elektroniko digital eta mikroprogramagarri txikiak diseinatzea/garatzeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemen elektronika • Kalitatea • Lan-giroko harremanak
Prozesu automatizatuak		<ul style="list-style-type: none"> • Kalitatea • Lan-giroko harremanak
Energia elektrikoaren banatzeko sistemak		<ul style="list-style-type: none"> • Kalitatea • Lan-giroko harremanak

Sistema bereziak eta automatizatuak	<ul style="list-style-type: none"> • Kalitatea • Lan-giroko harremanak
-------------------------------------	--

- Dena den, beste gaitasun-arloetan ere izan daitezke gaitasun komunak.

2.2 AUTONOMIA-ESKAKIZUNAK LAN-EGOERETAN

Koalifikazio honi orokorrean autonomia-gaitasuna eskatuko zaio ondokoa egiteko:

- Aplikazio elektronikoetarako proiektuak garatzean, "hardware" eta/edo "software" motako eraikuntza-soluzioak ematea.
- Dokumentazio teknikoa lantzea (eskemak, zirkuitu-simulazioen emaitzak...), ordenadorez lagundutako diseinurako informatika-erremintak erabilia.
- Dispositibo mikroprogramagarrietan oinarritutako ekipoetarako kontrol-programak lantzea, goi-mailako eta /edo behe-mailako programazio-lengoaia eta -erremintak erabilia.
- Prototipo elektronikoak eraikitzea eta doitzea, prozedurak eta baliabideak, eskuzkoak eta/edo automatikoak, aplikatuta.
- Prototipo elektronikoetarako homologazio-, kalitate- eta fidagarritasun-entseguak egitea.
- Lan-prozesuak eta -prozedurak hobetzeko berariazko prozedurak eta tresnak proposatzea.
- Bere kargura duen pertsonalak egindako lana antolatu eta kontrolatzea. Prozesuen lan-prozedurei eta -sekuentziei buruzko idatzizko argibideak ematea.
- Aldez aurretik ezarritako helburuak lortzeko lan-kargak programatu eta kontrolatzea.
- Prototipoak muntatu eta doitzeko laborategirako beharrezkoak direnen dokumentazioa eta hornidurak kudeatzea.
- Dagokion mailan, prototipo elektronikoen homologazio-entseguen buruzko txostenak egitea, aurkitutako akatsak zuzentzeko eta, goragokoen eskariz, oro har, txosten teknikoak luzatzeko bide emango duten soluzioak emanda.
- Dagokion mailan, prototipoen eraikuntza, fidagarritasun eta kalitate, berrikuntza eta hobekuntzarako funtzioak koordinatzea.