

“ГАШУУН СУХАЙ АВТО ЗАМ” ХХК-ИЙН “ШАЛГАН НЭВТРҮҮЛЭХ ЦЭГ-2”-ЫН ЦАХИЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭЭГ ХАНГАХ 65 КВТ-ЫН НАРНЫ ЦАХИЛГААН ҮҮСГҮҮР ТӨСЛИЙН ТЕХНИКИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ

СЭРГЭЭГДЭХ ЭХ ҮҮСВЭРИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СОНГОЛТ, АШИГЛАЛТ, ЗАСВАР ҮЙЛЧИЛГЭЭ

НЦС нь тус бүр 310 Вт чадалтай нарны зай 260 ширхэг, тогтмол гүйдлийн холболтын хайрцаг нь 2 ширхэг, тус бүр 27 кВт чадалтай инвертер 2 ширхэг дан систем үүсгэж ажиллах юм.

Тус НЦС – д Поликристал 310 Вт чадалтай нарны зай ашиглахаар тооцоо хийсэн. НЦС–ын инвертер болон хүчний электроникийн тоног төхөөрөмжийг тус үйлдвэрээс авахаар төлөвлөсөн. 40 кВт – ын чадалтай 2 дэд системээс бүрдэнэ.

1. Үндсэн тоног төхөөрөмж, технологийн сонголт

Орчин үед нарны зайг төрөл бүрийн хагас дамжуулагч материалаар хийж байгаагаас хамааран хэд хэдэн төрлийн нарны зай хийж байна. Үүнд:

- Кристалл цахиур нарны зай (Монокристалл ба Поликристалл цахиур),
- Нимгэн хальсан аморф цахиур нарны зай
- Нимгэн хальсан Кадмий-Индий-Селен нарны зай (С15)
- Үелэх системийн 3 ба 5 бүлгийн элементүүдээр хийсэн гетер бүтэцтэй нимгэн хальсан нарны зай
- Органик нарны зай
- Полимер нарны зай зэрэг хэд хэдэн төрөл байдаг.

Нарны зайг ямар материалаар хийж байгаагаас хамааран тэдгээрийн ашигт үйлийн коэффициент, үйлдвэрлэх эрчим хүчний хэмжээ өөр өөр байдаг. Дээр дурьдсан нарны зайн төрлүүдээс кристалл цахиур нарны зайн технологи сайн хөгжиж технологи нь илүү боловсронгуй болсон тул түүнийг их чадлын нарны цахилгаан станц барихад өргөн ашиглаж байна.

Хүснэгт 14. Polycrystal 310 Вт нарны зайн цахилгаан үзүүлэлт

Нарны зайн цахилгаан үзүүлэлт	
Нарны зайн төрөл	Поликристалл
Нарны зайн үйлдвэрийн загвар	YS310P-72
Нарны зайн Нэрлэсэн чадал, Вт	310
Нарны зайн Хамгийн их чадлын хүчдэл, В	36,7
Нарны зайн Хамгийн их чадлын гүйдэл, А	8.45
Нарны зайн хэлхээний хүчдэл, В	45,9
Нарны зайн Богино холболтын гүйдэл, А	8.96
Нарны зайн АҮК, %	16.06
Нарны зайн Нээлттэй хэлхээний хүчдлийн	-0.32%/°C
Нарны зайн богино холболтын гүйдлийн	+0.055%/°C
Нарны элементийн хэмжээ, мм	156*156 Поли
Нарны зайн хэмжээ (урт*өргөн*өндөр), мм	1956*990*40/45/50

Нарны зайн жин (кг)	19.3/19.5
Нарны зайг сонгох чанарын шалгуур	1ЕС-618531-1
Нарны зайн үзүүлэлтийн хэлбэлзэл (хувиар)	±3%

