



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



2026
Abschlussarbeiten
Travaux de fin d'études
Graduation Theses

BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
BSc en Génie électrique et technologie de l'information
BSc in Electrical Engineering and Information Technology

- Technik und Informatik
- Technique et informatique
- Engineering and Computer Science

Inhalt

Table des matières

Contents

2	Editorial
3	Elektrotechnik und Informationstechnologie an der BFH
5	Steckbrief
6	Interviews mit Studierenden
10	Zusammenarbeitsformen
12	Industriepartner
14	Liste der Studierenden
15	Abschlussarbeiten
42	Infoveranstaltungen
43	Alumni*ae BFH

2	Éditorial
3	Génie électrique et technologie de l'information à la BFH
5	Fiche signalétique
6	Interviews d'étudiant-e-s
10	Formes de collaboration
12	Partenaires industriels
14	Liste des étudiant-e-s
15	Travaux de fin d'études
42	Séances d'information
43	Alumni BFH

2	Editorial
3	Electrical Engineering and Information Technology at BFH
5	Fact Sheet
6	Interviews with students
10	Collaboration
12	Industry partners
14	List of students
15	Graduation theses
42	Information events
43	Alumni BFH

Impressum

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik
book.admin.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book

Inserate

bfh.ch/ti/book

Layout

CreaVox Sàrl

Druck

staempfli.com

Impressum

Haute école spécialisée bernoise
Technique et informatique
book.admin.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book-fr

Annonces

bfh.ch/ti/book-fr

Mise en page

CreaVox Sàrl

Impression

staempfli.com

Imprint

Bern University of Applied Sciences
Engineering and Computer Science
book.admin.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book-en

Advertisements

bfh.ch/ti/book-en

Layout

CreaVox Sàrl

Printing

staempfli.com



Dr. Roman Merz

Leiter Elektrotechnik und Informationstechnologie

Responsable du domaine Génie électrique et technologie de l'information

Head of Electrical Engineering and Information Technology

Liebe Leserin, lieber Leser

Es ist mir eine Freude, Ihnen die Abschlussarbeiten des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnologie präsentieren zu dürfen. Auf den folgenden Seiten erwarten Sie spannende Arbeiten mit ausgeprägtem Praxisbezug. Dies zeigt sich nicht zuletzt an der Vielzahl an Unternehmen, mit denen die Studierenden im Rahmen ihrer Bachelorarbeiten zusammenarbeiten durften. Ein grosser Dank geht an diese Firmen, die Themen und Aufgaben bereitstellen und die Arbeiten aktiv begleiten. Danken möchte ich zudem allen engagierten Dozentinnen und Dozenten, die immer offen sind für neue Aufgabenstellungen und die Studierenden auf ihrem Weg unterstützen.

Den Studentinnen und Studenten gratuliere ich zu den erbrachten Leistungen. Die vorliegenden Arbeiten überzeugen durch ihre fachliche Qualität und zeigen Innovationsfähigkeit, Kreativität und Engagement. Angesichts aktueller und künftiger Herausforderungen wie technologischem Wandel, Digitalisierung und ökologischen sowie ökonomischen Unsicherheiten kommt diesen Kompetenzen besondere Relevanz zu. Sie bilden eine unverzichtbare Grundlage, um diese Herausforderungen verantwortungsvoll zu bewältigen. Die Arbeiten zeigen eindrücklich, dass die Absolventinnen und Absolventen hierfür über die notwendigen Voraussetzungen verfügen.

Ich wünsche Ihnen und den Absolventinnen und Absolventen alles Gute für die Zukunft und viel Erfolg auf dem privaten und beruflichen Weg.

Chère lectrice, cher lecteur,

C'est avec une grande fierté que je vous présente les travaux de fin d'études de la filière de Bachelor en Génie électrique et technologie de l'information. Les pages qui suivent mettent en lumière des projets innovants, connectés avec la pratique, qui reflètent la force et l'étendue des collaborations dans le cadre desquelles les étudiant-e-s ont pu réaliser leur travail de bachelor. Je tiens à remercier ces entreprises partenaires pour les thèmes et les missions proposés, ainsi que pour leur encadrement. Merci aussi à l'ensemble du corps enseignant pour son dévouement et sa flexibilité : par son soutien, il guide les étudiant-e-s vers la concrétisation de leurs projets.

Bravo à nos étudiant-e-s ! Leurs réalisations brillent par leur excellence professionnelle et témoignent d'une grande créativité, d'une forte capacité d'innovation et d'un engagement remarquable, des atouts essentiels pour naviguer entre la transformation technologique, la numérisation et les incertitudes écologiques et économiques. Indispensables pour répondre à ces enjeux de manière responsable, ces compétences – parfaitement illustrées à travers leurs travaux – confirment que nos diplômé-e-s sont parés pour affronter les défis futurs.

Je souhaite à nos diplômé-e-s le meilleur pour leur avenir et beaucoup de succès dans leur parcours professionnel et personnel.

Dear Reader

I am delighted to present you with the graduation theses from the bachelor's degree programme in Electrical Engineering and Information Technology. The following pages showcase a range of exciting projects with a strong practical focus, as demonstrated by the large number of businesses with which our students have been able to work as part of their bachelor's theses. I would like to thank these businesses for the topics and tasks submitted and for actively supporting our students' thesis work. I would also like to thank all our dedicated lecturers, who are always open to new topics and offer unwavering support to our students on their journey.

Last but not least, I would like to congratulate our students on their achievements. The graduation theses presented hereafter showcase technical quality, innovation, creativity and dedication – competencies that are of particular importance in light of challenges we face today and in the future, notably technological transition, digitalisation or environmental and economic uncertainties. Such competencies are vital to address these challenges responsibly. Our graduates' theses clearly demonstrate that they possess the necessary skills for this.

I wish our graduates all the best for the future and much success and fulfilment in their private and professional lives.

Elektrotechnik und Informationstechnologie an der BFH

Génie électrique et technologie de l'information à la BFH

Electrical Engineering and Information Technology at BFH

An der Berner Fachhochschule BFH wird anwendungsorientiert gelehrt und geforscht. Das Zusammenspiel von Lehre, Forschung und Entwicklung sowie Weiterbildung gewährleistet am Departement Technik und Informatik Praxisnähe, innovative und zukunftsgerichtete Lösungen, gepaart mit unternehmerischem Spirit. Der Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnologie ist einer der sieben Fachbereiche des Departements, der Studiengänge und Vertiefungen auf Bachelor- und Masterstufe anbietet. Wer hier studiert, kann dies interdisziplinär, mit viel Nähe zur Wirtschaft und im internationalen Kontext tun.

Unsere heutige Gesellschaft ist geprägt von einer steigenden Anzahl immer leistungsfähigerer und kleinerer Computer. Diese sind entweder drahtlos oder mit Kabeln zu komplexen Systemen in Geräten, Maschinen oder automatisierten Anlagen verbunden. Dank der raschen Weiterentwicklung der Elektrotechnik und Informationstechnologie werden diese Systeme und Anlagen immer kostengünstiger und effizienter sowie zuverlässiger und kleiner. Wer über einen Bachelor of Science in Elektrotechnik und Informationstechnologie verfügt, ist fit für die Zukunft und auf dem Arbeitsmarkt sehr gefragt.

Breitgefächelter Tätigkeitsbereich

Kein Autoschlüssel, keine Kaffeemaschine, keine Bankkarte funktioniert heute ohne eine eingebettete elektronische Steuerung. Elektroingenieur*innen entwickeln und realisieren solche Systeme. Sie verknüpfen kleinste Computer mit Telekommunikation, vereinen erneuerbare Energiesysteme mit Mobilität und treiben die intelligente Automation von Maschinen und Anlagen voran. Diese Systeme basieren alle auf der klassischen Elektrotechnik und der Informationstechnologie.

Gesuchte Ingenieur*innen

Die Absolvent*innen des Bachelor-Studienganges Elektrotechnik und Informationstechnologie sind bestens gerüstet, um vielfältigste Aufgaben erfolgreich umzusetzen. In zwei Jahren haben sie sich die technischen Grundlagen angeeignet, im dritten Studienjahr vertiefen sie ihre Kenntnisse in einer der fünf Vertiefungen. Sie sind nach dem Studium berufsbefähigt und bereit, ihre Kompetenzen und Fähigkeiten in der Wirtschaft einzusetzen. Aufbauend auf dem Bachelor-Studium

L'enseignement et la recherche à la Haute école spécialisée bernoise sont axés sur les applications. Au sein du département Technique et informatique, l'interaction entre l'enseignement, la recherche et le développement, et la formation continue garantit une proximité avec la pratique, des solutions innovantes et orientées vers l'avenir, le tout couplé à l'esprit d'entreprise. Le domaine Génie électrique et technologie de l'information est l'un des sept domaines de spécialité du département à proposer des filières d'études et des orientations aux niveaux bachelor et master. Les étudiant-e-s peuvent y suivre un cursus interdisciplinaire, offrant une grande proximité avec l'économie, dans un contexte international.

La société actuelle se caractérise par un nombre croissant d'ordinateurs de plus en plus puissants et de plus en plus petits. Ils sont soit sans fil soit connectés par câble à des systèmes complexes dans des appareils, des machines ou des systèmes automatisés. Grâce au développement rapide de l'ingénierie électrique et des technologies de l'information, ces systèmes et équipements sont de plus en plus économiques et efficaces, mais aussi plus fiables et plus petits.

Toute personne titulaire d'un Bachelor of Science en Génie électrique et technologie de l'information est équipée pour l'avenir et très prisée sur le marché du travail.

Un large éventail d'activités

Aucune clé de voiture, aucune machine à café, aucune carte bancaire ne fonctionne aujourd'hui sans un système de contrôle électronique intégré. Les ingénieur-e-s électricien-ne-s développent et mettent en œuvre de tels systèmes. Ils et elles associent les ordinateurs miniaturisés aux systèmes de télécommunication, les systèmes d'énergie renouvelable à la mobilité, et font progresser l'automatisation intelligente des machines et des équipements. Ces systèmes sont tous basés sur l'ingénierie électrique classique et les technologies de l'information.

Ingénieur-e-s recherché-e-s

Les diplômé-e-s de la filière Génie électrique et technologie de l'information sont remarquablement qualifié-e-s pour mener à bien un large éventail de tâches. En deux ans, ils et elles acquièrent les bases techniques. Durant la troisième année, ils et elles approfondissent leurs connais-

Teaching and research activities at Bern University of Applied Sciences BFH are strongly focussed on application. At the School of Engineering and Computer Science, the interplay of teaching, research & development and continuing education – coupled with an entrepreneurial spirit – guarantees practice-driven, innovative and future-oriented solutions. The Electrical Engineering and Information Technology Division is one of the school's seven divisions with degree programmes and specialisations at bachelor's and master's level. Studying here offers students an interdisciplinary approach, close links with industry and an international context.

Today's society is shaped by the proliferation of ever more powerful and compact computers. These are connected, either wirelessly or with cables, to complex systems in devices, machines or automated systems. With the rapid development of electrical engineering and information technology, such systems and equipment are becoming increasingly cost-effective, efficient, compact and reliable. Graduates with a Bachelor of Science in Electrical Engineering and Information Technology are equipped for future success and are highly sought-after specialists.

A broad range of activities

Nowadays, no car key, no coffee machine and no bank card works without an embedded electronic control system. The development and implementation of such systems is the domain of electrical engineers: they integrate miniature computing devices with telecommunications, combine renewable energy systems with mobility transport and drive forward intelligent automation in the field of machinery and systems. Such systems are all based on classical 'electrical engineering and information technology'.

Highly sought-after engineers

Graduates of the BSc in Electrical Engineering and Information Technology programme are well equipped to successfully implement a wide range of tasks. During the initial two years, they acquire the technical foundations, while in the third year, they deepen their knowledge in one of the five specialisations. After completing their studies, they are professionally qualified and ready to use their skills and competencies in the industry.

können Absolvent*innen ein Master-Studium zur weiteren Spezialisierung im eigenen Fachgebiet absolvieren. Das Weiterbildungsangebot richtet sich an Ingenieur*innen und angehende Manager*innen, die ihre Kompetenzen erweitern oder ergänzen wollen. Nebst den Tätigkeiten in den Bereichen Lehre und Weiterbildung wird anwendungs- und marktorientierte Forschung betrieben, um den Wissenstransfer in die Wirtschaft und die Nähe zur Industrie zu gewährleisten.

Erfahren Sie mehr über

- › den BSc Elektrotechnik und Informationstechnologie: bfh.ch/elektro
- › über das Studierenden-Projekt EV-Retrofit: bfh.ch/ev-retrofit
- › das Departement Technik und Informatik: bfh.ch/ti
- › Forschung an der BFH: bfh.ch/forschung
- › Weiterbildungsangebote am Departement Technik und Informatik: bfh.ch/ti/weiterbildung
- › ein Bachelor-Studium: bfh.ch/ti/bachelor
- › ein Master-Studium: bfh.ch/ti/master
- › die Zusammenarbeit mit der Industrie: bfh.ch/ti/projektidee
- › Entrepreneurship an der BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

sances dans l'une des cinq orientations. Après leurs études, les diplômé-e-s sont qualifié-e-s pour exercer leur profession et prêt-e-s à utiliser leurs compétences et leurs capacités dans l'économie.

À l'issue de leur cursus de bachelor, les étudiant-e-s peuvent se spécialiser dans leur domaine en effectuant un master. L'offre de formation continue s'adresse aux ingénieur-e-s et aux futur-e-s managers qui souhaitent étendre ou enrichir leurs compétences. Outre les activités dans les domaines de la formation et de la formation continue, ce domaine de spécialité propose des activités de recherche axées sur le marché et la pratique, garantissant ainsi le transfert des connaissances dans le monde de l'économie et la proximité avec l'industrie.

En savoir plus

- › Filière Génie électrique et technologie de l'information: bfh.ch/ti/electro
- › Projet étudiant EV-Retrofit: bfh.ch/ev-retrofit
- › Département Technique et informatique: bfh.ch/ti/fr
- › Recherche à la BFH: bfh.ch/recherche
- › Offre de formation continue du département Technique et informatique: bfh.ch/ti/formationcontinue
- › Études de bachelor: bfh.ch/ti/fr/bachelor
- › Études de master: bfh.ch/ti/fr/master
- › Collaboration avec l'industrie: bfh.ch/ti/idee-projet
- › Entrepreneuriat à la BFH-TI: bfh.ch/ti/fr/entrepreneurship

Our graduates can then undertake a master's degree programme to specialise further in their field. The continuing education programmes are aimed at engineers and prospective managers who wish to extend or enhance their skills. In addition to teaching and continuing education, application-led and market-oriented research activities ensure an efficient knowledge transfer and close ties to industry.

Find out more

- › BSc in Electrical Engineering and Information Technology Division: bfh.ch/electrical
- › EV-Retrofit student project: bfh.ch/ev-retrofit
- › School of Engineering and Computer Science: bfh.ch/ti/en
- › Research at BFH: bfh.ch/research
- › Continuing education at the School of Engineering and Computer Science: bfh.ch/ti/continuingeducation
- › Bachelor's studies: bfh.ch/ti/en/bachelor
- › Master's studies: bfh.ch/ti/en/master
- › Collaboration with industry: bfh.ch/ti/projectidea
- › Entrepreneurship at BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

Steckbrief

Fiche signalétique

Fact Sheet

5

Titel/Abschluss

Bachelor of Science (BSc)

Studienform

Vollzeitstudium (6 Semester), Teilzeitstudium (9 Semester) oder praxisintegriertes Bachelor-Studium für Inhaber*innen einer gymnasialen Maturität (8 Semester)

Unterrichtssprachen

Die Module werden von zweisprachigen Dozierenden auf Deutsch und Französisch, auf Deutsch oder auf Englisch unterrichtet.

