Хөрсний эсэргүүцлийн хэмжилт хийсэн протокол

№ 02

Хэмжилт хийсэн огноо, цаг агаарын байдал:

2022-06-05, Агаарын хэм: +19˚С, бороогүй, цэлмэг

Хэмжилт хийсэн объект:

Дундговь аймаг, Адаацаг сум 1-р баг Шинэ суурьшлын бүсийн гадна цахилгаан хангамжийн 15кВ-ын ЦДАШ, 0,4кВ-ын ЦДАШ, 15/0,4кВ-ын 160кВА чадалтай АТП маркийн дэд станцын газардуулах байгууламжын хөрсний эсэргүүцэл.

Хэмжилт хийсэн газар:

Дундговь аймаг, Адаацаг сум 1-р баг Шинэ суурьшлын бүсийн орчим.

Хэмжилт хийсэн комиссийн гишүүд:

Цахилгааны инженер: Д.Наранбат

Хэмжилтийг AEMC-6471 маркийн серийн дугаартай Ground tester AEMC-6471 багажаар, Веннерийн схемийн дагуу AEMC-6471 Омметр төхөөрөмжийн хэмжилтийн "4 туйлт" журмын дагуу гүйцэтгэв.

Хэмжилтийн үр дүн:

1. Ашигласан багажны потенциалийн ба гүйдлийн электродуудын эсэргүүцэл нь 1 Ом байсан нь түүний зөвшөөрөгдсөн хязгаарт нь нийцсэн гэж үзэв.
2. 20мм диаметртэй 4ш бөөрөнхий төмөр газардуулагчийгөөр хооронд нь 3метр зайтай зоож хэмжилт хийв.
3. Хөрсний дээд давхаргын хувийн эсэргүүцлийг газрын гадаргаас 1 метрийн гүнд хийв. $l_1 = 1$м
4. Хөрсний доод давхаргын хувийн эсэргүүцлийг газрын гадаргаас 3,5 метрийн гүнд хийв. $l_2 = 3{,}5$м
5. Хөрсний дээд давхаргын хэмжилтийн үеийн багажны заалт: 83.9
6. Хөрсний доод давхаргын хэмжилтийн үеийн багажны заалт: 53.5
7. Тооцооллын томъёо:

$$\rho_1 = 2.73 * R * \frac{l_1}{lg\frac{4l_1}{d}} = 2.73 * R * \frac{1}{lg\frac{4 * 1}{0.02}}$$

$$\rho_2 = 2.73 * R * \frac{l_2}{lg\frac{4l_2}{d}} = 2.73 * R * \frac{3.5}{lg\frac{4 * 3.5}{0.02}}$$

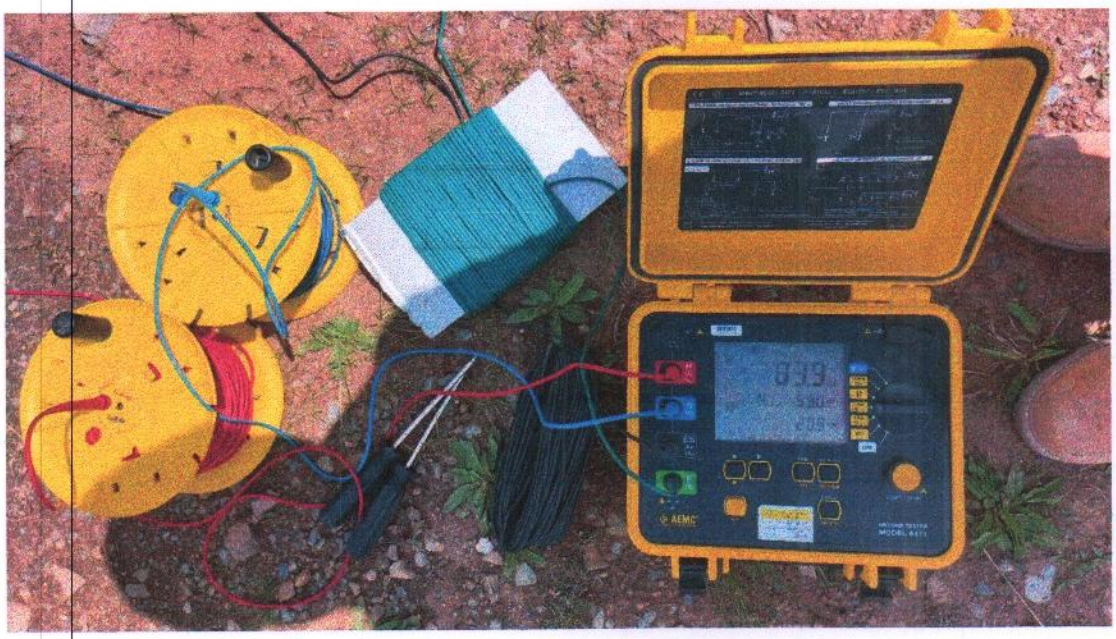
8. Хөрсний дээд давхаргын тооцооны эсэргүүцэл: 99.5411 Ом.
9. Хөрсний доод давхаргын тооцооны эсэргүүцэл: 179.675 Ом.