Хүснэгт 15. Нарны зайн цахилгаан үзүүлэлтийн температурын коэффициент

Нарны зайн цахилгаан үзүүлэлтийн температур	коэффициент
Ашиглалтын стандарт нөхцөл (°C)	45 ±2
Нарны зайн АҮК (%/°C)	-0.07 ± 0.01
Нарны зайн чадлын температурын коэффициент	-0.41 ± 0.05
Задгай хэлхээний хүчдлийн температурын	-0.31 ± 0.05
Богино холболтын гүйдлийн температурын	+0.06 ± 0.05

Хүснэгт 16. Нарны зайн нарны эрчмээс хамаарсан цахилгаан үзүүлэлт

Нарны зайн цахилгаан үзүүлэлт, Вт/м ²	1000	800	400
Нарны зайн нэрлэсэн чадал, Вт	310	200	100
Нарны зайн нэрлэсэн чадлын хүчдэл, В	36,5	30.2	30.1
Нарны зайн богино холболтын гүйдэл,	8,96	7.1	3.33
Нарны зайн нээлттэй хэлхээний	45,9	36.8	35.8
Нарны зайн АҮК, %	16,06	15.32	15.27
Нарны зайн чадлын температурын коэффициент, %/°C	-0.41	0.41	-0.42

2. Нарны зайн суурилуулалт

НЦС-ын угсралт суурилуултын ажлыг гүйцэтгэхдээ нарны станцын бүх эд анги хүчтэй салхи шуурга, цас бороо, газар хөдлөл зэрэг байгаль цаг уурын ямар ч хүнд нөхцөлд саадгүй ажиллах шаардлагыг тавьдаг.

НЦС-ын цахилгааны үйлдвэрлэл нарны зайг байрлуулах хазайлтын өнцөг, чиглэлээс эрс хамаардаг. Тиймээс нарны зайг суурилуулахдаа жилийн турш нарны эрчим хүчийг хамгийн их ашиглах боломжтойгоор нарны зайн хазайлтын өнцөг, чиглэлийг сонгож байрлуулна.

НЦС-ын суурилуулалтыг хийхдээ нарны зайнууд бие биенээ сүүдэрлэхгүй байхаар тооцоолсон болно. Онолын хувьд нарны зайг суурилуулах налалтын хазайлтын өнцөг нь тухайн орон нутгийн өргөрөгийн өнцөгтэй тэнцүү байхад нарны зай хамгийн их эрчим хүч үйлдвэрлэдэг. (Жишээ нь: Дарханы НЦС нь байршлын хувьд дэлхийн хойд өргөргөт, түүнчлэн манай орны хойд хэсэгт байрлах бөгөөд энэ бүс нутагт өвлийн улиралд цас их унадаг зэрэг хүчин зүйлийг харгалзан нарны зайг чанх өмнө зүгт чиглүүлэн 45°-ийн өнцгөөр байрлуулах нь хамгийн их эрчим хүч үйлдвэрлэх нөхцлийг хангаж байгаа тул нарны зайн налалтын өнцгийг 45°-аар байрлуулахаар сонгосон байдал.) Нарны зайг цуваа болон зэрэгцээ холбон хэд хэдэн бүл болгон байрлуулахдаа тэдгээрийн чиглэл, налалтын өнцөг нь ижил байхаар тохируулан байрлуулна. Хэрэв ялгаатай байрлуулвал нарны зайн гадаргууд ирэх нарны цацрагийн эрчим өөр өөр болох учраас гаргах эрчим хүчний

хэмжээ өөр өөр гарч үзүүлэлт буурна. Иймээс НЦС-ын нарны зайн налалтын өнцөг, байршилыг суурилуулах газрын тэгш байдлаас хамааруулан тохируулг хийдэг.