Vertiefungen

Im dritten Studienjahr wählen die Studierenden eine Vertiefung. Auch ein individuell zusammengestelltes Vertiefungsprogramm ist möglich.

- **Embedded Systems:**
Entwickeln Sie spezialisierte Elektronik und Software für zuverlässige, zeitgemässe und effiziente Geräte und Maschinen.
- **Electric Mobility:**
Gestalten Sie die nachhaltige Mobilität mit Spezialisierung auf batteriebetriebene Fahrzeuge, Leistungselektronik und smarte Lade- und Speicherinfrastruktur.
- **Electrical Energy Systems:**
Gestalten Sie die Energiewende und Zukunft der Energieversorgung in der Schweiz mit und leiten Sie die Planung und Installation von modernen Energiesystemen wie zum Beispiel Photovoltaik.
- **Automation, Control and Robotics:**
Lösen Sie die Herausforderungen der Industrie 5.0 und prägen Sie die Entwicklungen und Anwendungsmöglichkeiten robotischer Systeme mit künstlicher Intelligenz (KI).
- **Communication Technologies:**
Entwickeln Sie drahtlose Kommunikationssysteme für eine sichere und zuverlässige Datenübertragung.

Abschlussarbeit

In den Abschlussarbeiten werden Aufgaben zu aktuellen Themen bearbeitet. Bevorzugt werden praxisbezogene Aufgabenstellungen aus Projektanfragen von Wirtschaftspartnern.

Kontakt

034 426 68 25 / office.eit@bfh.ch

Mehr Informationen

bfh.ch/elektro

Titre/Diplôme

Bachelor of Science (BSc)

Forme des études

Études à plein temps (6 semestres), à temps partiel (9 semestres) ou bachelor intégrant la pratique (PiBS) pour les titulaires d'une maturité gymnasiale (8 semestres).

Langues d'enseignement

Les modules sont dispensés soit en allemand et en français par des enseignant-e-s bilingues, soit en allemand, soit en anglais.

Orientations

Les étudiant-e-s de 3^e année choisissent une orientation ou peuvent composer un programme d'orientation individuel.

- **Embedded Systems:**
développez des systèmes électroniques et des logiciels spécialisés pour des appareils et des machines fiables, modernes et efficaces.
- **Electric Mobility:**
façonnez la mobilité durable et spécialisez-vous dans les véhicules électriques à batterie, l'électronique de puissance et les infrastructures de recharge et de stockage intelligentes.
- **Electrical Energy Systems:**
contribuez à façonner la transition énergétique et l'avenir de l'approvisionnement énergétique de la Suisse et dirigez la planification et l'installation de systèmes énergétiques modernes tels que le photovoltaïque.
- **Automation, Control and Robotics:**
relevez les défis de l'industrie 5.0 et agissez sur les développements et les applications possibles des systèmes robotiques dotés d'intelligence artificielle (IA).
- **Communication Technologies:**
développez des systèmes de communication sans fil pour une transmission de données sécurisée et fiable.

Travail de fin d'études

Les travaux de fin d'études abordent des thématiques d'actualité en privilégiant les sujets pratiques issus de demandes de projet de nos partenaires économiques.

Contact

034 426 68 25 / office.eit@bfh.ch

Informations supplémentaires

bfh.ch/electro

Title/degree

Bachelor of Science (BSc)

Mode of study

Full-time (6 semesters), part-time (9 semesters) or work-study Bachelor's degree programme (PiBS) for holders of a general baccalaureate (8 semesters)

Languages of instruction

The modules are taught in German and French by bilingual lecturers, in German or English.

Specialisations

Students select a specialisation in the third year of the programme. They can also apply for an individual specialisation programme.

- **Embedded Systems:**
develop specialised electronics and software for reliable, modern and efficient devices and machines.
- **Electric Mobility:**
shape sustainable mobility with a specialisation in battery-powered vehicles, power electronics and smart charging and storage infrastructures.
- **Electrical Energy Systems:**
shape the energy transition and the future of Switzerland's energy supply, and lead the planning and installation of modern energy systems such as photovoltaics.
- **Automation, Control and Robotics:**
solve the challenges of Industry 5.0 and shape the development and possible applications of robotic systems with artificial intelligence (AI).
- **Communication Technologies:**
develop wireless communication systems for secure and reliable data transmission.

Graduation thesis

In their final thesis, students work on a current, practice-oriented topic, usually based on projects submitted by industry partners.

Contact

034 426 68 25 / office.eit@bfh.ch

More information

bfh.ch/electrical

Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

6



Aurélien Bollin

Pourquoi avez-vous choisi cette filière d'études ?

Je suis venu étudier à Bienne, parce que la filière d'étude me correspond bien. Ayant fait mon apprentissage en tant qu'électronicien, je souhaitais continuer mes études dans cette branche.

Ce qui m'a définitivement séduit à la BFH, c'est son bilinguisme. Lorsque je travaillais pour les hôpitaux valaisans, je m'étais rendu compte à la fois de l'importance d'apprendre d'autres langues (ou du moins de disposer de bases solides) et de mon intérêt pour cet apprentissage.

Qu'est-ce qui vous plu ou passionné tout particulièrement ?

J'ai particulièrement apprécié l'attention que m'ont portée mes professeurs, notamment pour m'aider, m'aiguiller et me soutenir dans mes projets personnels. Dans le même esprit, l'accès au matériel de mesure et de montage de la BFH a été un réel point fort pour moi.

Sur le plan académique, j'ai beaucoup apprécié la réalisation de travaux de projet et de groupe, qui bénéficiaient en règle générale d'un suivi de la part des professeurs. Ces projets étaient l'occasion idéale d'appliquer la théorie, d'en tester la faisabilité et la simplicité, et ainsi de mieux comprendre et assimiler la matière vue en cours.

Comment se présentait votre emploi du temps pendant vos études ?

Originaire du Valais, je passais mes semaines à Bienne et mes week-ends dans ma région. Mes semaines étaient donc principalement réservées à mes études : je mettais ce temps à profit pour avancer sur mes travaux d'études ou mes projets personnels. Je profitais en outre des périodes plus calmes pour grimper ou passer du temps avec des amis.

Cette organisation m'a permis de consacrer le temps disponible les week-ends pour m'adonner à mes différents hobbies :

la musique – je joue dans plusieurs ensembles de musique – et la montagne – randonnée, varape, ski...

Avez-vous travaillé en parallèle ? (Pendant le semestre ou pendant les vacances)

Non. J'ai eu la chance de pouvoir bénéficier du soutien financier de ma famille pendant mes études. J'ai ainsi pu me concentrer uniquement sur mes cours sans avoir à exercer d'activité lucrative à côté pour les payer.

Quels étaient les principaux défis à affronter pendant les études ?

J'ai mis un peu de temps avant de me rendre compte qu'une planification rigoureuse et un travail anticipé me permettaient d'alléger la charge de travail à l'approche des échéances de projet ou des examens. Une stratégie appréciable, notamment face à des échéances simultanées.

Quels sont vos projets ? Que souhaitez-vous faire après vos études et que faites-vous aujourd'hui sur le plan professionnel ?

Je souhaiterais travailler dans l'électronique, plus particulièrement dans le développement d'appareils embarqués. J'effectue actuellement mon travail de bachelor au sein d'une petite société (externe à la BFH). Mon projet porte sur la caractérisation et l'optimisation, sur le plan de la consommation, d'un système embarqué existant à travers de mesures et d'analyses de données poussées.

Dans quelle mesure pouvez-vous tirer profit de vos études ?

Si mon apprentissage m'avait fourni des bases solides, les acquis demeuraient très sommaires. La BFH m'a permis d'approfondir mes connaissances.

Je reste convaincu que l'on apprend bien davantage en posant des questions sur ce que nous n'avons pas entièrement compris ou sur les sujets qui nous passionnent.

Que diriez-vous à quelqu'un qui aurait envie d'entreprendre ce genre d'études ?

Il faut avoir des projets personnels : c'est en les réalisant que l'on apprend le plus. Il faut éviter de procrastiner : c'est un handicap pour les périodes chargées d'exams ou de laboratoire.

Il ne faut jamais oublier qu'il existe une vie en dehors des études – et ce, même durant les périodes chargées.

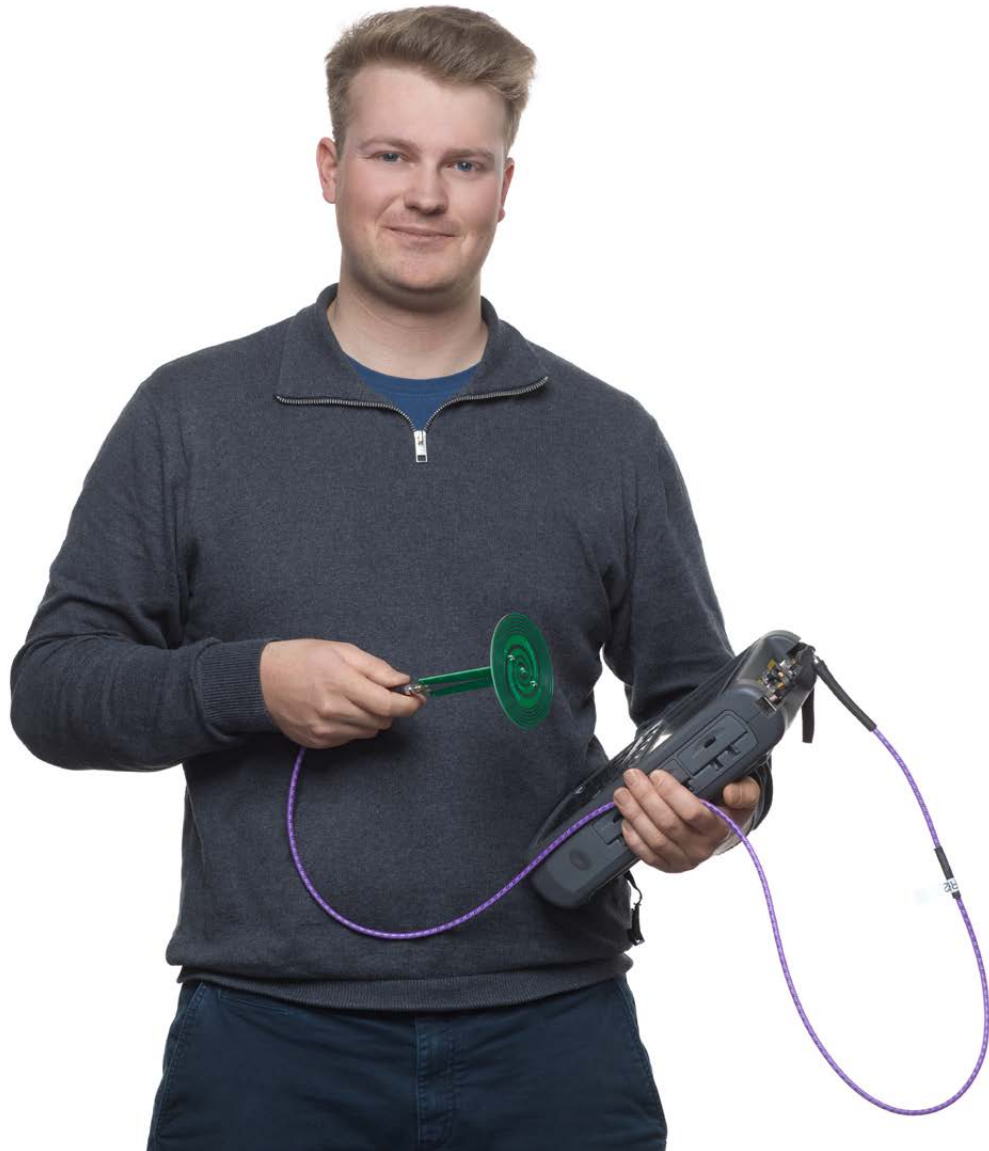


Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

8



Alex Tschumper

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Nach dem Abschluss meiner Elektronikerlehre bemerkte ich, dass ich mehr technisches Know-how benötige, um im Bereich der Elektronik-Entwicklung arbeiten zu können.

Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

Ich fand die Projektarbeiten, die wir in der zweiten Hälfte des Studiums jeweils durchführten, besonders spannend. Bei diesen Arbeiten konnte ich die gelernte Theorie auf meine eigene Art anwenden, meiner Faszination nachgehen und merkte, welche Fortschritte ich gemacht habe. Da die Auswahl der Projektarbeiten einen breiten

Bereich abdeckt, konnte ich während meiner Vertiefung mehrere Arbeiten im Bereich der Hochfrequenztechnik wählen und wertvolle praktische Erfahrungen sammeln.

Wie sah der Studienalltag aus?

Für jedes Semester hatte ich jeweils einen konstanten Stundenplan. Dadurch konnte ich mir die Zeit gut einteilen und kam in einen Rhythmus. Oft war ich aufgrund der Zugverbindungen etwas zu früh auf dem Campus. Doch diese Zeit konnte ich jeweils perfekt nutzen, um mich auf die kommenden Vorlesungen vorzubereiten oder mir die wichtigsten Informationen für die Prüfungen ins Kurzzeitgedächtnis einzuprägen. Es kam häufig vor, dass wir am Mittag gemeinsam Essen kaufen gingen, da konnte

ich den Kopf etwas lüften und genoss den privaten Austausch mit den Mitstudierenden. Nach den Vorlesungen setzte ich mich zu Hause, sofern möglich, nochmals an die Aufgaben und Projekte.

Arbeiteten Sie nebenher? (während des Semesters oder während der Ferien)

Ich arbeitete bis zum letzten Semester bei einer Firma, die alte Jukeboxen und Flipperkästen revidiert. Diese Arbeit war für mich eine willkommene Abwechslung zum theorielastigen Alltag des Studiums. Aber trotz des einen unterrichtsfreien Tages pro Woche wurde die Belastung für mich neben dem Vollzeitstudium schlussendlich zu gross.

Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?

Die Zeit während des dritten und vierten Semesters war die herausforderndste Zeit des Studiums, da man die Grundlagen zu einem grossen Teil abgeschlossen hat, aber noch nicht vollkommen in der Vertiefung angelangt ist. Vor allem da dieses Studium einen sehr grossen Bereich, von der Energietechnik bis zur Kommunikationstechnik, abdeckt, gab es Fächer, die mich zu diesem Zeitpunkt nicht brennend interessierten. In Kombination mit der Teilzeitstelle war es jeweils schwierig für mich, genügend Zeit für diese Fächer zu investieren.

Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?

Mein Ziel ist es nun, nach dem Studium in der Elektronik-Entwicklung zu arbeiten. Natürlich bevorzuge ich die Arbeit im Gebiet der Funk- und Hochfrequenztechnik. Ich habe während des Studiums in diesem

Bereich viel lernen dürfen, aber ich habe auch gesehen, was man noch lernen könnte. Darum spiele ich momentan mit dem Gedanken, nach einer kleinen Verschnaufpause und Praxiserfahrung im Beruf, den Master noch in Angriff zu nehmen.

Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

Neben dem Wissen und den Methoden, die mir während des Studiums vermittelt wurden, profitierte ich auch von der Ausstattung des Elektronik-Labors, um Messungen durchzuführen, die für zuhause zu komplex waren. Zudem ist die Vollzeitklasse meines Jahrgangs bilingue. Dadurch hatte ich während drei Jahren stetigen Kontakt zur französischen Sprache, was mein Französisch deutlich verbessert hat.

Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?

Sich auf die Themenbereiche zu fokussieren, die einen faszinieren, denn die

bereiten Freude und tragen viel zur Motivation für die anderen Fächer bei. Dazu sollte man jedoch noch sagen, dass für viele der Ansatz «Vier gewinnt» ausreichend ist. Doch bei einem Studium, bei dem man so viel lernt und sich die Technik mit einer hohen Geschwindigkeit weiterentwickelt, lohnt es sich, wenn man seine Einstellung zu «Fünf gewinnt» ändert.

