

Электроникийн улсын 22 дугаар олимпиадын дадлагын даалгавар

2026.05.10

СЭДЭВ: Батарей хуримтлуурын станцын бичил загварын систем

Батарей хуримтлуурын станц нь дараах удирдлага-хяналтын үйл ажиллагааг явуулна. Үүнд:

1. Батарейн цэнэгийг 20%-100% хооронд байлгах буюу 20%-аас бага хүчдэлтэй болсон үед батарейг цэнэглэнэ.
2. Ачааллын гүйдлийг хянаж $I_{L.max}$ -аас давсан үед ачааны хэлхээнээс батарейг тусгаарлана.
3. Батарейн цэнэгийн хэмжээг хувиар харуулна.
4. Батарейн энергийн зарцуулалтыг цахилгаан энергийн тоолуураар тоолно.

Бичил загварын систем нь дээрх Батарей хуримтлуурын станцыг дуурайсан үйл ажиллагаатай байх бөгөөд дараах онцлог чанартай. Үүнд:

1. Батарейг конденсатораар төлөөлүүлнэ. Боломжит их багтаамжтай конденсатор сонгож ашиглана.
2. Конденсаторын хүчдэлийг хэмжиж цэнэглэгдэх хамгийн их утгыг 100% цэнэгтэй гэж үзээд хувилж тооцоолно.
3. Конденсатор цэнэглэх хэлхээ нь AC-DC төрлийнх байх ёстой. Үүнд AC үүсгүүрийг функциональ генератораас авна. Генераторын дохионы давтамж $50Hz$, амплитуд утга нь $10V$ -аас ихгүй байлгана.
4. Ачааны гурван төрлийн эсэргүүцлээс сонгож конденсатортай холбодог бөгөөд нэг эсэргүүцэл нь гүйдлийг $I_{L.max} = 0.1mA$ -аас давуулах хэмжээний байх ёстой.
5. Хяналтын дэлгэц дээр дараах мэдээллүүд харагдана.
 - a. Эрчим хүчний хэрэглээг электрон тоолуур 999 форматтай, миллиВатт·секунд нэгжтэй харуулна.
 - b. Конденсатор хэрэв цэнэгээ зарцуулах горимд ажиллаж байвал цэнэг алдаж байгаа хугацааг тоолж, секунд нэгжтэй харуулна.
 - c. Цэнэгийн хэмжээг 99% форматаар харуулна.

Дээрх даалгаврыг биелүүлэх БИЧИЛ ЗАГВАРЫН СИСТЕМИЙГ Аналог хэлхээ, PLC удирдлагын контроллер, Proteus дээрх хяналтын дэлгэц бүтэцтэй зохион байгуулна уу.

Аналог хэлхээ /20 оноо/

Аналог хэлхээнд дараах үүрэг зориулалттай хэлхээнүүдийг зохиож, угсарна. Үүнд:

1. AC-DC хэлбэрийн конденсатор цэнэглэх хэлхээ байна. Энэ хэлхээг удирдах дохио PLC -ээс ирнэ.
2. Конденсаторын төлөвийг харуулах 2 өнгийн LED индикатор байна.
 - a. Хэрэв конденсаторыг цэнэглэж байгаа бол ХӨХ өнгөтэй индикатор асна.
 - b. Хэрэв конденсатор цэнэгээ зарцуулж байгаа бол УЛААН өнгөтэй индикатор асна.
3. Конденсаторын хүчдэлийг PLC-ийн ADC ашиглан хэмжихдээ цэнэг алдах процесст үл нөлөөлдөг байлгахын тулд хүчдэлийн давтагч хэлхээг хэрэглэнэ үү.
4. Конденсаторын ачааг $R_1 \geq 1M\Omega$, $R_2 \geq 500k\Omega$, $R_3 \leq 70k\Omega$ ачааны эсэргүүцлүүдээс сонгон залгадаг PLC удирдлагатай хэлхээ байна. Энэ хэлхээ нь бас ачааны гүйдлийг

хэмжиж хянах ба $I_{L,max} = 0.14mA$ -аас их гүйдэл хэмжигдвэл хэт ачаалал үүссэн гэж үзээд PLC нь конденсаторыг ачааны хэлхээнээс таслах ёстой.

5. Хэт ачаалал үүсэж, конденсатор ачаанаас тусгаарлагдсаныг харуулах УЛААН өнгийн LED индикатор асна.