Нарны зайн бетон суурь

НЦС-ын нарны зайг суурилуулах хэд хэдэн аргуудыг харьцуулан судалж үзээд өндөр хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах шугамын тулгуурыг хийхэд өргөн ашигладаг бетон хоолойн шон хэлбэрийн суурийг сонгон авлаа. Үүнд:

- Бетонон суурь нь байгалийн аливаа үзэгдэл салхи, борооны ачаалал сайн даана
- Газарт булах хэсэгт ямар нэг нэмэлт холбоос шаардагдахгүй
- Хад чулуутай газар суурилуулахад тохиромжтой

Энэ шийдэл нь материалын зарцуулалт бага ба суурийг угсрах ажил хялбар хэдий ч хөрс намгархаг байвал бат бэх байдал нь муу сул талтай. Газрын хөрсний шинж чанараас суурь болон нарны зайн салхины ачаалал авах чадвар хамаарал ихтэй байдаг. Хөрс хэдий чинээ хатуу, чулуурхаг байвал энэ төрлийн суурийг ашиглах нь илүү тохиромжтой. Газарт суулган булах хэсэгт ямар нэг холбоос байхгүй бөгөөд нэмэлт газардуулгын материал ашиглах шаардлагагүй тул өртөг зардал багатай. Шон хэлбэрийн бетон суурь нь өртөг зардал багатай, тээвэрлэхэд хялбар, бат бэх зэрэг олон сайн талтай тул сүүлийн жилүүдэд ХБНГУ-ын баруун хойд, хойд хэсэгт байгуулж байгаа их чадлын НЦС-уудыг байгуулахад энэ төрлийн суурийг өргөн ашиглаж байна.



Зураг 17. Шон хэлбэрийн бетон суурь

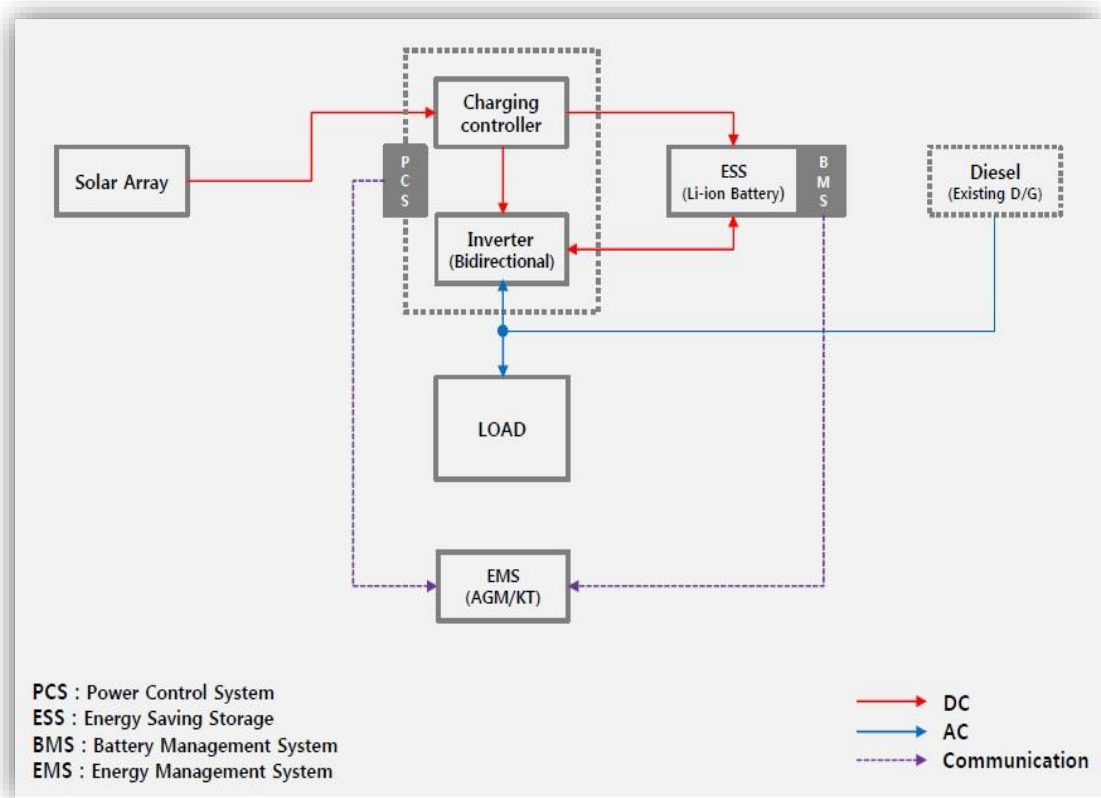
Хүснэгт 17. Инвертерийг сүлжээнд холбох 40KW инвертерийн техникийн үзүүлэлт.