Zusammenarbeitsformen

Formes de collaboration

Collaboration

10 Neue Erkenntnisse gewinnen, Synergien schaffen, Praxisnähe erfahren: Die Berner Fachhochschule arbeitet in der angewandten Forschung und Entwicklung eng mit der Wirtschaft und der Industrie zusammen. Dadurch wird die Verknüpfung von Forschung und Lehre gestärkt und es fließt neues Wissen in den Unterricht ein. Dies führt zu einer qualitativ hochwertigen und praxisnahen Lehre. Damit Unternehmen bereits heute die Spezialistinnen und Spezialisten von morgen kennenlernen oder sich an eine Thematik herantasten können, besteht die Möglichkeit, Projekt- oder Abschlussarbeiten in Zusammenarbeit mit Studierenden durchzuführen. Als Wirtschaftspartner können Sie Themen vorschlagen. Werden Themen gewählt, bearbeiten Studierende diese alleine oder in kleinen Gruppen in dafür vorgesehenen Zeitfenstern selbstständig. Dabei werden die Studierenden von ihrer Fachperson sowie einer Dozentin oder einem Dozenten der Berner Fachhochschule betreut. Die Rechte und Pflichten der beteiligten Parteien werden in einer Vereinbarung geregelt.

Möchten Sie Themen für studentische Arbeiten vorschlagen und mehr über eine mögliche Zusammenarbeit erfahren? Kontaktieren Sie uns und überzeugen Sie sich vom Innovationspotenzial unserer Studierenden.

bfh.ch/ti/projektidee

Acquérir de nouvelles connaissances, créer des synergies, découvrir la pertinence pratique : dans le domaine de la recherche appliquée et du développement, la Haute école spécialisée bernoise travaille en étroite collaboration avec l'économie et l'industrie. Le lien entre la recherche et la formation est ainsi renforcé et l'enseignement profite des nouvelles connaissances. Il en résulte une formation de grande qualité, axée sur la pratique. Pour que les entreprises puissent faire aujourd'hui déjà la connaissance des spécialistes de demain ou aborder un sujet particulier, elles ont la possibilité de réaliser des projets ou des travaux de fin d'études en collaboration avec des étudiant-e-s. En tant que partenaire économique, vous pouvez proposer des thèmes. S'ils sont choisis, les étudiant-e-s les traitent ensuite de manière autonome, seul-e-s ou en petits groupes, dans les créneaux horaires prévus à cet effet. Ils et elles sont encadré-e-s par votre spécialiste ainsi que par un-e enseignant-e de la Haute école spécialisée bernoise. Une convention régit les droits et obligations des parties au projet.

Souhaitez-vous proposer des thèmes pour des travaux d'étudiant-e-s et en savoir plus sur une éventuelle collaboration? Contactez-nous et laissez-vous convaincre par le potentiel d'innovation de nos étudiant-e-s.

bfh.ch/ti/idee-projet

Gain new insights, create synergies, experience practical relevance: Bern University of Applied Sciences BFH works closely with business and industry in areas of applied research and development. This strengthens the link between research and education, allowing new knowledge to flow into our teaching, which leads to high-quality and practice-oriented degree programmes. In order for companies to meet our future specialists or to explore a topic, they can carry out projects or theses in cooperation with our students. As a business partner, you can suggest topics. Once these topics are selected, the students work on the projects independently, either individually or in small groups, within designated time frames. They are supervised by both your specialist and a BFH lecturer. The rights and obligations of the parties involved are set out in a written agreement.

Would you like to suggest topics for student projects and find out more about a possible cooperation? Contact us and convince yourself of the innovation potential of our students.

bfh.ch/ti/projectidea

Studentische Arbeiten | Travaux d'étudiant-e-s | Student projects

Das Modell einer flexiblen Zusammenarbeit mit Industrie und Wirtschaft wird in studentischen Arbeiten erfolgreich umgesetzt:
La flexibilité du modèle de collaboration avec l'industrie et l'économie se concrétise avec succès dans les travaux d'étudiant-e-s:
The model of flexible cooperation with industry and business is successfully implemented in student projects:



Semesterarbeiten, Bachelor-Thesis, Master-Thesis
Travaux de semestre, travail de bachelor, mémoire de master
Semester projects, bachelor thesis, master thesis



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Several weeks or months



Kostenbeitrag zulasten des Auftraggebers
Frais à charge du donneur d'ordre
Costs are at the expense of the client

Auftragsforschung und Dienstleistungen | Recherche sous contrat et prestations de service | Contract Research and Services

Wir bieten Auftragsforschung und erbringen vielfältige Dienstleistungen für unsere Kundinnen und Kunden (inkl. Nutzung der BFH-Infrastruktur sowie des Forschungsnetzwerkes). | Nous effectuons des recherches sous contrat et fournissons une vaste palette de prestations de services à nos clientes et clients – y compris l'utilisation des infrastructures BFH et du réseau de recherche. | We carry out contract research and provide a wide range of services for our clients, such as exclusive use of the BFH infrastructure and the research network.



Planung, Coaching, Tests, Expertisen, Analysen;
durchgeführt von Expertinnen und Experten
Planification, coaching, tests, expertises, analyses par des expert-e-s
Planning, coaching, tests, expertise, analysis: done by experts



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Several weeks or months



Marktgängige Preise
Prix du marché
Prevailing prices

F&E-Kooperationen | Coopérations R&D | R & D Collaboration

Die BFH-TI erbringt Leistungen im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung:
La BFH-TI fournit des prestations de service dans le domaine de la recherche appliquée et du développement:
BFH-TI provides services in Applied Research and Development:



Kooperationen mit Fördermitteln – mittlere und
grössere Projekte mit:
Coopérations bénéficiant de subventions – projets de moyenne
et grande envergure avec:
Public Aid – medium and large-sized projects with:
Innosuisse, SNF / FNS / SNSF, EU / UE



Monate bis Jahre
De quelques mois à plusieurs années
Several months or years



Teilfinanziert durch
öffentliche Fördergelder
Financement partiel par
des subventions publiques
Partly public funding

Industriepartner

Partenaires industriels

Industry partners

- 12 Eine enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern ist uns äusserst wichtig. Zahlreiche Abschlussarbeiten sind in Kooperation mit Firmen aus der ganzen Schweiz entstanden. Wir bedanken uns bei diesen Firmen für die fruchtbare Zusammenarbeit!

bfh.ch/ti/forschung

À nos yeux, une collaboration étroite avec des partenaires industriels est extrêmement importante. De nombreux mémoires se font en partenariat avec des entreprises de toute la Suisse. Nous remercions ces entreprises pour cette fructueuse collaboration!

bfh.ch/ti/recherche

A close cooperation with industrial partners is very important to us. Numerous bachelor's theses have been produced in cooperation with companies from Switzerland. We thank these companies for the fruitful collaboration!

bfh.ch/ti/research

Avesco AG, Langenthal
Bern Racing Team, Biel
BLS AG, Spiez
Burkert France SAS, Triembach au Val
Camille Bauer Metrawatt AG, Wohlen
Clevertrailer-energy, Lyss
Comet AG - Plasma Control Technologies, Flamatt
CSEM SA, Neuchâtel
Emotec AG, Thun
Energie Thun AG, Thun
EnerGroup SA, Martigny
ennos ag, Merzligen
FC Stettlen 08, Stettlen
Federal Office of Communications | OFCOM, Biel
IMD AG, Brugg
Schulverlag plus AG, Bern
Speedgoat GmbH, Liebfeld
YOTASYS AG, Biel

We Deliver Vision To The World



Für unsere Kunden machen wir das Unmögliche möglich



Wir denken und handeln unternehmerisch



Innovation ist unser Antrieb, Hightech unser Stolz



Wir gehen gemeinsam vorwärts



Wir stehen für soziale Verantwortung



Bewirb dich jetzt!
www.ziemergroup.com

Liste der Studierenden

Liste des étudiant-e-s

List of students

- 14

Im Folgenden präsentieren wir Ihnen die Zusammenfassungen der Abschlussarbeiten des Jahres 2026.

Die Studierenden sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Studierenden haben die Texte – teils mit Unterstützung der betreuenden Dozierenden – selbst verfasst. Die Texte wurden vor Publikation nicht systematisch redigiert und korrigiert.
- Ci-après, nous vous présentons les résumés des travaux de fin d'études de l'année 2026.

Les étudiant-e-s sont présenté-e-s par ordre alphabétique.

Ils et elles ont rédigé les textes de façon autonome, parfois avec l'aide des enseignant-e-s qui les encadrent. Les textes n'ont pas systématiquement été relus ou corrigés avant publication.
- On the next pages, we have summarised the 2026 graduation theses.

The students are listed in alphabetical order.

The texts were written by the students themselves, with some support from their lecturers. They were not systematically edited or corrected before publication.

Andemichael Abel.....	15	Martin Ben	24	Tschanz Kevin	34
Bollin Aurélien	16	Müller Silvan Nils.....	25	Tschumper Alex Jean	40
Chung André	17	Paramalingam Paranithan.....	26	Vogel Jonas.....	35
Ernst Flavio.....	18	Pelascini Simone	27	Walther Gian Marc.....	36
Fuchs Pattarachai	19	Pieren Rafael	28	Weber Michael.....	37
Fussen Yannick Michael	20	Scheidegger Rico	29	Weidemann Hugo	38
Geissbühler Manuel.....	21	Senn Nicola.....	30	Weiser Patrick.....	39
Hofer Samuel	27	Sivalingam Jukan	31	Wymann Alain Lukas	40
Hürzeler Tim Isaac.....	22	Stalder Hannes Valentin.....	32	Wyss Elias	36
Johner Flavio.....	23	Tellenbach Reto	33	Zysset Remo Eric	41

Design of a compact high frequency bidirectional rectifier

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Specialisation : Embedded Systems

Thesis advisor : Prof. Dr. Sébastien Mariéthoz

Expert : Cyril Guinnard (Comet PCT)

Industrial partner : Comet AG - Plasma Control Technologies, Flamatt

15

A specific bidirectional rectifier is required in the development of a high voltage/ high speed cascaded multilevel converter. From the concept, a prototype assembly is proposed to determine any early stage practical concern that may arise. The delivered 150 W prototype, composed of a GaN H-bridge, DSP controller as well as current and voltage measurement on a 34x50 mm PCB, demonstrates its capability of rectifying a 100 kHz square wave voltage with a reactive power control.

Problem statement

A multilevel cascaded system is proposed to provide high voltage/ high speed power signal in a small volume. The power transfer to each level is done by a ferrite transformer to get a galvanic insulation. The level outputs are generated from a DC voltage. In this concept, the bidirectional rectifier design is key to get a small volume, as it eliminates the need for large capacitances. The main challenges to deal with are high switching frequency, high dV/dt and adequate power management with low energy storage.

Goal

The purpose of this thesis project is to provide a prototype allowing HW/SW tests. The documented PCBA must be representative in term of volume, control capability, power, and speed. The prototyping tools such as simulation software and hardware design/manufacturing tools are made available by COMET AG and the BFH. This first design iteration is essential to collect practical information about the capabilities and limitations of such a compact module. Deliverable expectation during the bachelor's thesis is a hardware platform that would allow for gathering said practical information, alongside actual lab test results demonstrating all capabilities that were achieved.

Implementation

The rectifier hardware is based on a compact single-phase GaN H-bridge with AC-side inductive filters and ceramic DC-link capacitors, integrated within a 34 mm × 50 mm PCB. While the core topology was predefined, the gate driver, control, and measurement circuits were developed in this work. Control is implemented using a TI C2000 DSP (F2800155), whose 120 MHz clock and I/O capability adequately support operation at switching frequencies around 100 kHz, and whose 32-pin QFN package enables integration within the constrained PCB area. PCB layout optimization focused on separating signal and power domains

and minimizing DC-side parasitic inductances and AC-side capacitances, supported by a six-layer PCB.

Results and outlook

Bidirectional operation was verified using two modules, with one operating as a 100 kHz inverter generating a $\pm V_{DC}$ square-wave voltage from a DC input and the second operating as a boost rectifier (Fig. 1). Open-loop operation was demonstrated by synchronizing the rectifier PWM to the fundamental harmonic of the input waveform using measured voltage and a defined phase shift, enabled by the F2800155 DSP. H-bridge ripple issue has already been observed, and a work around has been implemented to enable further tests such as evaluating for proper operation and eventually also close-loop control. Minor issues with internal power supplies were also discovered and solved during the project.

Future work will focus on implementing closed-loop control on the existing hardware. A centralized control approach for multiple modules could further improve synchronization and reduce overall system footprint.



Abel Andemichael
andemichael.abel@gmail.com

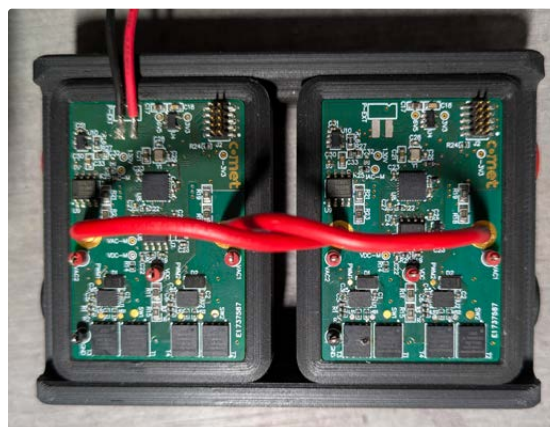


Fig. 1: Test setup showing two modules, with one operating as inverter, which is feeding into the second rectifier module

Characterisation and Optimisation of an Energy-Harvesting PMU for IoT Trackers

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Specialisation : Embedded Systems

Thesis advisor : Dr. Lorenzo Bergamini

Expert : Martin Sénéclauze (CSEM SA)

16

This work focuses on the characterisation and optimisation of an existing energy-harvesting PMU using an organic photovoltaic (OPV) cell. The harvested energy is stored in either a battery or a supercapacitor, which are also characterised. The PMIC performance is evaluated in terms of efficiency and charging dynamics. Finally, the collected data are analysed to optimise the overall system performance.



Aurélien Bollin

aurelien.bollin@bluewin.ch

Context

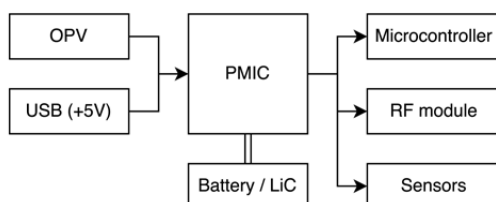
The increasing demand for autonomous IoT trackers in logistics applications requires energy-efficient and self-sustaining power solutions capable of operating under low-light conditions. Recent advances in low-cost organic photovoltaic (OPV) cells, combined with the emergence of ultra-low-power electronic devices, enable the development of energy-harvesting systems adapted to these constraints.

Goals

This work focuses on the characterisation and optimisation of an existing energy-harvesting power management unit (PMU) based on an OPV source. The study includes the analysis of the OPV cell under different illumination conditions, as well as the characterisation of the associated power management integrated circuit (PMIC) in terms of efficiency and charging dynamics. In addition, the battery (LiPo) and supercapacitor (LiC) storage elements are characterised and modelled to better understand their behaviour within the system.

Results

Experimental measurements were performed to evaluate key OPV parameters such as the maximum power point, open-circuit voltage, and short-circuit current. These measurements were conducted under various lighting conditions, including incandescent, neon, daylight, and LED illumination, as well as under different operating constraints such as tilting, shadowing, and heating effects. The PMIC was analysed in terms of conversion efficiency and dynamic behaviour. The



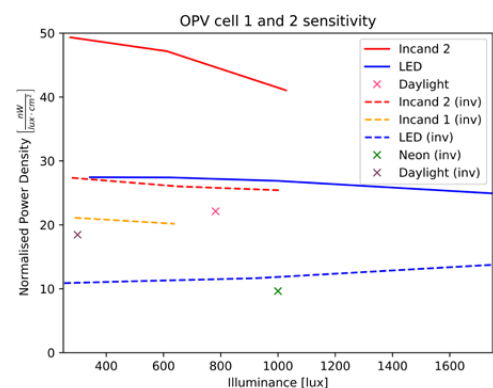
Simplified architecture of the energy-harvesting IoT tracker power system

characteristic curves of the battery and supercapacitor were also measured and modelled. The collected data were subsequently analysed using Python-based tools to model the OPV source, the PMIC, and the storage elements, and to estimate the device lifetime and uptime as a function of illuminance conditions.