Хэмжилт хийсэн:

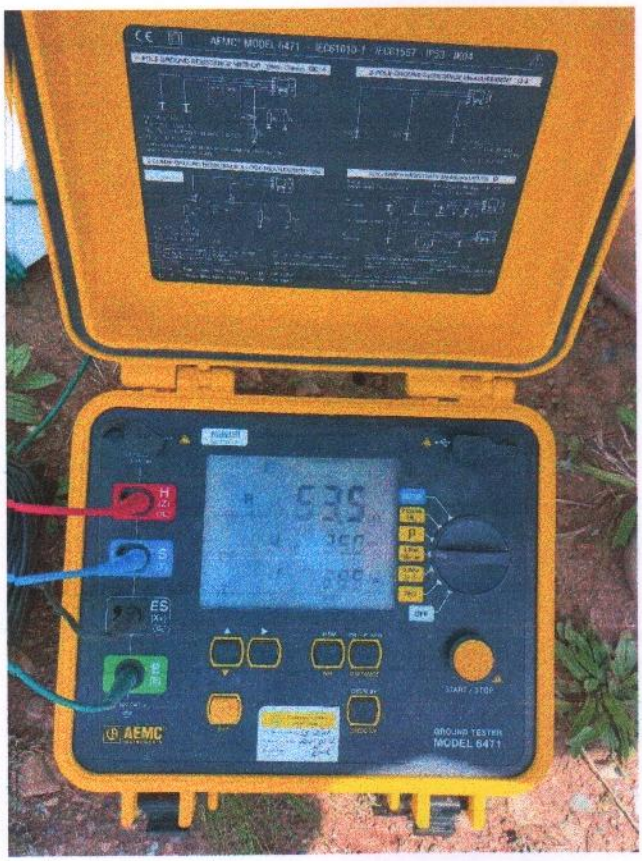
УЛААНБААТАР ХОТ
ПЕРФЕКТ СОЛЮШН ИНЖИНИРИНГ ХХК
1116225536 6090192

