

SolarChain - система перетворення постійного струму в змінний

Олександр +38(097)377-71-47

Загальний контекст рішення

глобальне зростання споживання
електричної енергії в світі

бажання світу підвищити частку «зеленої»
електричної енергії

війна в Україні знищила до 9 ГВт генерації

постійне підвищення тарифів на електричну
енергію

збільшення кількості електричного
транспорту

Галузевий контекст рішення

У 2023-2024 роках ціни на фотогальванічне обладнання знизились більш ніж на 50%, і ця тенденція продовжиться.

Ціни на сучасні акумулятори з новітніми хімічними складами (LiFePo₄, LTO, N+ Sodium) також зменшаться на понад 50% у 2023-2024 роках, і ця тенденція збережеться.

Розвиток силової напівпровідникової продукції, такої як MOSFET і IGBT в автомобільній галузі (електромобілі), сприяє зниженню вартості потужних інтегральних схем.

Проблематика загальна

потреба в малопотужних гібридних рішеннях
можна вважати вирішеним (до 50квт)

є потреба у рішеннях 100-500квт для
бізнесу/державного сектору тощо

існуючі рішення мають вартість 350-450 євро на
квт що досить дорого для поширення

існуючі рішення зазвичай використовують
засіб перетворення типу ШІМ (широтно-
імпульсна модуляція) з великим відсотком втрат

Проблематика гібридних інверторів потужністю 100- 200кВт

кількість спеціалізованих (потужних) МРТТ в сучасних гібридних системах обмежена (зазвичай навіть у рішеннях на 100кВт не більше 4х) що обмежує гнучкість фотогальванічних полів (стрінгів)

потреба в спеціалізованому обладнанні та вузькопрофільних спеціалістах

великі витрати при потребі збільшення ємності батарей

використання ШІМ-перетворення на граничних режимах (при повному навантаженні) призводить до утворення великої кількості тепла, що призводить до потреби використання спеціальних рішень для охолодження всієї системи