Оролт (тогтмол гүйдэл-DC)	
Хамгийн их тогтмол чадал	40 кВт
Хамгийн их чадлын горимын хүчдлийн	380 В, +-3%
Хамгийн их хүчдэл	900 В
Хамгийн их гүйдэл	133 А
Хүчдлийн лугшилт	< 3%
Зэрэгцээ оролтын тоо	1, +/-3
АС гаралт	

Нэрлэсэн чадал (АС)	40 кВт
Нэрлэсэн гүйдэл (АС)	105,2 А
Сүлжээний хүчдэл (+/-10%)	380 В, +-3%
Сүлжээний давтамж	50/60 Гц
Хувьсах гүйдлийн гармоник гажилт	<3%
Чадлын коэффициент	Тийм
Түгээх сүлжээ	ТМ ба IT сүлжээ
АҮК	
Хамгийн их чадлын АҮК	98 %
Евро АҮК	97.40%
Чадлын зарцуулалт	
Ажиллагааны дотоод зарцуулалт	2000 Вт 1 минут
Байгаль орчны нөхцөл	
Хамгаалалтын зэрэг	1P20
Орчны температурын хязгаар	-15°C-аас +55°C
Хамгийн их орчны температур	+60°C
Харьцангуй чийгшил	90%
Хамгаалалт	
Газардуулга	Тийм
ЭС урвуу гүйдлийн хамгаалалт	Тийм
АС богино холболтын хамгаалалт	Тийм

3. НЦС – ын цахилгаан холболтын схем

НЦС-ын 1 бүл (нэгж секц) нь нарны зайг 1 цуваа холбосон 130 ширхэг нарны зайнаас бүрдэх бөгөөд бүлийн хүчин чадал нь 40,3 кВт байна. Бүл тус бүрийн ерөнхий гаргалгаа нь тогтмол гүйдлийн холболтын хайрцагт нэгтгэгдэж инвертерийн тогтмол хүчдэлийн шин-д холбогдоно. Шин-д бүлийн гаргалгаа 1 багц болон нэгтгэгдэж ерөнхий холболтын хайрцагт холбогдоно. Нарны цахилгаан станцын системд 40 кВт хүчин чадал бүхий инвертерийг ашиглахаар төлөвлөсөн.



Зураг 18. НЦС-ын ажиллах зарчмын схем

3.1. НЦС – ын аянга зайлуулагч хамгаалалт

1. Аянга зайлуулагчийг НЦС – ын эгнээ бүрт, нарны зайн тулгуур суурьт байрлуулан аянга хүлээн авах байгууламжаар дамжуулан аянгаас хамгаална.
2. Инвертер, холболтын хайрцгуудыг аянга хүлээн авах тор эсвэл шонт аянга хүлээн авах байгууламжаар хамгаална.
3. Бүх аянга хүлээн авах байгууламжуудыг дээр дурьдсан зааврын дагуу газардуулна. Газардуулгын эсэргүүцлийг тухайн газрын хөрсний хувийн эсэргүүцлээс хамгааруулан тооцож 4Ом – с багагүй байлгах ёстой. Газардуулгын буултууд, элетродуудыг зэс шин, зэс хоолойгоор хийнэ.