Цахилгааны инженер: Д.Наранбат

2022 оны 06 сарын 05

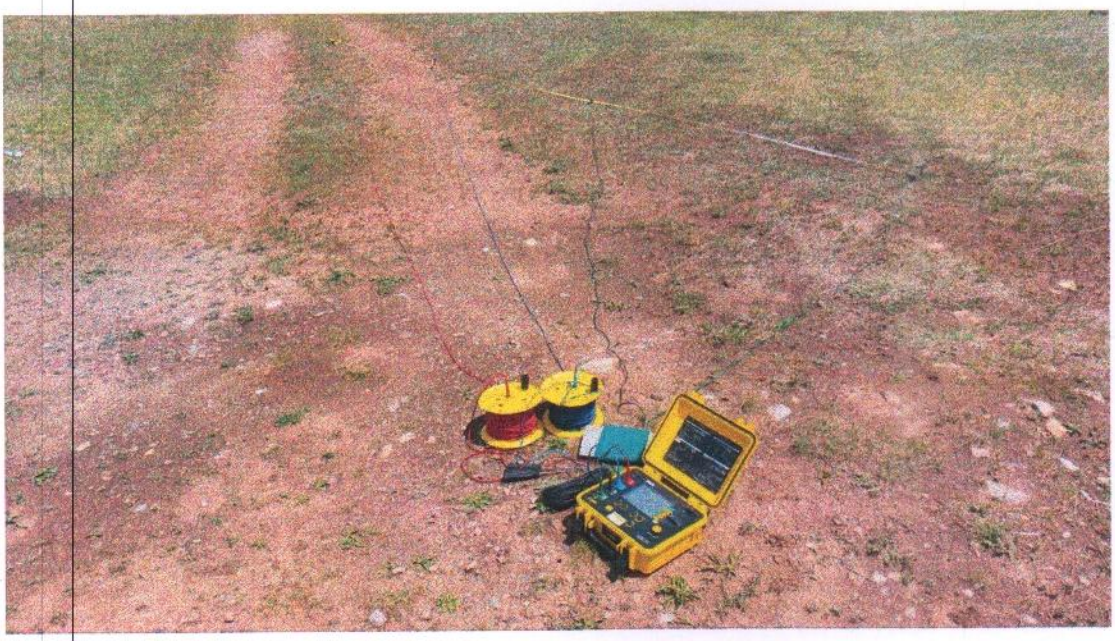


Хөрсний дээд үеийн эсэргүүцлийн хэмжилтийн төхөөрөмж дээрх утга



Хөрсний доод үеийн эсэргүүцлийн хэмжилтийн төхөөрөмж дээрх утга

Хэмжилт гүйцэтгэж байх үеийн фото зураг



Хэмжилт гүйцэтгэж байх үеийн фото зураг

"ПЕРФЕКТ СОЛЮШН ЭНД ИНЖЕНЕРИНГ" ХХК

ДУНДГОВЬ АЙМАГ, АДААЦАГ СУМ, 1-Р БАГ ШИНЭ СУУРЬШЛЫН БҮСИЙН

ГАДНА ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖИЙН ГАЗАРДУУЛГЫН ТООЦОО

Ерөнхий тайлбар

Дундговь аймаг, Адаацаг сумын Шинэ суурьшлын бүсийн гадна цахилгаан хангамжийн газардуулгын тооцоог дараах бичиг баримтуудыг үндэслэн хийв. Үүнд:

- Барилга байгууламжийн цахилгаан төхөөрөмжийн газардуулгыг тооцоолох аргачлал /БД 43-107-19/
- Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт /БНбД 23-01-09/
- Газардуулгын хөрсний эсэргүүцэл хэмжигч AEMC-6471 /Ground tester/-ээр хэмжсэн хэмжилтийн үр дүнг үндэслэв.

1. Элсэрхэг шавранцар (0.00-2.50)/2.50
2. Шавранцар хайрга /нэгэн төрлийн бус/ (2.50-5.00)/2.50

Анхны өгөгдөл

- Хөрсний бүтэц:
  - ИГЭ -1- Элсэрхэг шавранцар
  - ИГЭ -2- Шавранцар хайрга /нэгэн төрлийн бус/
- Хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл:
  - ИГЭ -1- 100-150 100 Ом.м
  - ИГЭ -2- 200-300 180 Ом.м
- Хөлдөлтийн гүн: 2.7 м
- Газар хөдлөлтийн бүс: 8 балл

Тооцооны үндсэн өгөгдөл

Байгаль, цаг уурын бүсчлэлийн мужлал.

- Гадсан электродын ашиглалтын итгэлцүүр: 1.8-2.0 1.8
- Зэлэн электродын ашиглалтын итгэлцүүр: 4.5-7 4.5
- Эрчим хүчний эх үүсвэрийн хүчдэлийн түвшин: 0.4 кВ
- Газардуулгын норматив хэмжээ: 4.0 Ом

Хоёр үет бүтэцтэй хөрсний газардуулгын эсэргүүцлийн тооцоо

Барилга байгууламжийн цахилгаан төхөөрөмжийн газардуулгын эсэргүүцэл нь жилийн аль ч улиралд 4 Ом-оос хэтрэхгүй байх.

- Хөрсний 2 үет загварын дээд үеийн эквивалент хувийн цахилгаан эсэргүүцэл:

$$\rho_1 = \frac{\sum_{i=1}^{k} h_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{h_i}{\psi_г \rho_{ix}}} = \frac{2.5 + 0.2}{\frac{2.5}{1.8 * 100} + \frac{0.2}{1.8 * 180}}$$

$\rho_1 =$ 186.13 Ом.м

- Хөрсний 2 үет загварын доод үеийн эквивалент хувийн цахилгаан эсэргүүцэл:

$$\rho_2 = \frac{\sum_{i=k+1}^{n} \rho_{ix} h_i}{H_{тооц} + h_{1э}} = 50.49 \text{ Ом.м}$$

$$\rho_2 = \frac{2.3 * 180}{1.5 * 3.0 + 3.0 + 0.7}$$

- Эквивалент хөрсний дээд үеийн зузаан, м: $h_{1э} = l_b + t =$ 3.0 + 0.7 = 3.7
- Эквивалент хөрсний доод үеийн тооцоот зузаан, м:
  $H_{тооц} = h_{2э} = 1.5 l_b =$ 1.5 * 3.0 = 4.5
- Гадасны урт, гадас зоох гүн, м: $l_b = 3$ $t =$ 0.7
- Хөлдөлтийн гүн, м: $h_{хи} =$ 2.7 м
- Хөрсний 2 үет загварын эквивалент хувийн цахилгаан эсэргүүцэл:

$$\rho_э = \frac{\rho_1 \rho_2 l_b}{\rho_1 (l_b - h_{хи} + t) + \rho_2 (h_{хи} - t)} = \frac{186.13 * 50.49 * 3}{186.13 * (3 - 2.70 + 0.7) + 50.49 * (2.70 - 0.7)}$$