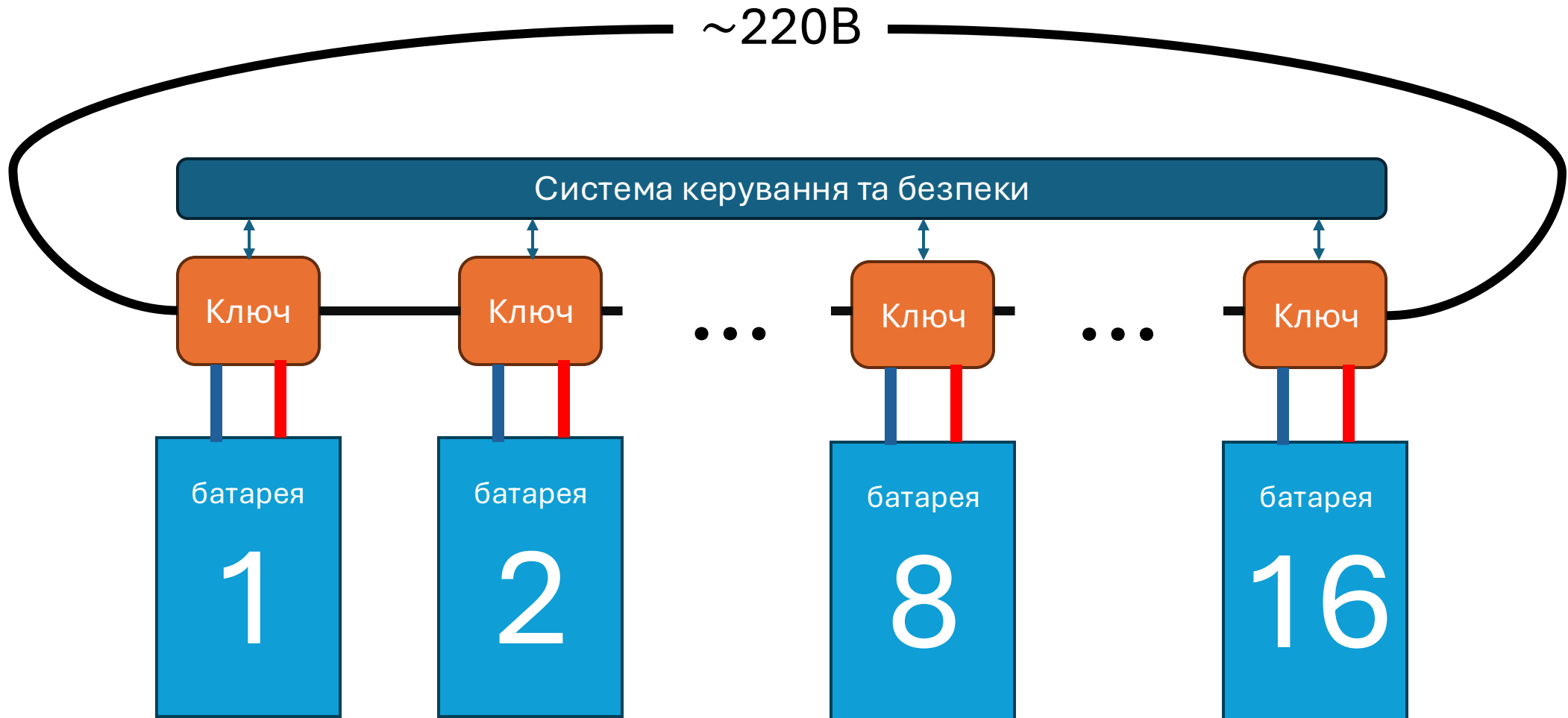
Рішення SolarChain: принципи побудови

Послідовне з'єднання джерел постійного струму з використанням електронних ключів, які надають можливість контролю за підключенням та відключенням кожного джерела в електричному ланцюзі.

Загальна напруга системи дорівнює сумі напруг усіх джерел постійного струму.

Максимальна потужність системи обмежується мінімальним струмом будь-якої комірки в ланцюзі та номінальним струмом електронних ключів.

Рішення SolarChain: структурна схема



Рішення SolarChain: МОЖЛИВОСТІ

розробки доступних потужних рішень від 100 до 200 кВт на основі низьковольтних акумуляторних батарей

суттєвого (до 100%) зменшення втрат під час генерації змінного струму в порівнянні з традиційними методами (ШИМ-модуляція)

моніторингу стану кожної батареї з можливістю «гарячої» заміни

незалежність роботи системи від стану працездатності, ємності кожної акумуляторної батареї, на відмінність від звичайних високовольтних батарей

Рішення SolarChain: МОЖЛИВОСТІ

розробляти універсальні системи високої напруги та потужності, які забезпечують змінний струм на частотах 50 Гц і 60 Гц, а також постійний струм (для швидких зарядок електричних транспортних засобів)

створення потужних розподілених гібридних (автономних) інверторів

заряджання кожної з батарей в ланцюгу окремим MPPT-трекером (або декількома) що суттєво збільшує гнучкість побудови фотогальванічних полів

Рішення SolarChain: МОЖЛИВОСТІ

гнучке коригування електричної ємності
(та/або потужності) по фазам

побудови розподілених гібридних
(автономних) інверторів на вже існуючих
мережевих сонячних станціях (у тому числі і
великих-потужних)

побудови інверторів на високовольтних
акумуляторних батареях із напругою
генерації 10кВ (напруга для транспортування
в розподільних електромережах)

Сценарії застосування: великі сонячні мережеві станції

під час знеструмлень мережеві сонячні станції не генерують електрику в мережу що є прямим збитком

при наявності відповідної ємності акумуляторних батарей з'являється можливість продавати електричну енергію в часи найбільшого попиту (із ціною в рази більше ніж вдень)

у разі потреби забезпечувати місцеве енергозабезпечення в години знеструмлень

Сценарії застосування: домашні сонячні гібридні станції

суттєве здешевлення акумуляторних батарей дозволяє навіть приватним домогосподарствам будувати великі за ємністю автономні системи енергозабезпечення

завдяки можливості будувати такий гібридний інвертор розподіленим та з великою кількістю MPPT-трекерів – можна максимально оптимізувати фотогальванічні поля із складною геометрією дахів

використовувати такий гібридний інвертор як станцію для швидкого заряджання електромобіля (навіть за відсутності мережевого електроживлення)

Сценарії
застосування:
рішення для бізнесу
100-200кВт
електричної
потужності

суттєве здешевлення акумуляторних батарей дозволяє будувати великі за ємністю гібридні (автономні) системи енергозабезпечення для бізнесу із гнучкими параметрами

збільшена кількість MPPT-трекерів дозволяє скоротити час на заряджання системи

можливість продавати залишки електричної енергії вдень з фотогальванічних полів та в «часи пік» з акумуляторних батарей

використовувати такий гібридний інвертор як станцію для швидкого заряджання електромобіля для бізнесу (навіть за відсутності мережевого електроживлення)