Conclusion / Future work

The obtained results provide a better understanding of the global behaviour of the energy-harvesting power system and its operating autonomy under varying lighting environments. The study notably showed that the OPV panel exhibits higher sensitivity under incandescent illumination compared to LED or neon light sources. In addition, the influence of panel orientation and environmental constraints enabled the modelling of the output power as a function of the incidence angle. Thermal ageing effects were also observed, with a measured power degradation of approximately 6.5 % after exposure to temperatures around 60 °C.

Future work will focus on further optimisation of the load consumption through modifications of the microcontroller software and improved management of RF communication modules. Additional work will also address enhanced battery and supercapacitor modelling, including ageing analysis.



Normalised output power of OPV cells measured under different illumination sources as a function of illuminance

Dynamische Stromtarife

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung: Electrical Energy Systems
Betreuer*in: Prof. Stefan Schori
Experte: Andreas Gut (IB-Murten)
Industriepartner: Energie Thun AG, Thun

17

Der Ausbau von Solarstrom und Elektroautos stellt das Stromnetz vor neue Herausforderungen. Statische Tarifmodelle bieten kaum Anreize für netzdienliches Verhalten. Dynamische Stromtarife passen Preise an die tatsächliche Netzbelastung an und schaffen gezielte Anreize. Diese Arbeit analysiert Lastprofile von 135 Trafostationen und zeigt, wie Energie Thun lokale dynamische Tarife entwickeln kann, um Lastspitzen zu reduzieren.

Ausgangslage

Der Schweizer Strompreis wird meist über fixe Tarife oder über Hoch- und Niedertarife bestimmt. Mit der zunehmenden Verbreitung von Photovoltaik und Elektrofahrzeugen stossen diese Modelle an ihre Grenzen. Sie beachten weder die aktuelle Netzbelastung noch die dynamischen Strompreise am Markt. Das neue Stromgesetz ermöglicht eine flexiblere Preisgestaltung und eine stärkere Ausrichtung an der Netzlast. Erste Versuche zeigen, dass solche Tarife technisch umsetzbar und für Kunden sowie Energieversorger attraktiv sind. Energie Thun plant deren Einführung und benötigt dafür eine fundierte Entscheidungsgrundlage.

Ziel

Erarbeitung der Grundlagen für die Einführung lokaler dynamischer Stromtarife bei Energie Thun. Dazu werden die Trafostationen anhand ihrer Lastprofile gruppiert, das vorhandene Flexibilitätspotenzial untersucht sowie eine Kosten-Nutzen-Analyse erstellt. Weiter werden Pilotkundendaten ausgewertet, um Aussagen zur praktischen Umsetzbarkeit und zum Nutzen der Tarife zu ermöglichen.

Realisierung

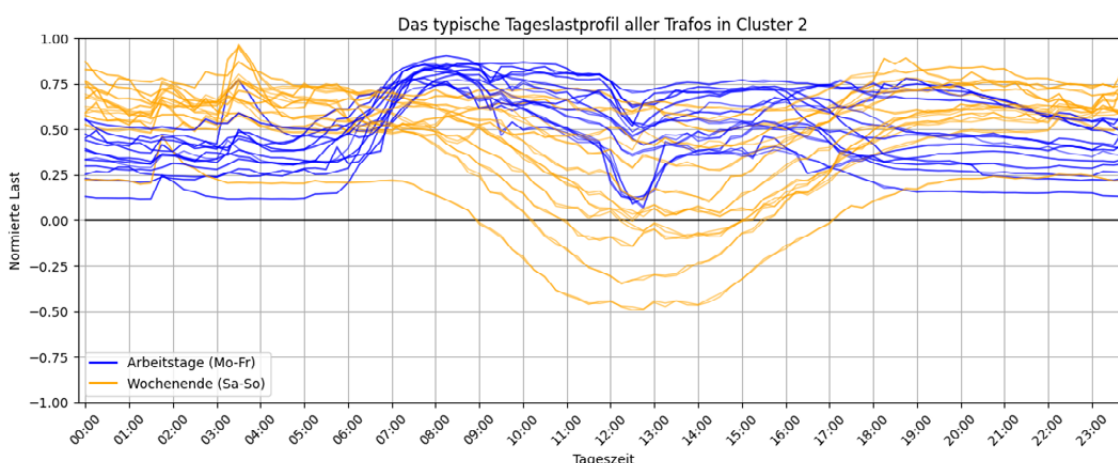
Für die Arbeit stehen Lastprofile von 135 Trafostationen über ein Jahr in 15-Minuten-Auflösung zur Verfügung. Die Daten werden bereinigt und anschliessend mithilfe von Clustering in Gruppen mit ähnlichen Verbrauchsmustern eingeteilt. Für eine ausgewählte Gruppe wird untersucht, wie viel Flexibilität in den angeschlossenen Haushalten vorhanden ist, und wie sie sich auf das Netz auswirkt. Ergänzend fliessen Erfahrungen aus bestehenden Pilotprojekten ein. Darauf aufbauend werden Kosten, Einsparungen und Gestaltungsmöglichkeiten lokaler dynamischer Tarife abgeschätzt.

Ergebnisse

Die Clusteranalyse zeigt, dass die meisten Trafostationen charakteristischen Lastprofilen zugeordnet werden können. Dabei werden Wohngebiete mit Photovoltaik, Industriegebiete mit und ohne Photovoltaik sowie gemischte Gebiete unterschieden. Stark abweichende Lastverläufe wurden in einem Ausreisser-Cluster zusammengefasst. Die Einteilung in fünf Cluster bildet eine geeignete Grundlage für die lokale Lastoptimierung.



André Chung



Rund ein Fünftel aller Trafostationen gehört zu Cluster 2. Dieses Cluster zeigt ein typisches Industrieprofil mit Photovoltaik: hohe Lasten an Arbeitstagen und deutliche Netzeinspeisung am Wochenende.

Developing a 3-phase 10kW PFC boost rectifier for a laser system

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology
Specialisation : Electric Mobility
Thesis advisor : Prof. Dr. Sébastien Mariéthoz
Expert : Dr. Mounir Marzouk (Eaton)
Industrial partner : Emotec AG, Thun

18

This thesis presents a modern redesign of the grid-side power delivery of a pulsed high-power laser system. The project focuses on rectifying a wide 360–480 V 3-phase input into a variable DC output voltage, following the IEC 61000-3-2 guidelines. A T-NPC power factor correction (PFC) topology is investigated for this application. The work covers the complete development process, from analytical calculations and hardware design to the testing of a first prototype.



Flavio Ernst
079 315 96 81
flavio.ernst@gmail.com

System requirements

The PFC supplies a buck-type capacitor bank charger with a maximum charge voltage of 900 V and must therefore be capable of providing this output voltage. Where possible, standard components are used. To minimize the required inductor size and switching losses, a T-NPC topology has been selected. For the prototype, the converter operates in standalone mode. In the final laser system, the control signals will be provided by the controller of the central laser processing unit.

Hardware design

Calculations and simulations in PLECS are developed simultaneously to detect design errors at an early stage. The switching frequency is set to 70 kHz as a compromise between switching losses, magnetic component size, and conducted EMI, such that only the third harmonic falls within the CISPR measurement band starting at 150 kHz. SiC diodes and an 8th generation superjunction MOSFET are used as power semiconductors. The selected topology is unidirectional, allowing only active current draw. Limited nonlinear behavior is expected around the zero-current crossing.

Software design

An STM32G474MET6 MCU is used for control. Hardware accelerated trigonometric functions and the FPU enable execution of the computationally intensive DQ frame control at 35 kHz. Using the high resolu-

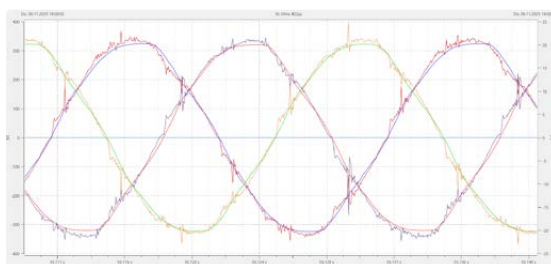
tion timer, precise PWM values are generated. ADC measurements trigger DMA transfers, and upon DMA completion the control loop interrupt updates the PWM values. This allows parameter adaptation every second switching cycle.

Results

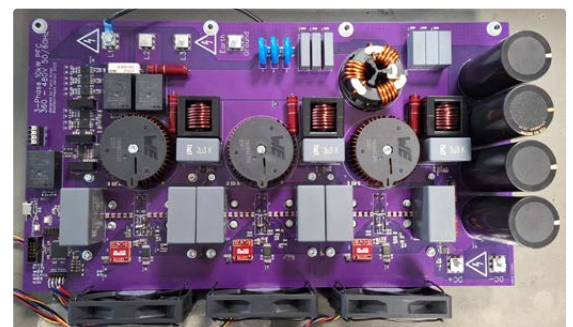
The converter is fully functional and has been tested at full power (10 kW) with an efficiency of 98.1 %. Due to the long conduction path of the back-to-back MOSFETs, switching performance is limited. Input current harmonics exceed the limits of IEC 61000-3-2 for higher harmonics due to limitations in the current control structure. The converter has operated reliably for an extended period of time, suggesting a robust design.

Outlook and further work

The control software must be improved for robust handling of all operating states and fault conditions. The root cause of the excessive current harmonics must be analyzed and corrected. EMC compliance testing and validation in a real laser system are required. The modulation scheme can be extended to five-level operation between two phases. Further system size reduction is possible by lowering the foil capacitor values and reducing the heatsink area. Active DC-link voltage balancing implementation can prevent faults across all operating modes.



Measurement 3-phase voltage and current at 10kW



Prototype board

Back-to-Back Test Rig

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology
Specialisation : Electric Mobility
Thesis advisor : Prof. Dr. Andrea Vezzini
Industrial partner : Bern Racing Team, Biel

19

Design and implementation of a back-to-back test rig for Formula Student electric motors. The system enables motor and inverter testing under controlled and repeatable laboratory conditions. By measuring relevant operating parameters, it supports the team in evaluating motor performance without relying on track testing.

Problem Statement

The Bern Racing Team currently has limited means to analyse the behaviour of its electric motors and inverters under realistic and repeatable operating conditions. Track testing is time-consuming, difficult to repeat and depends on many external factors. Therefore, a controlled laboratory setup is needed to measure motor parameters and evaluate drivetrain performance reliably.

Objective and Concept

The objective of this project is to design and implement the electrical and software basis for a back-to-back test rig. Two electric machines are mechanically connected, with one motor acting as the test motor and the second motor as the load motor. This setup allows motor and inverter behaviour to be analysed under defined laboratory conditions. The concept includes suitable sensors, CAN communication and a user interface for controlling and monitoring the test process. Values such as speed, torque, power and efficiency can be displayed and recorded during operation.

Implementation

The implementation focused on the electrical and software part of the test rig. A control and monitoring interface was developed to operate the system, display live values and support different test modes. The user interface includes speed and torque set-

points, rotation direction selection, safety limits, live gauges and real-time plots.

For measurement and communication, suitable components were selected and integrated into the system concept. The torque sensor provides the torque signal, while CAN communication is used to exchange data with the inverter system. The software also supports data logging, so that measured values can be saved and analysed after a test run.



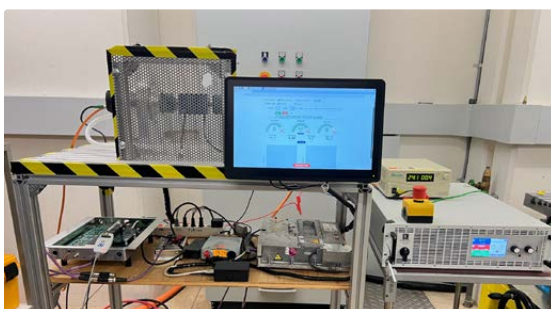
Pattarachai Fuchs
076 474 41 66
pattarachaif@gmx.ch

Outcome

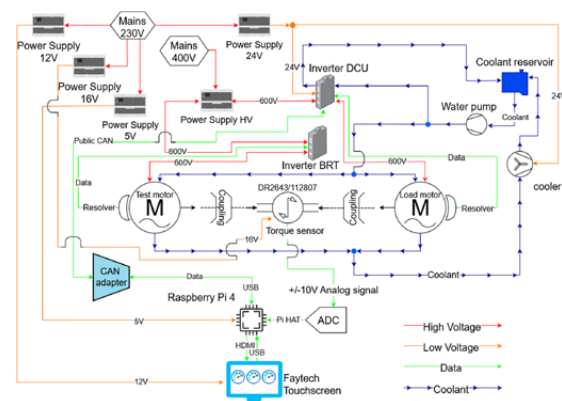
The result is a functional electrical and software basis for a back-to-back test rig. The developed interface allows the user to control the test setup, monitor speed, torque, power and efficiency in real time, and save measurement data. The selected components and software structure enabled the integration and first no-load speed validation of the test rig.

Conclusion

The back-to-back test rig provides a practical platform for future Formula Student motor and inverter testing. It supports the Bern Racing Team in gaining better insight into drivetrain behaviour, comparing test results and making more informed technical decisions. This creates a repeatable laboratory environment for future drivetrain testing and optimisation.



Implemented system setup



System overview of the back-to-back test rig

Universal Control Board for Innovation Purposes

Degree programme: BSc in Electrical Engineering and Information Technology
Specialisation: Embedded Systems
Thesis advisor: Dr. Roman Merz
Expert: Ing. FH Beat Schlup (IMD AG)
Industrial partner: IMD AG, Brugg

20

IMD AG develops and produces visual inspection systems. Adapting these systems to constantly changing customer requirements demands engineers to prototype new solutions as quickly as possible. The universal control board is designed to support this prototyping phase. It can simulate signals from customer systems, control lighting and motors, and provides features such as logging, Wi-Fi communication, and an interface for Mikroe Click boards.



Yannick Michael Fussen
yannick.fussen@hotmail.com

Current Situation and Goal

At IMD AG, engineers currently develop many prototypes from scratch. Although various modules and functionalities are reused across different projects, there is no common platform to streamline development. As a result, engineers either design a new PCB or rely on breadboards when building prototypes. The goal of the universal control board is to provide a broad set of commonly needed components in a single platform. Required functionalities include digital and analog inputs, digital outputs, Wi-Fi communication, and an interface for Mikroe Click boards. The I/O range spans from 3.3 to 24 volts. Mikroe Click boards extend the system with additional capabilities such as digital-to-analog conversion, current measurement, additional user interface components, and sensors like Hall sensors. Basic functionality should be configurable through a menu.