$\rho_э =$ 98.19 Ом.м

- 17.2 мм диаметр бүхий дугуй огтлолтой цайрдсан саваа төмөр гадсан электродын эсэргүүцэл:

$$R_г = 0.366 * \frac{\rho_э}{l_b}\left(lg\frac{2l_b}{d} + \frac{1}{2} lg\frac{4T + l_b}{4T - l_b}\right) = 0.366 * \frac{98.19}{3} * \left(lg\frac{2 * 3.0}{0.020} + \frac{1}{2} lg\frac{4 + 2.20 + 3}{4 + 2.20 - 3}\right)$$

$R_г =$ 31.5224 Ом.м

- Босоо электродын тоо. Электрод хооронд зай: $a = l;\ a/l_b =$ 1 Газардуулгыг хүрээгээр хийх Интерполяцийн аргаар тооцоог хийв.

$$n_{01} = \frac{R_г}{n_{г1} R_н} = \frac{31.522}{1 * 4} = 7.88 \text{ ш}$$

- Электродуудын ашиглалтын коеффициент ашиглан тооцоог хийв.

$n_{г1}$ =0.587 $$n_{01} = \frac{R_г}{n_{г1} R_н} = \frac{31.522}{0.587 * 4} = 13.42 \text{ ш}$$

$n_{г1}$ =0.523 $$n_{01} = \frac{R_г}{n_{г1} R_н} = \frac{31.522}{0.523 * 4} = 15.08 \text{ ш}$$

$n_{г1}$ =0.509 $$n_{01} = \frac{R_г}{n_{г1} R_н} = \frac{31.522}{0.509 * 4} = 15.47 \text{ ш}$$

- Зэлэн элекродын урт, м: $l_{зх} = 1.05 * a * n_0 = 1.05 * 3.0 * 16 = 51$ м

- Зэлэн электродын эсэргүүцэл:

$$R_г = 0.366 * \left(\frac{\rho_э * \psi_з}{l_{зх} * \eta_з}\right) * lg\left(\frac{2l_з^2}{bt}\right) = 0.366 * \frac{100 * 4.5}{51 * 0.298} * lg\frac{2 * 51\hat{}2}{0.05 * 0.7} = 56.050 \text{ Ом.м}$$

- Газардуулах байгууламжийн бүрэн эсэрүүцэл:

$$R_{газ} = \frac{R_г R_з}{R_г \eta_з + R_з n_0 \eta_г} = \frac{31.52 * 56.05}{31.52 * 0.298 + 56.05 * 16 * 0.502} = 3.84 \text{ Ом.м}$$

<u>Дүгнэлт</u>

Барилга байгууламжийн цахилгаан тоног төхөөрөмжийн газардуулгын тооцоог хийхдээ хөрсний эсэргүүцлийн хэмжилт хийсэн протокол №2-ийг ашигласан.

Цахилгаан байгууламжийн газардуулгын байж болох хамгийн их эсэргүүцэл (Rн)-ийн товлосон хэмжээг цахилгаан байгууламжийн дүрэм /БД43-101-03/-ээс түүвэрлэн нэгтгэж барилга байгуулажийн цахилгаан төхөөрөмжийн газардуулгыг тооцоолох аргачлал /БД-43-107-19/-ийн 3-р хүснэгтэд заасаны дагуу 4 Ом-оос хэтрэхгүй байх ёстой.

Газардуулах байгууламжийн эсэргүүцлийг 3м-ын урттай 16ш гадас ашиглахаар тооцоо хийхэд 3.84 Ом буюу 4 Ом-оос бага байгаа тул стандартын шаардлагыг хангаж байна.

Газардуулгын тооцоо хийсэн:

Цахилгааны инженер: ..... /Д.Наранбат/

УЛААНБААТАР ХОТ ... ЭНД ИНЖЕНЕРИНГ ХХК 1116225538 6090192