Патент

Оформлений патент на корисну модель №158281 від 15.01.2025 року на «Система перетворення вхідної енергії постійного струму в змінний струм» що лежить в основі технології SolarChain

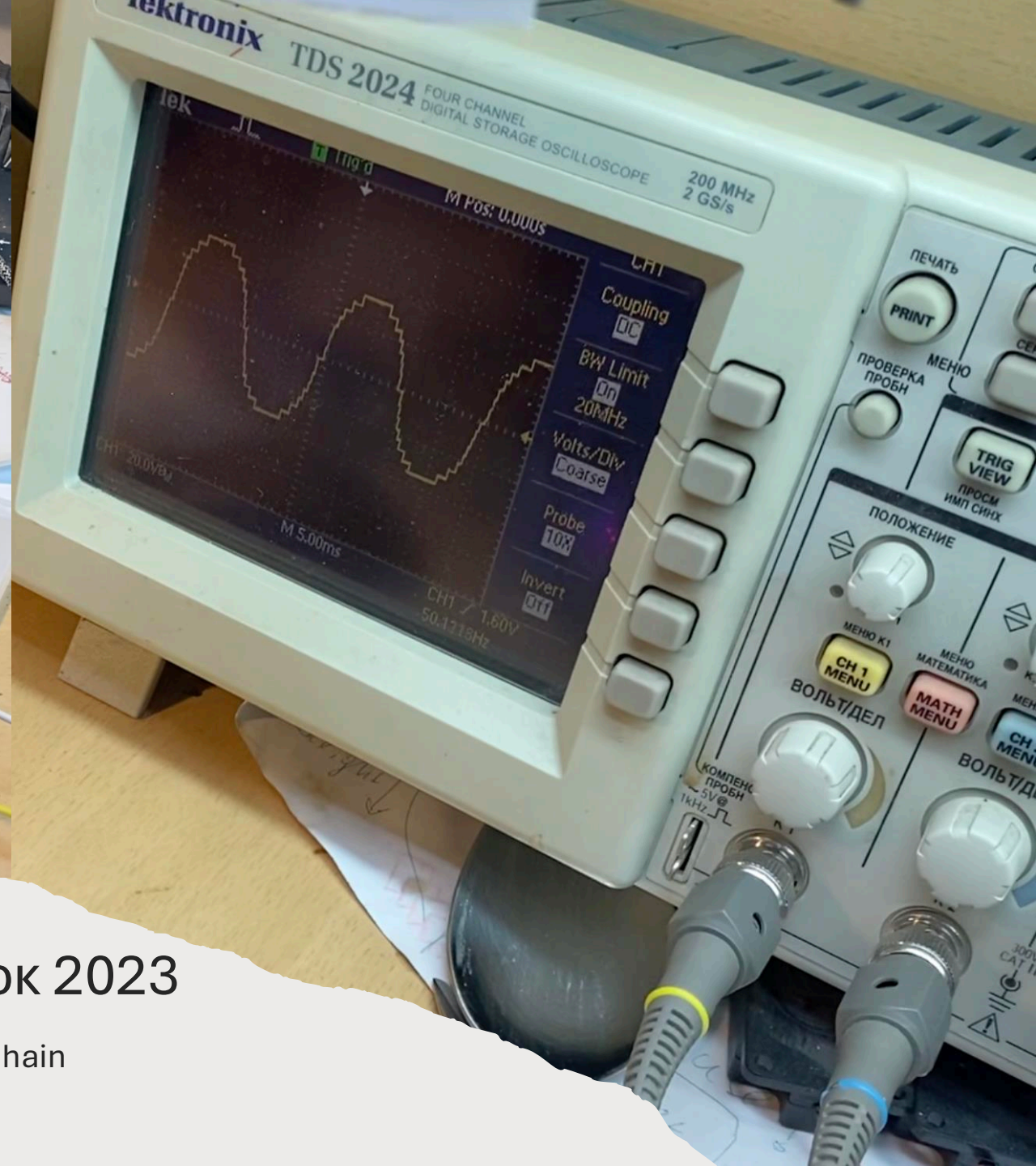
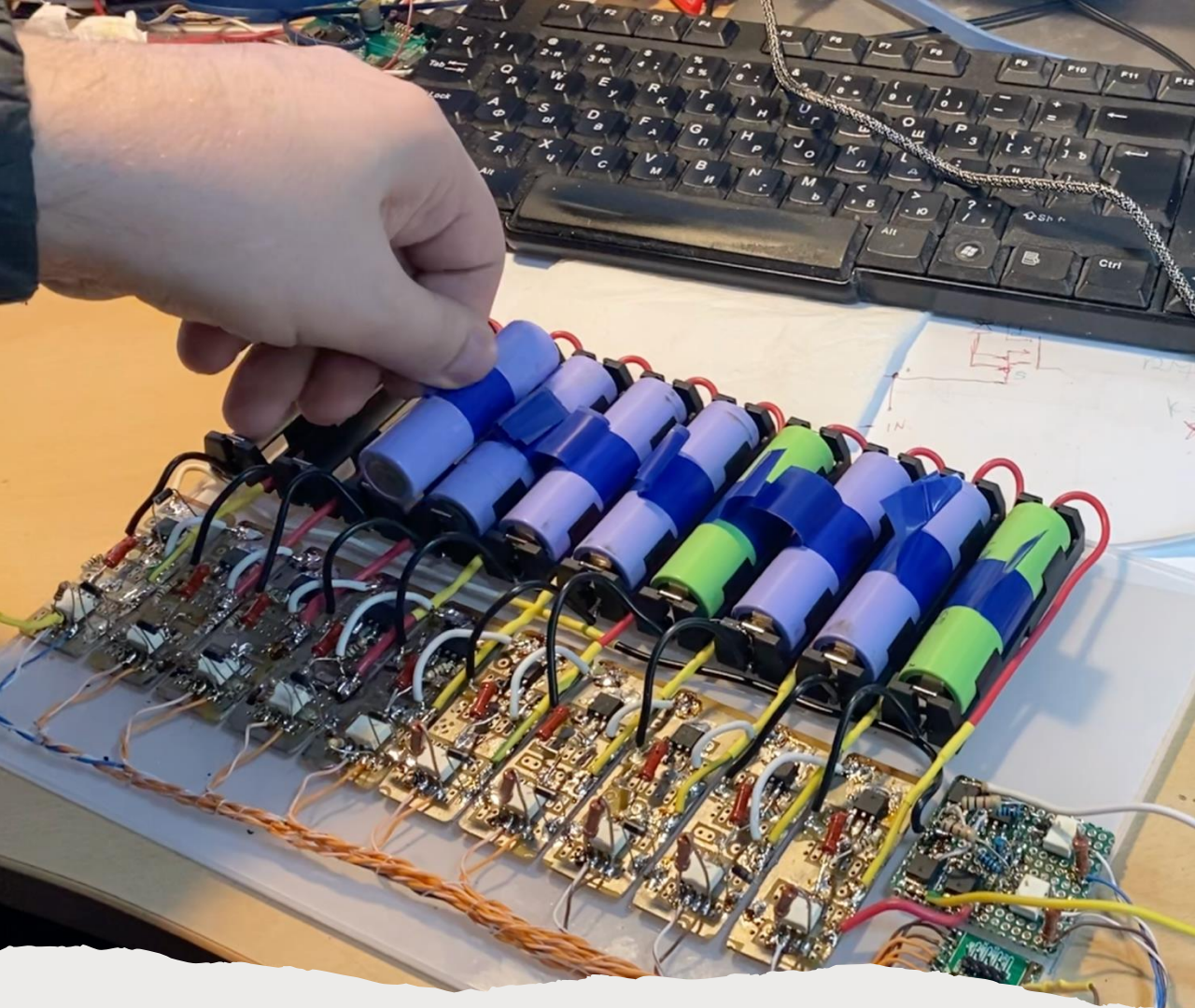