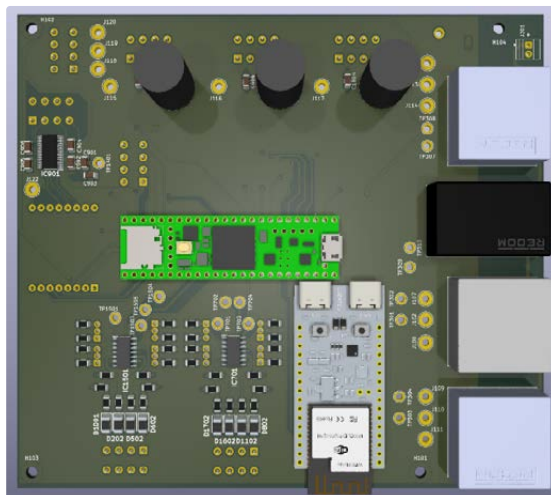
Development of the Platform

The thesis work involved testing the first PCB version developed during the preliminary project. Based on this, a redesigned second version of the board was created and used as the basis for software develop-

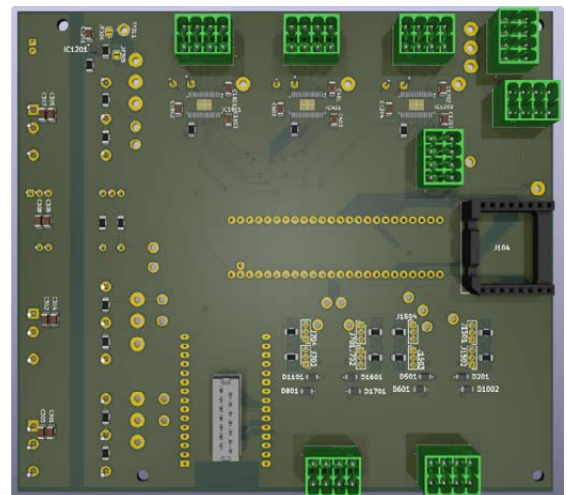
ment. The redesign focused on simplifying manual soldering and eliminating issues identified in the initial version. In addition, a separate PCB for user interface components was developed. It includes a graphical display, a joystick, and a rotary encoder. The software provides a basic framework that can be extended according to the engineer's specific needs. A menu system allows users to adjust input and output parameters without modifying the code. Furthermore, implementations of common communication protocols such as I2C, UART, and SPI are included. These simplify communication between the microcontroller, Mikroe Click boards, and the Wi-Fi module.

Results

The final board provides the user the possibility to control the inputs and outputs by adjusting parameters on the microcontroller. Additionally, the protocols for the Mikroe click boards have been implemented. Finally, the state machine for the control of inputs and outputs was created. Furthermore, the hardware to implement Wi-Fi, Bluetooth and the user interface is available. The software for these parts is subject for further work.



Top view of main board



Bottom view of main board

Entwicklung eines Messverfahrens zur Bestimmung der Leistung von PV-Modulen im Feld

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung: Embedded Systems
Betreuer: Prof. Dr. Christof Bucher
Experte: Philipp Hofmann

21

Die meisten Kennzahlen von Photovoltaik-Modulen werden unter Standard-Testbedingungen (STC) gemessen. Diese definierten Bedingungen für Temperatur, Einstrahlung und Spektrum lassen sich im Feld nicht reproduzieren. In dieser Arbeit wird ein Messverfahren entwickelt, mit welchem STC-äquivalente Werte im Feld bestimmt und deren Genauigkeit quantifiziert werden kann.

Ausgangslage

Beim Rückbau einer Photovoltaik (PV)-Anlage ist der Zustand der PV-Module unbekannt. Eine Weiterverwendung ist nur realistisch, wenn zu jedem Modul die ungefähren Leistungswerte bekannt sind. Für die Messung dieser Werte ist bislang eine teure Labor-messung notwendig.

Ziel

Das Messgerät IV curve Tracer (IVCT) erlaubt es, Strom-Spannungs (IV)-Kennlinien von PV-Modulen im Realbetrieb zu messen. Im Rahmen dieser Arbeit wird dafür ein Messverfahren entwickelt, mit welchem STC-äquivalente Werte im Feld bestimmt und deren Genauigkeit quantifiziert werden kann. Im Gegensatz zu vorhandenen Lösungen soll das Messverfahren auch unter suboptimalen Bedingungen einsetzbar sein.

Realisierung

Zusätzlich zur Messung der IV-Kennlinie wird die Modultemperatur mittels PT1000 Temperatursensor und die Einstrahlung mittels Referenzzellen gemessen. Mittels einer Skalierungsformel wird daraus die STC-äquivalente IV-Kennlinie berechnet. Um die Messgenauigkeit zu bestimmen, wird die Auswirkung aller bekannter Fehlerquellen gemäss Fehlerfortpflanzungsgesetz berücksichtigt. Anhand von Messungen

eines PV-Moduls mit bekannter STC-IV-Kennlinie unter verschiedensten Bedingungen wird untersucht, wie der Skalierungsfehler auf die einzelnen Fehlerquellen zurückgeführt werden kann. Es wird untersucht, wie mit mehreren Referenzzellen eine inhomogene Einstrahlung erfasst werden kann und wie sich diese auf die Skalierungsgenauigkeit auswirkt.

Resultate

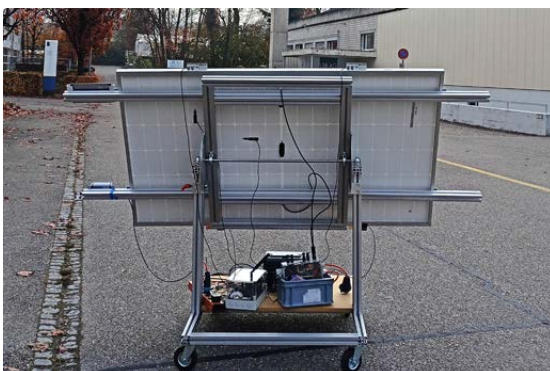
Mit dem entwickelten Messverfahren können STC-äquivalente IV-Kennlinien im Feld mit einer plausiblen Genauigkeitsangabe gemessen werden. Der Fehler liegt für den Kurzschlussstrom bei rund 3.1 %-10 %, für die Maximum Power Point (MPP)-Spannung bei rund 1.7 %-4.9 %. Durch eine bessere Kalibrierung der Einstrahlungs- und Temperaturmessung könnte die Messgenauigkeit deutlich gesteigert werden.

Ausblick

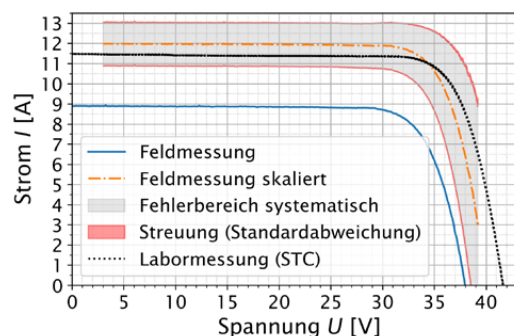
Um festzustellen, ob das Messverfahren auch für andere PV-Module und Wettersituationen die Genauigkeit korrekt abschätzt, ist eine Validierung mit entsprechenden Daten notwendig. Das Messverfahren kann bereits für einen relativen Vergleich von PV-Modulen einer rückgebauten Anlage verwendet werden und könnte künftig eine kostengünstige Alternative zu Labormessungen bieten.



Manuel Geissbühler



Messaufbau, zwei Temperatursensoren auf der Modulrückseite, vier Referenzzellen am Modulrahmen



Gemessene und skalierte Strom-Spannungskurve mit Darstellung der Unsicherheit

Low Power Protocols benchmark

Degree programme: BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Specialisation: Communication Technologies

Thesis advisor: Dr. Lorenzo Bergamini

22 Expert: Martin Sénéclauze (CSEM SA)

Industrial partner: CSEM SA, Neuchâtel

In this bachelor's thesis, a reproducible comparison was designed to evaluate the energy consumption and communication performance of two low-power wireless protocols on a common hardware platform. The proprietary AirTDMA protocol was compared with the open-source BLE PAwR using Nordic nRF52840 Development Kits.



Tim Isaac Hürzeler

tim.huerzeler@protonmail.com

Background and objectives

The rapid expansion of the Internet of Things (IoT) has created a strong demand for wireless communication technologies that combine high reliability with extremely low power consumption. Many devices in industrial sensing, environmental monitoring and healthcare are battery-powered and must operate autonomously for years. In these devices, the radio represents the most power-consuming element, so its usage must be optimised to avoid lost packets, collisions and idle periods with the radio switched on. These aspects are strongly influenced by the behaviour of the MAC layer, which determines how frequently devices wake up, how often the radio transmits or listens, and how efficiently the medium is accessed. Although various standardised low-power wireless protocols exist, their actual performance in real embedded environments is often unclear, especially when compared with optimised proprietary solutions.

This bachelor's thesis addresses this gap by developing and applying a reproducible benchmarking framework to compare two representative low-power wireless protocols on identical hardware: CSEM's proprietary AirTDMA protocol and the Bluetooth Low Energy feature Periodic Advertising with Responses (BLE PAwR), introduced in Bluetooth 5.4. AirTDMA follows a deterministic, TDMA-based access scheme tailored for very low duty cycles and predictable timing. BLE PAwR provides a standardised, interoperability-focused approach for synchronised one-to-many communication. Despite serving similar application domains, their performance characteristics have not previously been compared using a unified methodology on the same embedded platform.

Test setup and methodology

To enable a fair comparison, the thesis establishes a complete test setup based on Nordic Semiconductor's nRF52840 Development Kit. Dedicated firmware

was implemented for each protocol: AirTDMA using CSEM's internal codebase, and BLE PAwR using the Zephyr RTOS and Nordic's Bluetooth stack. The measurement setup includes UART-based logging for communication events and the Nordic Power Profiler Kit II for high-resolution energy consumption measurements. A Python-based analysis suite was developed to extract key performance metrics from the raw data.

Multiple test scenarios were designed to reflect typical IoT communication patterns. All experiments follow the same traffic model, payload sizes and transmission intervals to ensure protocol-agnostic conditions. Each configuration was repeated to improve statistical confidence, and the resulting data were processed using automated scripts.

Results

The obtained measurements highlight the fundamental differences between the two approaches. AirTDMA demonstrates highly deterministic timing behaviour and low baseline energy consumption due to its strict scheduling. BLE PAwR, while optimised for interoperability and supported by a large ecosystem, exhibits different energy and latency characteristics depending on its configuration and synchronisation parameters. These results do not declare a general "winner", rather, they illustrate how each protocol serves different priorities, deterministic behaviour and extreme energy savings versus standardised accessibility, ecosystem integration and flexibility.

The results offer practical guidance for selecting between proprietary solutions optimised for specific applications and standardised protocols emphasising interoperability.

Design and Implementation of a PCIe-Based Network Card for Single Pair Ethernet

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Specialisation : Embedded Systems

Thesis advisor : Prof. Dr. Theo Kluter

Expert : Thomas Reufer

Industrial partner : Speedgoat GmbH, Liebfeld

23

Single Pair Ethernet (SPE) is an emerging Ethernet standard that uses a single twisted pair to enable Gigabit Ethernet communication. To facilitate the adoption of this evolving technology in industrial desktop PC environments, a dedicated PCIe network card was developed. The developed hardware is based on the Intel I350 Ethernet controller and provides two or four SPE ports supporting both 100BASE-T1 and 1000BASE-T1.

Motivation

SPE is an emerging Ethernet standard that transmits data over a single twisted wire pair, enabling lightweight and cost-effective networking. Today, SPE is used especially in the automotive industry, where autonomous driving technologies require increasing bandwidth without increasing wiring weight. The Speedgoat GmbH develops real-time test systems using Simulink Real-Time for Hardware-in-the-Loop simulations and Rapid Control Prototyping. These applications require interface cards to interact with physical sensors and actuators. To evaluate the feasibility of integrating SPE into Speedgoat's industrial PC based real-time test systems, a proof-of-concept PCIe-based SPE network card was designed and implemented.

Design and Implementation

Building on previous project work conducted by Johner Flavio, the system architecture and schematic design had already been completed. As the Ethernet controller the Intel I350 was selected due to its

PCIe x4 interface and support for up to four external SPE physical layer transceivers (PHY) over SGMII. In addition, the controller provides extensive Linux support, development tools, and comprehensive documentation. The LAN8870 was selected as the SPE PHY due to its hardware compatibility with the I350, native Linux support, and auto-negotiated 100 Mbit/s and 1000 Mbit/s operation. During the bachelor's thesis, the PCB presented in Figure 1 was designed, manufactured, and assembled. A two-port and four-port variant were realized using the same PCB with different assembly configurations. Furthermore, a custom onboard EEPROM configuration was developed and validated. Finally, the Intel device driver and Microchip SPE drivers were adapted to provide full software integration for the custom board.



Flavio Johner

johner.flavio@hotmail.com

Results

The developed network card was successfully manufactured and validated under Linux. Stable SPE communication was demonstrated for both 100BASE-T1 and 1000BASE-T1 using connector-level loopback testing. The tests confirmed correct hardware operation, EEPROM configuration, and software integration. The functional system also enabled evaluation of transmission speed, reliability, and power consumption.

Conclusion

The results demonstrate that Ethernet functionality comparable to established standards such as 1000BASE-T can be achieved using the lighter and more cost-effective SPE standard. Furthermore, SPE can be integrated into industrial PC systems for development and testing by extending established Ethernet controllers with SPE-capable PHY chips.

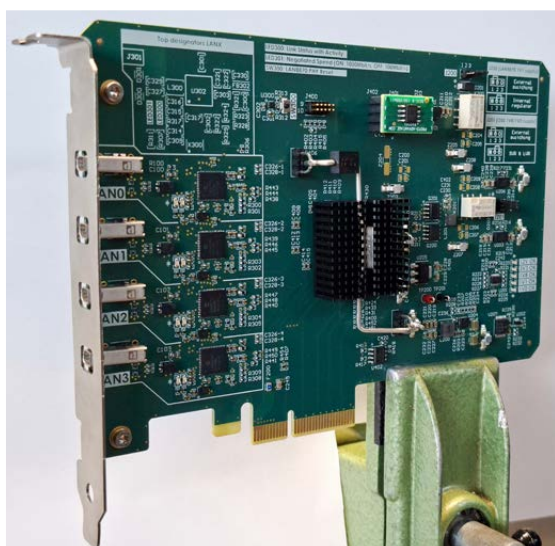


Figure 1: Implemented network card

Secure IoT firmware on an ESP32 microcontroller

Degree programme: BSc in Electrical Engineering and Information Technology
Specialisation: Embedded Systems
Thesis advisor: Prof. Dr. Andrea Vezzini
Expert: Dino Seiler (89grad GmbH)
Industrial partner: ennos ag, Merzligen

24

The Communication Controller Unit manages communication between the ennos Sunlight Pump Motor Controller Unit and both the ennos Cloud and ennos App, allowing for remote monitoring and control of the Sunlight Pump. Functionality includes GPS location tracking, secure pay-as-you-go cellular communication, Bluetooth communication and secure over-the-air updates.



Ben Martin
benmartinuk@protonmail.com

Introduction

The ennos Sunlight Pump is a water pump powered by solar panels, controlled by a Motor Controller Unit (MCU). A new Communication Controller Unit (CCU) is required to allow the remote monitoring and configuration of the MCU. The key requirements are:

- A FreeRTOS based firmware following AWS IoT guidelines for secure communication.
- MQTT-based cloud communication.
- Implemented of a BLE communication routine.
- Implementation of data pre-processing and storage.
- Optimisation of data transmission intervals and energy-saving mode.
- Implementation of Radio-Equipment-Directive cybersecurity measures.