Хүснэгт 18. Аянга зайлуулагч, газардуулгын үзүүлэлт

Стандарт шалгуур	IEEE Standard-80
Газардуулгын систем	10 Ом, газардуулгын электрод
Газардуулгын электродын хэмжээ	
Хэмжээс	3 м урт, 32 мм диаметртай
Материал	Цайрдсан ган
Газарт суулгах гүн	0,6 м
Аянгийн хамгаалалт	
Стандарт шалгуур	IEC-62305
Байршил	Хамгийн өндөр цэгт болон талбайд

Хэмжээс	40 м диаметртай, 3 м өндөрт, эгц босоо байрлуулна
---------	---

3.2. НЦҮ-ын ашиглалт, үйлчилгээ

Урьдчилсан үзлэг үйлчилгээ

Нарны дэлгэц нь нарийн түвэгтэй үзлэг, үйлчилгээг шаарддаггүй. Хамгийн гол нь дэлгэцийн хэвийн ажиллагааг хангаж, түүнд байнга үзлэг үйлчилгээ хийх нь чухал. Юу ч нарны дэлгэцийг харанхуйлах ёсгүй бөгөөд нарны дэлгэц нь байнгын цэвэрхэн байх ёстой. Ихэнхдээ борооны ус нь нарны дэлгэцийг цэвэрхэн байлгахад хангалттай байдаг боловч нарны дэлгэцийг цэвэр эсэхийг шалгаж байх хэрэгтэй. Тиймээс нарны дэлгэцийн урьдчилсан үзлэг, техникийн үйлчилгээг хийхэд анхаарах зүйлс:

✓ **Харагдах байдлын үнэлгээ**

Нарны дэлгэцийн ямар нэг шил хагарсан эсэхийг заавал шалгах. Энэ нь ихэнхдээ гаднын нөлөөнөөс үүсдэг. Түүнээс гадна нарны дэлгэцийг ямар нэгэн зүйл халхалж сүүдэрлэсэн эсэх, нарны дэлгэц бохирдсон эсэх зэргийг сайтар шалгаж байх шаардлагатай. Шаардлагатай бол доорх зааврын дагуу цэвэрлэх:

Үйлдвэрээс гаргасан зааврын дагуу нарны дэлгэцийг цэвэрлэнэ. Ер нь нарны дэлгэцийг цэвэршүүлсэн усаар угаах нь зохистой. Дэлгэцийн гадаргууд буусан цас, шороог цаг тухайд нь арилгаж байх шаардлагатай. Дэлгэцийн гадаргууг арчиж цэвэрлэхдээ түүний гадаргууд сэв, зураас гаргахаар хатуу зүйл ашиглахыг хориглоно.

✓ **Цахилгаан холболтын болон нарны дэлгэцийн цахилгаан утасны холболтын системийн хяналт, үзлэг**

Уг хяналт үзлэгээр доорх үйл ажиллагааг хангана:

Нарны дэлгэцийн угсралт суурилуулалт, дэд станцын цахилгааны утсыг шалгах, хуваарилах байгууламжид үзлэг хийх, ус, агаарын нягтыг шалгах ба бүх дэлгэцийн гадаргуу хэсгийг үзэж шалгах. Бүхий л аварь гэмтлийг хамгаалалтын системээр олж устган тоног төхөөрөмжийг солих бөгөөд бүх нарны дэлгэцийн гадаргууг хэвийн болгох. Хуваарилах байгууламжийг сайтар битүүмжлэхдээ шинэ силикон ашиглах хэрэгтэй.

Ээлжит бүс үзлэг, үйлчилгээ

Нарны дэлгэцийг эвдэрч гэмтсэн тохиолдолд солих шаардлагатай. Засварын ажилчид нарны дэлгэцийг засварлахдаа нарны гэрлийн тусгалыг хаасны дараа эсвэл нарны гэрэл тусаагүй үед засвар үйлчилгээ хийх хэрэгтэй. Учир нь нарны туяа туссан үед цэнэг алдах, түлэгдэх, үйлдвэрлэлийн алдагдалд хүргэж болзошгүй. Нарны дэлгэцийн үйлдвэрээс өгсөн баталгаат хугацаа дууссан тохиолдолд нарны дэлгэц гэмтэхэд нөөц нарны дэлгэцтэй байх шаардлагатай. Хэрэв нарны дэлгэц үйлдвэрийн баталгаат хугацаанд гэмтсэн тохиолдолд үйлдвэрлэгч шинэ нарны дэлгэцээр хангах ёстой. Харин үйлдвэрлэгчээс өгсөн баталгаат хугацаа дууссан тохиолдолд мэргэшсэн ажилчин нөөц шинэ нарны дэлгэцээр солих шаардлагатай.