Шляхи покращення

вдосконалення системи керування контролерів комірок

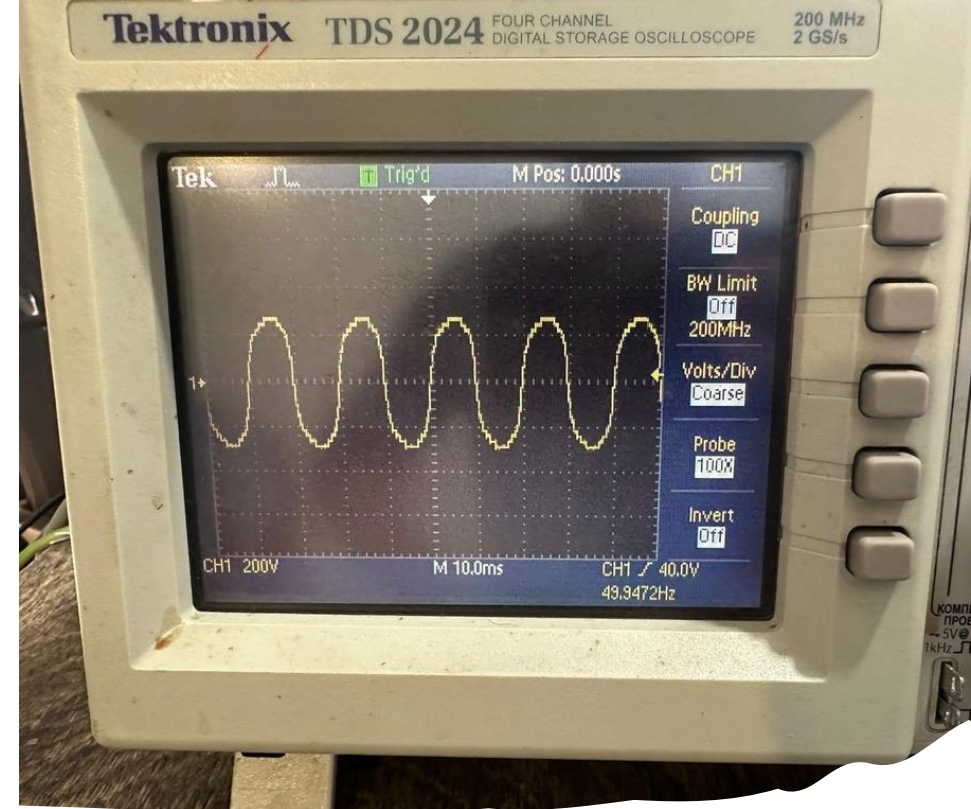
застосування системи зв'язку на базі промислових протоколів CAN, які використовують пасивні оптоволоконні лінії

застосування ШІМ-перетворень на кожному ланцюгу (втрати при застосуванні в такій моделі зменшуються в рази, т.я. різниця напруги зменшується пропорційно кількості комірок в ланцюгу