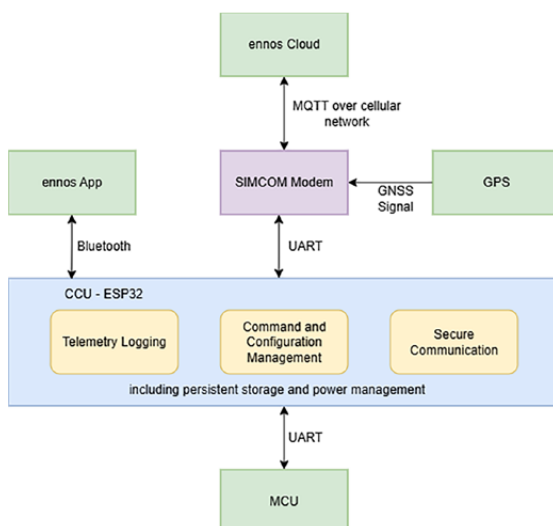
Concept

Breaking down the required functionality into FreeRTOS tasks created a framework where each task is responsible for one aspect of the firmware and message queues are used to hand off data between tasks. A UART call-and-response protocol is used to commu-

nicate with the MCU, including for regular telemetry updates used to monitor pump output. The modem connects to the cellular network and GPS for positioning. Over this connection, cloud communication using the IoT-standard MQTT protocol with JSON message formats allows the CCU to send telemetry data as well as receive instructions over a secure mutually authenticated channel. Bluetooth communication uses the same JSON message format and is configured to use the proprietary ennos Bluetooth namespace. Over-the-air (OTA) updates are also facilitated by notification over MQTT before the CCU downloads the new firmware from a secure URL, with validation and rollback protection in place. Finally, the CCU is also able to conserve energy when no solar power is available by going into deep sleep, waking periodically to log telemetry data and check in with the cloud.

Results

The CCU autonomously collects data from the MCU and GPS before sharing this data with the cloud or app. There is a clear, tested path for receiving commands and configurations from the cloud or app, forwarding them to the MCU and responding over MQTT. The framework for sending and receiving Bluetooth messages is also in place. OTA firmware updates allow the CCU's functionality to be updated in the field. Battery operation provides long-term data logging when not connected to a power source. Cybersecurity measures including mTLS, encrypted storage and secure OTA updates have been implemented.



CCU overview

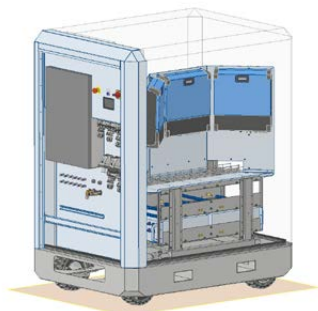
Auf Alpbetrieben oder auf Baustellen ohne Stromanschluss werden heute Stromaggregate mit Dieselmotoren eingesetzt. Das Clever Power Pack bietet als mobiler Batteriespeicher eine kostengünstige und emissionsfreie Alternative. Die Arbeit umfasst die Auslegung des Systems sowie den Aufbau eines Prototyps. Das Clever Power Pack ist im Insel- und Netzersatzbetrieb einsetzbar. Mit 20 kVA Leistung und 30 kWh Speicherkapazität ist das System modular auf bis zu 90 kWh erweiterbar.

Ausgangslage

Dieselmotoren verursachen Lärm- und Schadstoffemissionen. Zudem stellt der Treibstofftransport in abgelegene Gebiete eine logistische Herausforderung dar. Photovoltaikanlagen bieten in alpinen Regionen ein grosses Potenzial, Strom lokal zu erzeugen und zu nutzen. Der mobile Batteriespeicher soll eine zuverlässige und emissionsfreie Energieversorgung auf Baustellen, Alpbetrieben oder SAC-Hütten ohne Netzanbindung ermöglichen.

Ziele

Ziel dieser Arbeit ist die Auslegung und der Aufbau eines mobilen Batteriespeichersystems. Das Clever Power Pack soll sowohl im Inselbetrieb als auch im Netzersatzbetrieb eingesetzt werden können. Das System soll den Anschluss einer PV-Anlage ermöglichen und Schnittstellen für Kommunikation sowie Fernüberwachung bereitstellen. Der Prototyp wird mit einer Basis-Speicherkapazität von 30 kWh ausgestattet, bietet eine dreiphasige Leistung und erfüllt die Anforderungen an elektrische Sicherheit und mechanische Stabilität.



Technische Konstruktion (Quelle: clevertrailer-energy)

Umsetzung

Bei der Realisierung werden die relevanten Normen, Installationsvorschriften sowie Sicherheits- und Brandschutzanforderungen berücksichtigt. Diese bilden die Grundlage für die mechanische und elektrische Auslegung des Clever Power Packs. Dazu gehören die Auswahl und Dimensionierung der Wechselrichter und der Batterie, das Layout im 19-Zoll Rack sowie die sichere Trennung von AC- und DC-Installation. Der Personen- und Anlagenschutz wird für TN-S und IT Netzsysteme ausgearbeitet. Die Wechselrichter-Steuerung wird parametrisiert und enthält Kommunikationsfunktionen, Datenlogging sowie einen Fernzugriff.

Resultate

Das Ergebnis ist ein funktionsfähiger Prototyp des Clever Power Packs mit 30 kWh Speicherkapazität und einer dreiphasigen Ausgangsleistung von 20 kVA. Das System ist für den Inselbetrieb mit Ladung über Photovoltaik sowie für den Netzersatzbetrieb ausgelegt. Bei vorhandenem Netzanschluss ist die Rückspeisung auf maximal 600 W begrenzt. Die elektrische und mechanische Auslegung umfasst die Dimensionierung der Hauptkomponenten, die Trennung von AC- und DC-Installationen sowie die erforderlichen Massnahmen zum Personenschutz.

Fazit und Weiterentwicklung

Nach Aufbau und Inbetriebnahme des Prototyps bestehen weitere Entwicklungsmöglichkeiten für das Clever Power Pack. Dazu gehört der Betrieb mit einer mobilen Photovoltaikanlage, installiert auf einem Anhänger, zur Verlängerung der Autonomiedauer. Dadurch kann das System flexibler auf Baustellen, Alpbetrieben oder bei temporären Energieversorgungen, beispielsweise bei Festivals, eingesetzt werden. Zudem können kurzzeitige Lastspitzen durch den Batteriespeicher abgedeckt werden. Diese Lösung bietet sich insbesondere für E-Ladestationen an, um die maximale Netzbelastung zu reduzieren.



Silvan Nils Müller
078 823 40 96
silvanmueller4@gmail.com

Spielstandsanzeige für Sportanlässe auf mobiler LED-Matrix

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie

Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Prof. Dr. Elham Firouzi

26 Experte: Daniel Schlecht (S3C)

Industriepartner: FC Stettlen 08, Stettlen

Viele kleinere Sportvereine sind auf Sportanlagen angewiesen, die sie von Gemeinden oder anderen Vereinen mieten. Dadurch ist der Einsatz einer fest installierten Anzeigetafel kaum möglich. Mit einer mobilen LED-Wand und einer speziell entwickelten Software entsteht eine flexible und kostengünstige Lösung, mit der nebst Spielstände auch Vereinsinformationen und Sponsoreninhalte angezeigt werden können.



Paranthan Paramalingam
paranthan99@hotmail.com

Ausgangslage und Ziele

Ein Fussballverein verfügt über keinen eigenen Sportplatz. Für Trainings und Spiele wird ein Fussballfeld bei einer Gemeinde gemietet. Auf dem Platz fehlt eine Anzeigetafel für Spielzeit und Spielstand. Da der Platz nur gemietet ist, ist eine feste Installation finanziell wenig sinnvoll. Für Sponsoren wurden bisher Banner gedruckt, die auf- und abgehängt werden müssen. Ziel dieser Arbeit ist die Realisierung einer mobilen Anzeigelösung. Die Hardware soll kompakt, transportierbar sowie auf- und abbaubar sein. Die Anzeige muss aus bis zu 110 m erkennbar bleiben. Die Software soll Spielstand, Spielzeit, Vereinsinformationen und Sponsoreninhalte darstellen.

Umsetzung

Für Vereinsinformationen und Sponsoreninhalte reicht ein System aus 7-Segmentanzeigen nicht aus. Deshalb wurde die Anzeigetafel aus LED-Matrixmodulen aufgebaut. Die LED-Wand besteht aus zwei Elementen mit 5×3 und 5×2 P2.5-LED Modulen, die zu einer 5×5 LED-Wand zusammengesetzt werden. Diese Aufteilung ermöglicht mobilen Transport und einfachen Aufbau. Die Anzeigefläche beträgt $160 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$ bei 640×320 Pixeln. Für die Bilddarstellung wird ein LED-Control-System von HUIDU eingesetzt. Der Raspberry Pi übernimmt die Spielstandslogik und generiert die Bildinhalte, die über das HUIDU-Steuer-

system übertragen werden. Die Anwendung wurde in C++ mit Qt entwickelt.

Die Softwarearchitektur trennt Anzeige und Erfassung der Spielzustände und Ereignisse. Die Bedienung erfolgt über den Raspberry Pi oder über einen Webbrowser auf Smartphone oder Tablet. Dafür wurde ein Webinterface mit HTML, CSS und JavaScript entwickelt, die vom Raspberry Pi per Apache-Webserver heruntergeladen wird. Die Kommunikation zwischen Webinterface und Anzeigesystem erfolgt über ein WebSocket.

Ergebnisse

Auf der Anzeigetafel können je nach Spielzustand unterschiedliche Inhalte dargestellt werden. Vor dem Spiel, während der Halbzeit und nach dem Spiel lassen sich Vereins- und Sponsoreninformationen als Diashow anzeigen. Während des Spiels zeigt sie Spielzeit, Spielstand, Vereinslogos und Torschützen an. Der Nutzer kann die Bedienoberfläche im internen Netzwerk über Smartphone oder Tablet aufrufen. Darüber können der Spielbetrieb festgelegt, der Timer gestartet, Vereinslogos und Spielerlisten hochgeladen oder ausgewählt sowie Tore und Torschützen erfasst werden. Zudem kann das letzte Tor entfernt oder das System zurückgesetzt werden. Das Konzept ist auf einen rollbaren Wagen ausgelegt, auf dem die LED-Wand inklusive Verkabelung innerhalb von 15 Minuten aufgebaut wird. Der Rahmen des LED-Wandes besteht aus Aluminium-Nutprofilen und kann für den Aufbau an Infrastruktur oder Anforderungen angepasst werden. Die Ziffern des Spielstands werden mit etwa 20 cm und die Spielzeit mit etwa 12 cm Höhe dargestellt, wobei die Schriftgrößen in der Software anpassbar sind. In Innenräumen reichen 40 % Helligkeit der LED-Module aus. Daraus wird abgeleitet, dass aussen an einem sonnigen Tag 70 % bis 80 % genügen. Damit erfüllt die Anzeige die geforderte Lesbarkeit aus bis zu 110 m Distanz.



Die Anzeigetafel mit Zwischenstand, Zeit, Torschützen und Vereinswappen

IoT Distributed Node

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Specialisation : Embedded Systems

Thesis advisor : Prof. Dr. Andrea Ridolfi

Expert : Guillaume Simon

Industrial partner : EnerGroup SA, Martigny

27

Development of a distributed IoT acquisition node that collects field data directly at the source and converts heterogeneous industrial protocols into normalized MQTT payloads. The system uses a modular open-source hardware and software architecture with optional expansion cards for different field buses. This enables a more affordable, scalable, and flexible monitoring infrastructure for building and industrial environments.

Problem Statement

Industrial and building automation systems use many field communication protocols that rarely communicate directly with each other. This increases the complexity and cost of data acquisition, especially when a central gateway must support several interfaces. Existing solutions are often proprietary, oversized, or difficult to scale.

Objectives

The project aims to develop a distributed IoT acquisition node that collects data close to field devices and forwards it to a central gateway. A modular open-source hardware and software design, combined with interchangeable expansion cards, allows the same base node to support different field interfaces.

Software

The firmware was developed in C using ESP-IDF. It is based on FreeRTOS and separates the main functions into independent tasks, including network management, provisioning, MQTT communication, field-bus acquisition, display output, and user input. The node can be configured directly in the field through a local Wi-Fi access point and web interface. During operation, it acquires data from the selected field-bus module, converts the data into normalized MQTT payloads, and sends them to the gateway over Wi-Fi

or Ethernet. New protocols can be added without rewriting the core firmware.

Hardware

The hardware was designed to support communication via Ethernet, LTE, or WLAN and to provide BACnet MS/TP, Modbus RTU/RS485, and M-Bus interfaces. A modular architecture with separate power/connectivity, microcontroller, and protocol modules was used to simplify upgrades and adapt the system for different applications. The system is powered with 12–24 V and can be extended to support multiple protocols simultaneously using either lower transmission speeds or a more powerful processor.

Results

The developed hardware and software were successfully integrated and tested together. Communication over Ethernet, RS485, and M-Bus was successfully demonstrated, and the modular architecture operated as intended. BACnet and Modbus functionality still require further software finalization. LTE and GPS support were prepared in hardware but not yet implemented in software.



Samuel Hofer

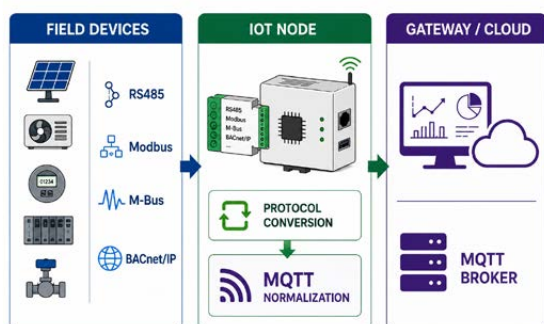
samuel.hofer.ch@gmail.com



Simone Pelascini

076 249 49 99

simone.pelascini@outlook.com



Distributed IoT node architecture



Distributed IoT node boards

Machine-learning-based impact detection in pipes

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology
Specialisation : Embedded Systems
Thesis advisor : Prof. Dr. Rolf Vogt

28

Industrial equipment operating in harsh environments faces major challenges regarding stability and reliability. Continuous monitoring of system conditions is essential to ensure dependable operation. This bachelor thesis presents a fully autonomous approach for monitoring pipe vibrations to detect system states, while machine learning is used for reliable state classification.



Rafael Pieren
pierenrafael@protonmail.com

Initial Situation

Industrial equipment in harsh environments requires constant maintenance and supervision to work reliably. During operation, system operators must decide whether the current system state still allows a task to continue safely when unusual situations occur. In conventional systems, the health condition of components is often estimated based on experience. In many cases, a trained professional is required to inspect the system manually and identify possible faults or damage. This process is time-consuming and difficult to perform during operation, especially in remote or off-road environments.

Goal and Realisation

The goal of this thesis is to develop a sensor node capable of reliably estimating the system states of Industry- and off-road equipment under harsh operating conditions. The system uses vibration data measured on pipes and structural components to detect changes in operating conditions and possible abnormal events. Digital signal processing methods are applied to preprocess and extract relevant features from the measured signals. These features are then evaluated using convolutional neural networks to classify different system states reliably. The resulting information is transmitted via CAN, allowing simple integration into existing system and machine architectures.

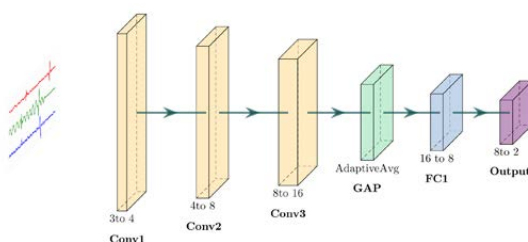
In addition to the signal processing and machine learning aspects, EMC-optimized enclosures, shielded

cable assemblies, and dedicated testing equipment must also be designed and implemented to ensure reliable operation under industrial and off-road conditions. This approach enables continuous and automated condition monitoring without requiring constant manual inspection.

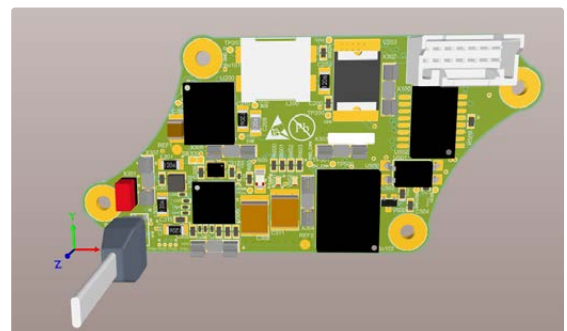
Result and Outlook

The final system is an industrialization-ready device that has been tested under defined system states and operating conditions. Measured vibration data is analyzed to reliably detect and predict different system states, while also providing information about the confidence and reliability of the estimation. During development, different neural network architectures and configurations were evaluated and compared in order to identify a robust and efficient solution for embedded real-time operation.