3.3. Хяналтын систем

Нарны цахилгаан станцын тоноглолыг гэмтэл болон гадаад аюул нөлөөллөөс хамгаалахын тулд өндөр чанартай диапозоны хамгаалалтын системийг хэрэгжүүлэх нь зүйтэй юм. Станцын хамгаалалтын системийн бүтэц болон шаардлага нь хамгаалалтын болон гадны нөлөөлөл, орон нутгийн нөхцөл зэргээс хамаарна.

Станцын цахилгааны утга /эрчим хүчний үйлдвэрлэл/ эсвэл цаг уурын өгөгдөл /цацраг/ зэрэг параметруудийг хянахын тулд хяналтын системд төлөвлөсөн байх ёстой. Хяналтанд өгөгдсөн үзүүлэлтүүд нь станцын суурилагдсан тоноглолын ажиллагааг хянахад зориулагдана. Эдгээр нь нарны цахилгаан станцын алсын удирдлагад орсон байх бөгөөд үйлчилгээний ажилчид богино хугацаанд засварлах боломжтой юм.

Станцын хамгаалалт, хяналт, шинжилгээний систем нь доорх зүйлээс бүрдэнэ:

- Видео ажиглалт
- Гаднын нөлөөг илрүүлэх программ хангамж
- Хандалтын шалгалт
- Нарны цахилгаан станцын ашиглалтын тасралтгүй байдал болон үр ашиг
- Үр ашгийн оновчлол
- Тайлан
- Алсын удирдлага
- Гэмтлийн дүгнэлт

Станцын хамгаалалт, хяналтын системийн бүтэц нь хэрэглэгчийн шаардлага, хэрэглэгчийн зохион байгуулалт, үйл ажиллагаанаас ихээр хамаардаг.

1м² талбайгаас нарны эрчим хүчээр өдөрт 5 кВт*цаг цахилгаан үйлдвэрлэх боломжтой.

“Шалган нэвтрүүлэх цэг-2” нь цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээгээ одоогоор дизель эх үүсвэрээр шийдэн хангаж байна. Дизель цахилгаан үүсгүүр нь анхны хөрөнгө оруулалт бага ч ашиглалтын зардал өндөр байдаг сул талтай.

Бүс нутгийн байршлын Метеонорм, NASA болон ЦУОШГ-ын нарны нөөцийн харьцуулсан мэдээллээс хэвтээ дүгнэхэд гадаргуу дээрх нарны нийлбэр цацраг нь утгууд хооронд ихгүй хэлбэлзэж байна. Тоон утгуудаас дүгнэж үзвэл “Гашуун сухайт авто зам” ХХК-ийн шалган нэвтрүүлэх цэгүүдийн цахилгааны хэрэглээг нарны эх үүсгүүрээс хангахад хангалттай нөөцтэй нь харагдаж байна.

НЦС нь тус бүр 310 Вт чадалтай нарны зай 260 ширхэг, тогтмол гүйдлийн холболтын хайрцаг нь 2 ширхэг, тус бүр 40 кВт чадалтай инвертер 2 ширхэг дан систем үүсгэж ажиллах юм. Тус НЦС – д Поликристал 310 Вт чадалтай нарны зай ашиглахаар тооцоо хийсэн. НЦС–ын инвертер болон хүчний электроникийн тоног төхөөрөмжийг тус үйлдвэрээс авахаар төлөвлөсөн. 40 кВт – ын чадалтай инвертер бүхий 2 дэд системээс бүрдэнэ.