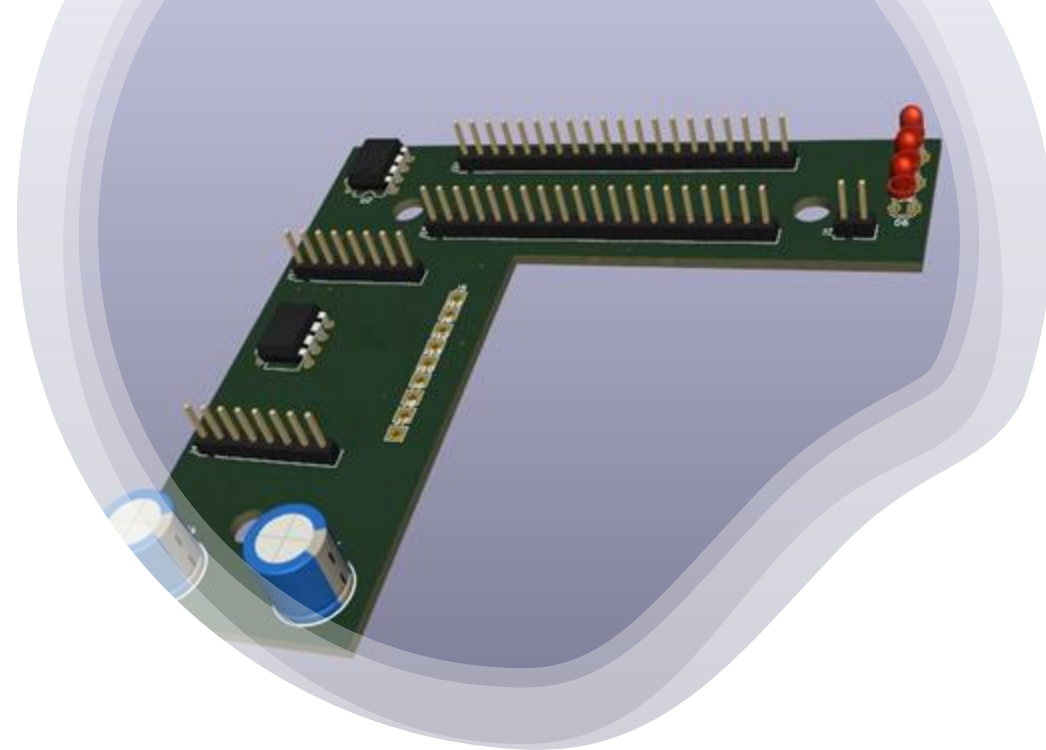
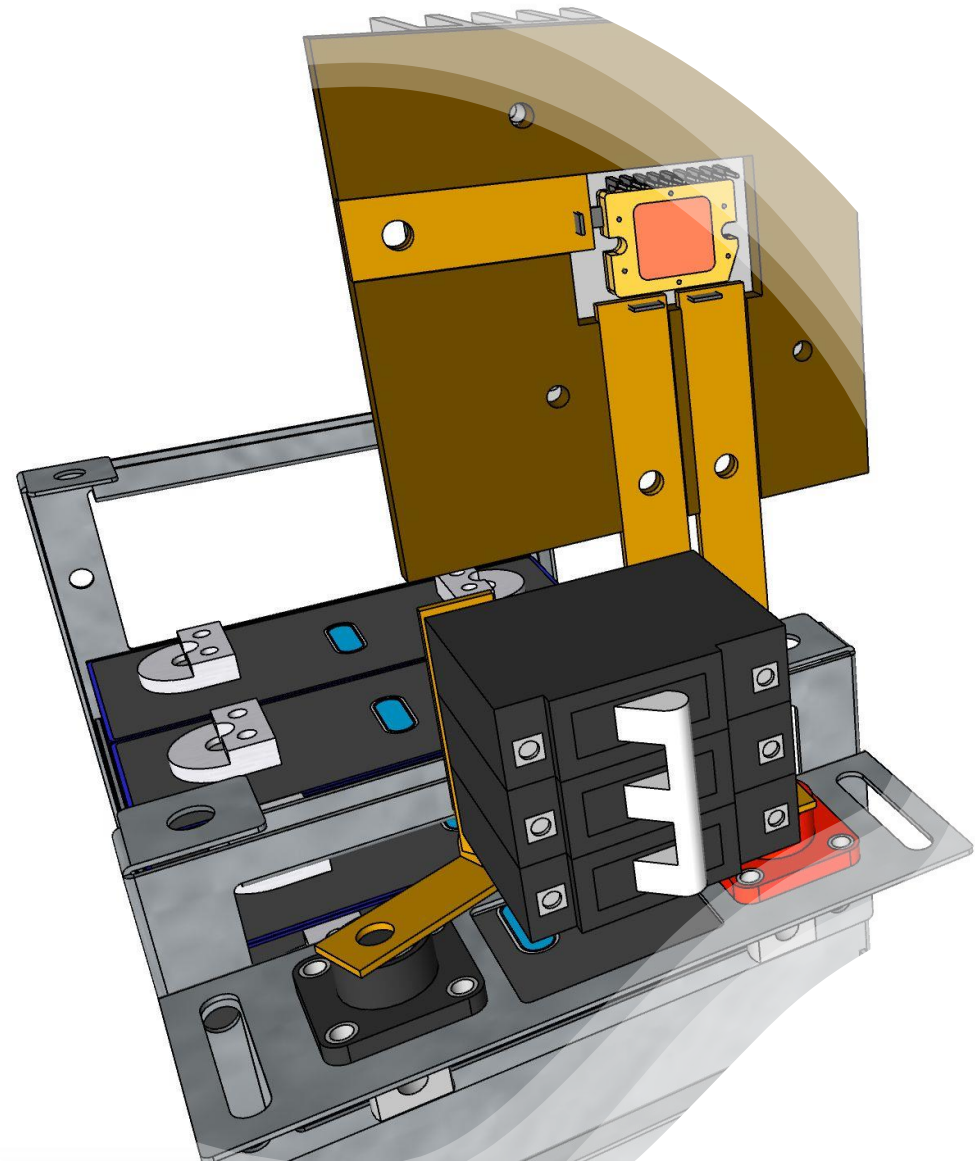
Майлстоуни: тестування ідеї. Початок 2023

створення макету для перевірки принципової схеми SolarChain



Майлстоуни: система
рішення до 22кВт на фазу
2023-2024рр.

побудова робочої системи з електричною
потужністю до 22кВт на фазу



побудова системи SolarChain до 70квт на фазу
із системою розподіленого керування

Майлстоуни: дослідна
експлуатація до 200квт
електричної потужності. 2024-
2025рр.

Шляхи розвитку та покращення SolarChain

розробка трансформаторного вихідного каскаду для потужних систем

розробка CAN-системи керування на пасивній оптичній інфраструктурі

розробка CAN системи керування на базі CANoverPower-технології

розробка високовольтного інвертора 11кВ