The device is designed for rugged operation in harsh environments and is based on a fully defined production data package. Special attention was given to EMC-oriented hardware design by separating the enclosure into different functional compartments and by using additional shielding enclosures for high-frequency components and sensitive circuits. Its design allows EMC and environmental testing, making it suitable for integration into industrial and off-road applications.



Example of a CNN network architecture



Resulting PCB

LoRaWAN-basiertes Monitoringsystem für Bienenstöcke

Studiengang : BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung: Automation, Control and Robotics
Betreuer : Prof. Dr. Elham Firouzi
Experte : Daniel Schlecht (Swiss Cobotics Competence Center (S3C))

29

Monitoringsysteme können wichtige Hinweise auf den Zustand eines Bienenvolks liefern. Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Gewicht zeigen, ob das Klima im Bienenstock stabil bleibt, wie sich der Honigeintrag entwickelt und ob ungewöhnliche Veränderungen auftreten. Viele bestehende Systeme nutzen Mobilfunk, was zusätzliche Kosten verursacht und mehr Energie benötigt. LoRaWAN bietet dafür eine stromsparende Alternative für kleine Datenmengen.

Warum Bienenstöcke überwacht werden

Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Gewicht liefern wichtige Hinweise auf den Zustand eines Bienenvolks. Zu tiefe Temperaturen können auf Probleme bei der Wärmehaltung des Volks hinweisen. Bei hohen Temperaturen müssen die Bienen den Stock aktiv kühlen, damit Brut und Waben nicht geschädigt werden. Zu hohe Luftfeuchtigkeit kann Kondenswasser, Schimmelbildung und erschwerte Trocknung des Nektars begünstigen. Das Gewicht des Bienenstocks dient dazu, den Honigeintrag zu beurteilen. Ein plötzlicher Gewichtsverlust kann zudem auf ein mögliches Ausschwärmen hinweisen.

Energieeffizient messen und übertragen

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines kostengünstigen und energieeffizienten Monitoringsystems für einzelne Bienenstöcke. Bestehende Systeme nutzen häufig Mobilfunk. Dies verursacht zusätzliche Kosten, zum Beispiel durch eine SIM-Karte, und erhöht den Energiebedarf. LoRaWAN ist ein stromsparendes Funknetzwerk für kleine Datenmengen und kann dafür eine geeignete Alternative sein.



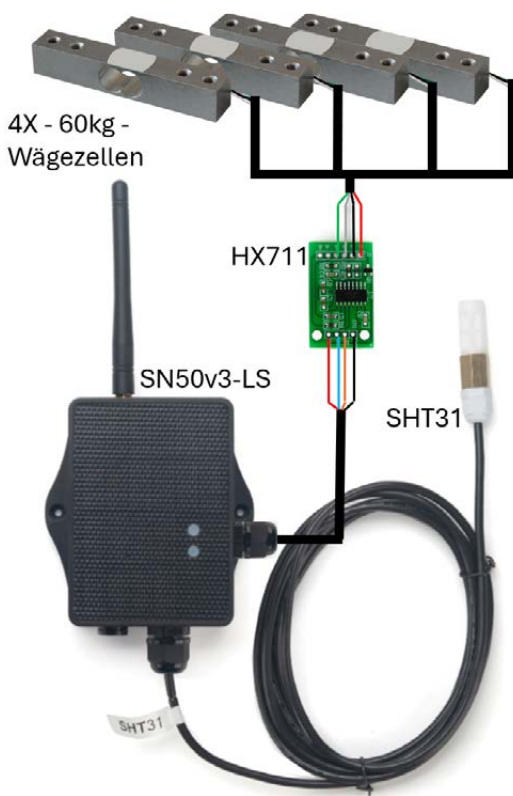
Rico Scheidegger
rico.scheidegger@gmx.ch

Vom Sensor zur Datenanzeige

Das System misst Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Gewicht eines Bienenstocks. Dafür wird ein SHT31-Sensor eingesetzt, der Temperatur und Luftfeuchtigkeit erfasst. Das Gewicht wird mit einem HX711-Modul und vier Gewichtszellen gemessen. Ein Dragino SN50v3-LS liest die Sensordaten aus und überträgt sie über LoRaWAN an The Things Stack. Diese Plattform nimmt die LoRaWAN-Daten entgegen und stellt sie für weitere Anwendungen bereit. Da The Things Stack nicht als Langzeitspeicher für Messdaten ausgelegt ist, werden die Daten zusätzlich auf einem Raspberry Pi gespeichert. Der Raspberry Pi ruft die Daten über MQTT ab und stellt sie anschliessend über einen lokalen Webserver oder mit Grafana dar. Zusätzlich überwacht der Raspberry Pi die empfangenen Messwerte anhand einstellbarer Schwellwerte. Werden Grenzwerte für Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Gewicht oder Akkustand über- oder unterschritten, kann automatisch eine Alarmmail versendet werden.

Funktionsfähiger Prototyp

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Prototyp aufgebaut, der Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Gewicht erfasst. Die Messwerte wurden erfolgreich über LoRaWAN an The Things Stack übertragen. Anschliessend rief ein Raspberry Pi die Daten über MQTT ab, speicherte sie lokal und stellte sie auf einem lokalen Webserver dar. Zusätzlich wurde eine Alarmfunktion umgesetzt, die bei über- oder unterschrittenen Grenzwerten automatisch eine E-Mail versendet.



Übersicht der verwendeten Hardwarekomponenten und deren Verbindung.

Development of a Flyback Converter

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Specialisation : Electric Mobility

Thesis advisor : Prof. Dr. Sébastien Mariéthoz

Expert : Nicolas Bonvin (Studer Innotec SA)

30

Electric vehicles and solar power systems powered by high-voltage direct current are becoming increasingly common. As a result, there is growing demand for auxiliary power supplies capable of operating at DC voltages of up to 1000 V. This project presents the development of a compact, cost-effective device that meets these requirements.



Nicola Senn
senn.n@bluewin.ch

Goal

The goal of this bachelor's project is the development of a galvanically isolated DC/DC power supply with an output power of 40 W.

The design is based on a solution proposed by Texas Instruments and implements the flyback topology with improved startup and clamp circuits.

Starting Point

Texas Instruments' concept was implemented on a printed circuit board developed as part of an earlier bachelor's thesis. This hardware was commissioned and tested up to 5 W output power. The startup circuit was simulated and tested separately.

Implementation

To validate the concept, the losses of the converter are evaluated experimentally while monitoring the temperature of the existing implementation. A power supply architecture is designed. It contains the central flyback converter stage, the power supplies for the microcontroller-based control system and the startup circuit. The startup circuit is tuned to supply power to the control system for a few dozen milliseconds. The two secondary windings are connected separately to output circuits and connectors. In the event of high-power requirements, the two channels may be connected externally.

A new printed circuit board is designed, merging the startup circuit and the validated flyback converter stage. The component library is updated to include the components used. The schematics are created using Altium Designer. The layout is designed, with the components carefully positioned to minimize the switching current loops.

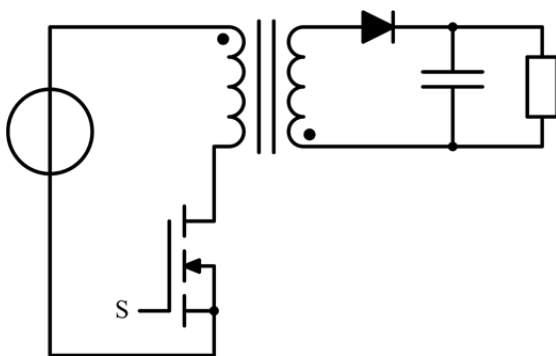
The PCB is ordered and the components are mounted. The microcontroller-based control system is adapted to the new design and the hardware is tested step by step.

Results

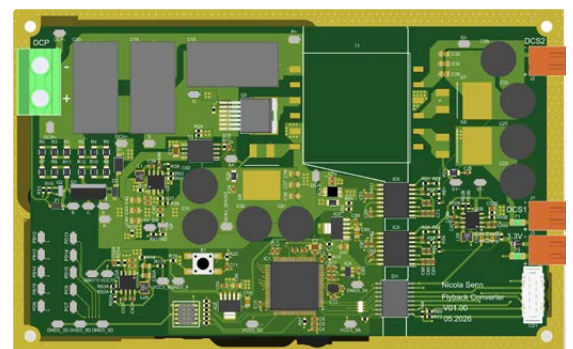
The developed and tested auxiliary power supply provides an output power of 40 W over an input voltage range of 200 V to 750 V. During this project, theoretical knowledge was deepened and applied to the development of a compact and cost-effective device.

Outlook

As a future improvement, the housing could be replaced with an EMI-shielded version. Given the low power requirements of the auxiliary output circuit, lower-power components could be used to optimise costs.



Flyback topology



Printed circuit board flyback converter

Messung und Analyse der Netzimpedanz

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung: Electrical Energy Systems
Betreuer*in: Prof. Stefan Schori
Experte: Andreas Gut (IB-Murten)
Industriepartner: Camille Bauer Metrawatt AG, Wohlen

31

Durch Photovoltaik, Wärmepumpen und Verbraucher mit Leistungselektronik verändert sich die frequenzabhängige Netzimpedanz im Niederspannungsnetz. Dies beeinflusst die Spannungsqualität, insbesondere das Auftreten von Oberschwingungen. Diese Arbeit vergleicht verschiedene Netzimpedanzmessgeräte im Bereich von 50 Hz bis 9 kHz und zeigt, wie Messprinzip, Störungen und Messbedingungen die Resultate beeinflussen.

Ausgangslage

Die Veränderung der frequenzabhängigen Netzimpedanz wirkt sich auf die Netzstabilität und Spannungsqualität aus. Eine wichtige Grösse zur Beurteilung des Netzverhaltens ist die frequenzabhängige Netzimpedanz. Sie beeinflusst den Kurzschlussstrom bei 50 Hz und die Ausbreitung von Oberschwingungen. In der Praxis liefern unterschiedliche Netzimpedanzmessgeräte jedoch teilweise deutlich abweichende Resultate.

Ziel

Diese Bachelorarbeit untersucht vier Netzimpedanzmessgeräte (Gerät 1-4) mit verschiedenen Messverfahren zur Bestimmung der Netzimpedanz. Im Fokus stehen die Genauigkeit, die Reproduzierbarkeit und die Praxistauglichkeit der Messgeräte. Dabei wird analysiert, wie stark die von den Messgeräten eingprägten Messströme, Hintergrundstörungen und unterschiedliche Messintervalle die Resultate beeinflussen.

Umsetzung

Die Messgeräte wurden zuerst im Labor untersucht. Die eingespeisten Stromsignale wurden mit einem Oszilloskop erfasst und im Zeit- sowie Frequenzbereich ausgewertet. Anschliessend erfolgten Messungen mit reproduzierbaren Referenzaufbauten. Zusätzlich erzeugte ein Netzsimulator definierte Störungen,

etwa abweichende Netzfrequenzen, Oberschwingungen und Spannungsänderungen. Ergänzend wurden Feldmessungen in zwei realen Niederspannungsnetzen der Stadt Biel durchgeführt und mit Simulationsdaten verglichen.

Ergebnis

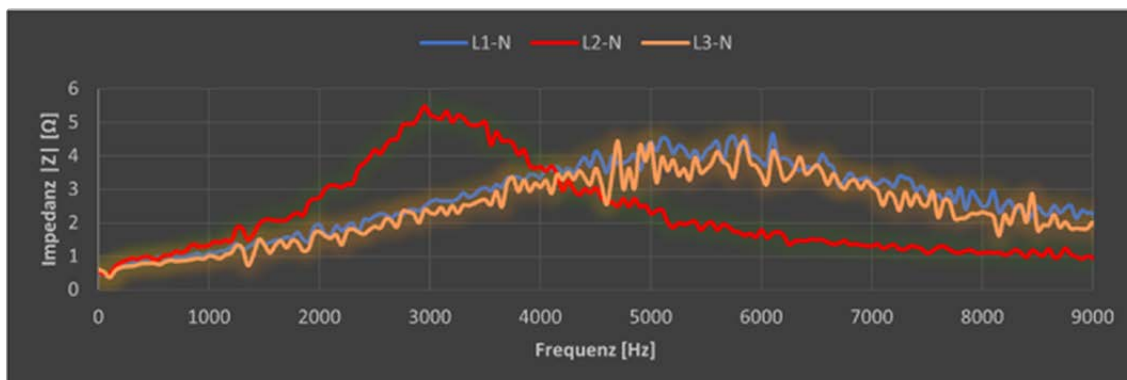
Die Messungen zeigen, dass sich die Geräte je nach Messprinzip deutlich unterscheiden. Das Gerät 1 liefert im unteren Frequenzbereich robuste und gut reproduzierbare Werte. Gerät 2 zeigt über einen grossen Frequenzbereich stabile Resultate, reagiert jedoch bei tiefen Frequenzen empfindlicher auf einzelne Störungen. Das Gerät 3 liefert nachvollziehbare Verläufe, zeigt aber am oberen Frequenzende einen messtechnisch bedingten Anstieg. Das Gerät 4 erfasst den grundsätzlichen Impedanzverlauf, reagiert jedoch stärker auf zeitvariable Netzbedingungen.

Fazit

Die Arbeit zeigt, dass kein Messgerät alle Anforderungen gleich gut erfüllt. Entscheidend ist der geplante Einsatzbereich. Für robuste Feldmessungen bei tiefen Frequenzen eignen sich andere Verfahren als für detaillierte Analysen im Kilohertzbereich. Die Ergebnisse helfen, Netzimpedanzmessungen besser zu beurteilen und passende Messgeräte gezielt auszuwählen.



Jukan Sivalingam



Die Abbildung zeigt, wie eine Last zwischen L2 und N die Netzimpedanz der einzelnen Leiter verändert. Dadurch wird sichtbar, dass Lasten das frequenzabhängige Netzverhalten beeinflussen.

Enterprise Assistant System with Retrieval-Augmented Generation

Degree programme: BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Thesis advisor: Prof. Dr. Horst Heck

Expert: Thomas Fankhauser (mcs Software AG)

Industrial partner: Schulverlag plus AG, Bern

32

In recent years, Schulverlag plus AG has deployed a growing number of AI applications. Each runs on its own models, connectors, deployment pipeline, and privacy controls. Projects duplicate effort, drift apart, and grow harder to maintain. The cloud-native SVAgents application consolidates these workflows into one platform that hosts every AI agent behind a single interface. The platform improves performance, security, and cost-efficiency with minimal operational overhead.



Hannes Valentin Stalder

078 224 99 11

h.v.stalder@protonmail.ch

Initial Situation

Prior to this project, Schulverlag plus AG operated several AI-powered solutions in production, each relying on its own standalone infrastructure. These disconnected silos required building core components from scratch every time, leading to redundancy and unsustainable maintenance effort.

Goal

The primary goal was to provide a platform for the unified management of AI agents, exposing them through a single authenticated REST API while guaranteeing data residency and privacy compliance. Furthermore, the platform is required to facilitate real-time applications with adequate response times, while remaining scalable and economical as it grows.

Implementation

SVAgents runs as a containerised Python application on Azure Container Apps, serving both internal tools and customer-facing services. Azure AI Foundry models are used to ensure appropriate data safety. A FastAPI service authenticates clients, stores each task in PostgreSQL, and pushes it onto an Azure Service Bus queue. A worker pool dequeues the tasks and runs multi-step agents based on the OpenAI Agents SDK, drawing on shared knowledge bases and tools. Both the API service and the worker pool scale dynamically with load, as do other resources via the Bicep configuration. Two scheduled jobs handle ingestion for Retrieval-Augmented Generation and lifecycle cleanup. Retrieval combines vector similarity and text search in one query, re-ranking candidates with a language model. Bicep declares every Azure resource, and a GitHub Actions pipeline deploys the system using automated testing.