PLC удирдлага /20 оноо/

PLC удирдлага нь аналог хэлхээг удирдах, Proteus дээрх хяналтын дэлгэц рүү мэдээлэл дамжуулах үндсэн үүргээр дараах үйл ажиллагааг гүйцэтгэнэ. Үүнд:

1. Хяналтын дэлгэцээс START дохио ирсэн үед системийг ажиллагаанд оруулж, конденсаторыг цэнэглэх хэлхээг ажиллуулна.
2. Хяналтын дэлгэцээс ачаалал сонгосон удирдлагын мэдээлэл ирэхэд харгалзах эсэргүүцлийг конденсаторт холбоно.
3. Конденсатор цэнэглэгдэж байгаа, цэнэгээ зарцуулж байгаа эсвэл хэт ачаалал үүсэж ачаалал салгасан төлөвүүдийг илтгэх индикаторуудыг асааж унтраана.
4. Конденсаторын хүчдэлийг ADC-ээр уншина.
5. Конденсаторын гүйдлийг ачааны эсэргүүцлүүдтэй цуваа холбосон шунтийн эсэргүүцэл дээрх хүчдэлийг ADC-ээр унших замаар хэмжинэ.
6. Хэт ачаалалд орсон эсэхийг гүйдлийн утгаас шалгаж, ачааллыг таслана.
7. Конденсаторын цахилгаан энергийн зарцуулалтыг тооцоолж, мэдээллийг Хяналтын дэлгэц дээр харуулна. START дохио ирэхэд энерги хэмжих тоолуурын хугацааг эхлүүлдэг байна.
8. Конденсатор цэнэглэгдэж эсвэл цэнэг зарцуулах горимд ажиллаж байгаа эсэх, хэт ачаалал үүссэн эсэх мэдээлэл илгээнэ.
9. Хяналтын дэлгэц рүү конденсаторын хүчдэлийн мэдээллийг илгээж, эргүүлээд цэнэгийн хувийн мэдээллийг авна. 20% хүртэл бага цэнэгтэй гэсэн мэдээлэл ирвэл цэнэглэх хэлхээг ажиллуулна. 100% цэнэгтэй гэсэн мэдээлэл ирвэл цэнэглэх хэлхээг салгана.

Proteus дээрх хяналтын дэлгэц /20 оноо/

Proteus дээрх хяналтын дэлгэц дээр дараах мэдээллүүдийг харуулна.

1. Конденсаторын эрчим хүчний хэрэглээг харуулах электрон тоолуур 999 форматтай, миллиВатт·секунд нэгжтэй харуулна.
1. Конденсатор цэнэглэгдэж дуусаад цэнэглэх хэлхээнээс салах агшин бүрд эхнээсээ эхлэх хугацааны тоолуур цэнэг алдаж байгаа хугацааг MM:CC форматаар секунд нэгжтэй харуулна.
2. Конденсаторын цэнэгийн хэмжээг 99% форматаар харуулна.
3. Ямар ачааны эсэргүүцэл холбогдсон байгааг харуулах индикатор байна.

Хяналтын дэлгэцээс PLC – д дараах удирдлагын мэдээлэл очно.

1. START удирдлагын түлхүүр залгагдвал систем эхлүүлэх мэдээлэл илгээнэ.
2. Конденсаторын хүчдэлийг хүлээн авч, цэнэгийн хэмжээг тооцоолон дэлгэцэд харуулахаас гадна PLC-д илгээнэ.
3. Ачааны эсэргүүцлийн сонголтын мэдээлэл илгээнэ.

Онооны хуваарилалт

№	Ажлын нэр	Оноо
Аналог хэлхээ		20
1	LED индикатор /тус бүр 1 оноо /	3
2	AC-DC цэнэглэх хэлхээ	5
3	Ачаалал сэлгэн залгах хэлхээ	4
4	Хүчдэл хэмжих аргачлал зөв	3
5	Гүйдэл хэмжих аргачлал зөв	3
6	Гагнасан хэлхээний зөв зохион байгуулалт, гагнуурын чанар	2
PLC удирдлага		20
1	Систем ЭХЛҮҮЛЭХ товчоор эхлэх ёстой	1
2	Цэнэглэх хэлхээг зөв удирдах /20%-100%/	2
3	Ачаалал зөв сонгож залгах	1
4	Хэт ачаалал мэдэрч ачаалал таслалтыг зөв удирдах	2
5	Хүчдэл хэмжих	2
6	Гүйдэл хэмжих	2
7	Энерги зарцуулалт бодох [миллиВатт-секунд]	5
8	Энергийн тоолуурын утгыг хяналтын дэлгэц рүү илгээх	2
9	Цэнэглэх, цэнэг зарцуулах, хэт ачаалал эсэх төлөвийн мэдээлэл илгээх	1
10	Хүчдэлийн мэдээлэл илгээх	1
11	Цэнэгийн хувийн мэдээлэл хүлээж авах	1
Proteus дээрх хяналт, удирдлагын дэлгэц		20
1	ЭХЛҮҮЛЭХ товчоор систем эхлэх ёстой.	1
2	Цахилгаан энергийн тоолуурын утга хүлээж авч, харуулах	5
3	Төлөвийн мэдээлэл хүлээж авах	1
4	Конденсатор цэнэг зарцуулж байгаа бол хугацааны тоолуур ажиллах	4
5	Ачааны эсэргүүцлийн сонголтын мэдээлэл илгээх	1
6	Конденсаторын хүчдэлийн мэдээлэл хүлээж авах	1
7	Цэнэгийн хэмжээг тооцоолж хувилж харуулах	6
8	Цэнэгийн хэмжээг илгээх	1

Батарей хуримтлуурын станцын бичил загвар