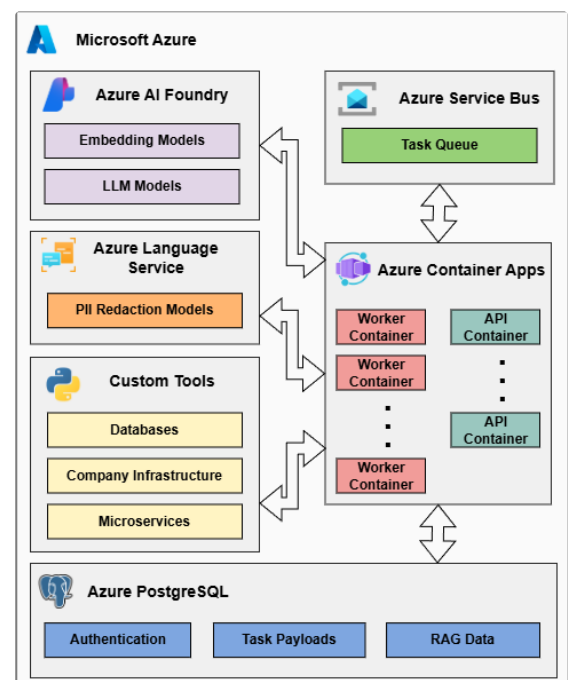
Results

The platform is fully operational. A developer now adds a new agent through a single class registration. The agent inherits the shared retrieval pipeline, the

knowledge base, and the tooling. The whole system runs efficiently from one Docker image. Dynamic scaling keeps operating costs low. With SVAgents in place, it is now possible to integrate the existing AI agents into the unified platform. New workflows build on the same foundation. Agent definitions, retrieval sources, and access controls live in one place — built once, reused everywhere.

Outlook

From here, several extensions are conceivable. New connectors and tools open the platform to further systems across the business. Internal documents and product content join the shared knowledge base and broaden what every agent draws on. Step by step, SVAgents grows into the foundation for future AI work at Schulverlag plus AG.



Architecture Schematic

Cash Digitizer for GNU Taler Payment System

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology
Specialisation : Embedded Systems
Thesis advisors : Prof. Dr. Christian Grothoff, Prof. Dr. Torsten Mähne
Expert : Dr Pascal Gaggero (RUAG AG)

33

Currently, there is no simple method for converting physical cash into privacy-preserving digital money. This project presents the development of a prototype Cash Digitizer for GNU Taler, including the design of hardware and software required for automated cash digitization.

Introduction

GNU Taler is a digital payment system that enables anonymous payments using modern cryptography, while ensuring transparency for merchants to facilitate lawful and taxable commerce. This project presents a prototype Cash Digitizer, that allows users to top up their digital Taler wallet using physical cash. Coins or Bills are inserted into the Cash Digitizer in exchange for digital cash on the app, hence digitizing cash.

Objective

The project includes hardware evaluation, software design and system integration. The software facilitates communication between a single-board computer (SBC), its peripherals, and the Taler backend, while executing the exchange process. User interaction consists of four steps: registering the GNU Taler app via QR code, identification (if legally required), accepting cash, and transferring the inserted amount to the Taler wallet.

Implementation

The hardware consists of an SBC to control the process, coin and bill acceptors, a touchscreen for user interaction as well as an NFC reader for identification. Communication with the coin acceptor is implemented using a manufacturer-defined serial protocol. Communication with the Taler backend is performed over the network using HTTP requests according to the Taler API. The graphical user interface is implemented using the GTK library. The program process is designed as a state machine shown in Figure 1.



Reto Tellenbach
079 603 08 73
tellenbach.reto@outlook.com

Project State

Currently, all required hardware is assembled in the enclosure shown in Figure 2. Interfaces for the NFC reader and bill acceptor have been specified. Missing functionalities prevent usage with giro money, in particular NFC-based identification and the user interface. The implemented software currently supports communication with the coin acceptor and provides C-based implementations of required Taler API interactions. This is shown in the current demonstration state. The running demonstration shows the project is on track toward a usable product.

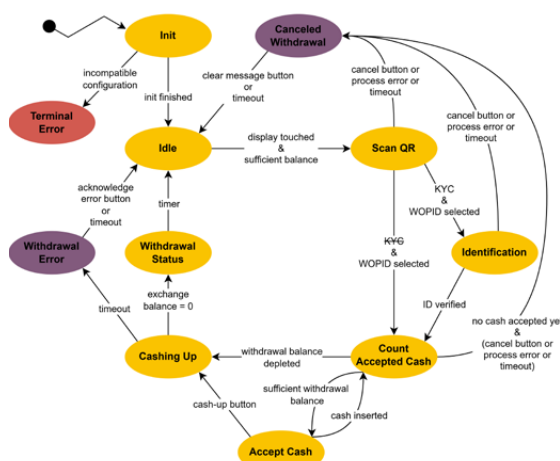


Figure 1: State Machine Design



Figure 2: Cash Digitizer Prototype

Messung und Steuerung der PV-Einspeisung am Hausanschluss

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung: Electrical Energy Systems
Betreuer*in: Prof. Stefan Schori
Experte: Andreas Gut (IB-Murten)
Industriepartner: Energie Thun AG, Thun

34

Die zunehmende Einspeisung von Solarstrom stellt Stromnetzbetreiber vor neue Herausforderungen. Die Energie Thun AG benötigt zeitnahe Informationen über die aktuelle Einspeisung und untersucht Möglichkeiten zu deren Steuerung. Diese Bachelorarbeit erprobt bei Pilotkunden zwei Ansätze: eine Lösung auf Basis bestehender Smart Meter sowie einen intelligenten Hausanschlusskasten. Die Ergebnisse zeigen die Eignung und das Potenzial beider Ansätze für netzdienliche Anwendungen.



Kevin Tschanz
kevin-tschanz@bluewin.ch

Ausgangslage

Der verstärkte Zubau von Photovoltaikanlagen verändert die Anforderungen an Verteilnetzbetreiber. Für Netzbetrieb, Netzplanung und neue Tarifmodelle werden zeitnahe Informationen über die aktuelle Einspeisung benötigt. Die heute verfügbaren Smart-Meter-Daten werden dem Netzbetreiber jedoch häufig erst mit zeitlicher Verzögerung und in begrenzter Auflösung bereitgestellt. Dadurch lassen sich kurzfristige Änderungen der Einspeisung nur eingeschränkt erfassen. Gleichzeitig gewinnt die Möglichkeit, Einspeiseleistungen gezielt zu beeinflussen, an Bedeutung.

Ziele

Diese Bachelorarbeit untersucht zwei kostengünstige Ansätze zur Messung und Steuerung der Einspeisung von Photovoltaikanlagen am Hausanschluss. Dabei wird betrachtet, ob bestehende Smart Meter und ein intelligenter Hausanschlusskasten als Grundlage für zukünftige netzdienliche Anwendungen im Netzgebiet der Energie Thun AG geeignet sind.

Umsetzung

Zwei unterschiedliche Systeme wurden aufgebaut und bei Pilotkunden getestet. Der erste Ansatz basiert auf einem gPlug, der die Daten bestehender Smart Meter ausliest und dem Netzbetreiber nahezu in Echtzeit

zur Verfügung stellt. Zusätzlich wurde die Kommunikation zwischen Netzbetreiber, gPlug und Wechselrichter umgesetzt, sodass künftig Regelbefehle zur Begrenzung der Einspeiseleistung übertragen werden können. Der zweite Ansatz nutzt einen intelligenten Hausanschlusskasten zur Erfassung der Leistungsflüsse am Netzanschlusspunkt. Für beide Systeme wurde die Kommunikationsanbindung und die Datenerfassung umgesetzt sowie unter realen Betriebsbedingungen getestet.

Ergebnisse

Beide Systeme ermöglichen eine deutlich höhere zeitliche Auflösung der Messdaten als die heute üblichen Auswertungen von Smart-Meter-Daten und schaffen dadurch eine bessere Transparenz der aktuellen Einspeisesituation. Die Feldtests zeigen, dass eine kostengünstige und zeitnahe Erfassung von Einspeisedaten technisch möglich ist. Mit dem gPlug konnte zudem die technische Grundlage geschaffen werden, um Einspeiseleistungen künftig gezielt über den Wechselrichter zu beeinflussen.

Die gewonnenen Erkenntnisse zeigen einen vielversprechenden Weg für weitere Pilotprojekte und netzdienliche Anwendungen im Verteilnetz.



Ansatz 1: gPlug zur Erfassung von Messdaten über die Kundenschnittstelle eines Smart Meters



Ansatz 2: Intelligenter Hausanschlusskasten mit integrierter Mess- und Kommunikationstechnik

Optical arc detection sensor for high-voltage DC power supplies.

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology
Specialisation : Electric Mobility
Thesis advisor : Prof. Dr. Roman Grinberg
Expert : Aaron Reichert (Comet AG)
Industrial partner : Comet AG, Flamatt

35

Industrial X-ray systems can experience internal arcing. Detecting such arcing events could help prevent system defects and support root cause analysis. In this work, optical arc detection was investigated as a possible detection principle.

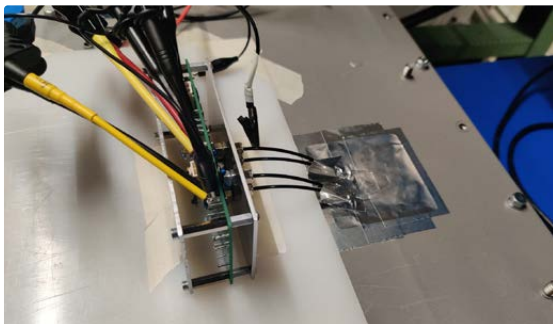
Application Context

Industrial X-ray systems are used in semiconductor and PCB quality control, battery inspection, material testing and security screening. The photon energy of the X-ray source is determined by the high voltage supplied by the high-voltage DC power supply. Such power supplies must operate precisely and reliably to enable high-resolution X-ray imaging. During operation, discharges can occur inside the X-ray tube. The power supply must detect such events and switch off quickly to protect itself from overloads and overcurrents. In case of an insulation failure inside the power supply, a discharge may also occur in the insulation medium. Optical arc detection can help locate such events and support root cause analysis.

Concept

Photodiodes were chosen as the sensor type. Since the light emission behaviour of real arcs was not fully known, the evaluation circuit was designed with a linear transimpedance amplifier. This allows the shape, intensity and timing of the optical signal to be observed, instead of only detecting a defined light level.

A threshold-based circuit could be more effective for binary detection. For this first version, understanding the signal behaviour was more important. To test the circuit, a dedicated light source PCB was designed to generate sharp light flashes similar to real arc events.



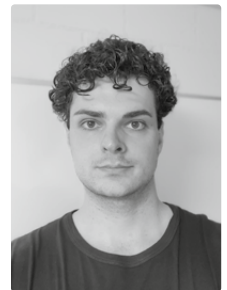
Measurement setup using stripped fibre-optic cables to guide arc light

Experimental Approach

Three experiments were carried out. First, the arc simulation light source PCB was used to test, validate and tune the measurement circuit.

The second experiment exposed the sensor directly to a real arc inside an insulation tank. The power supply and electrodes inside the tank were used to generate controlled arc events.

The third experiment used stripped fibre optic cables to catch the emitted light and guide it onto the photodiodes. This allowed the sensor PCB to be placed outside the tank with less electromagnetic interference.

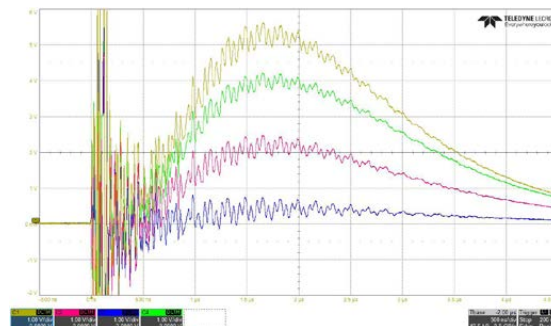


Jonas Vogel

Evaluation

The arc simulation experiment worked as intended. It made it possible to test the PCB, tune the TIA RC link, adjust the reverse bias voltage and better understand the measurement circuit. Its main limitation was that the generated light pulses could not fully reproduce the steep slope of a real arc event.

Direct exposure, with the sensor PCB placed close to the arc inside the insulation tank, showed the limits of the first circuit and PCB design. The electronics were strongly affected by the arc environment, so no meaningful signal could be recorded. In the fibre optic setup, the PCB remained outside the tank while fibres guided the arc light onto the photodiodes. With this approach, the arc light impulse could finally be recorded.



Recorded sensor signals showing arc light impulse and interference

Testbench for Software Defined Radios

Degree programme: BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Specialisation: Communication Technologies

Thesis advisor: Prof. Dr. Rolf Vetter

Expert: Marc Correvon (CSEM)

36

Software Defined Radios (SDR) are essential for 4G and 5G Communication. The development of such an SDR is currently underway at BFH TI, and the establishment of a test environment is essential for conducting system and performance testing. Our solution is an automatic testbench, which employs signal generators to create signals and simultaneously evaluates the generated data to assess the performance of an SDR in comparison with state-of-the-art SDRs.



Gian Marc Walther

077 416 57 89

gm.walther@bluewin.ch

Introduction

SDRs are a key component of modern communication systems, enabling the sending, receiving and processing of mobile signals. In this project, such a system is used to detect and locate mobile phones inside buildings. Since the SDR currently used in the system has become significantly more expensive, BFH-TI developed its own SDR as a possible replacement. Before this new device can be used in practice, its performance must be tested. This project therefore developed an automated testbench. It generates 4G and 5G signals, sends them to the device and evaluates the results.



Elias Wyss

079 403 06 08

eliconsix@proton.me

Concept

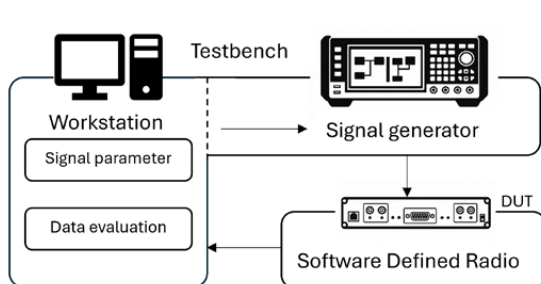
The testbench consists of a signal generator and a workstation. The signal generator continuously creates 4G and 5G mobile radio signals. The workstation controls the signal generator automatically and defines the signal parameters. The signals generated by the signal generator are sent to the Device Under Test (DUT). The SDR receives data and sends it to the workstation, which evaluates the results. This setup makes it possible to test the SDR under reproducible conditions and compare its performance with other SDRs. One example is receiver sensitivity, where the testbench determines the weakest mobile radio signal that can still be detected.

The radio signal is evaluated using the power spectral density. It describes how the signal power is distributed over frequency and allows the received signal characteristics to be compared in a measurable way. This provides a practical basis for assessing whether the new SDR fulfills the requirements of the detection and localization system.

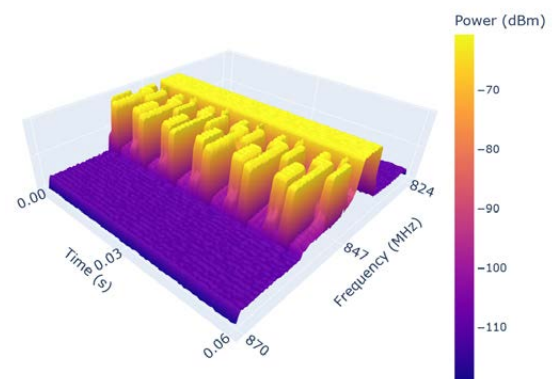
Results and Outlook

The testbench was successfully implemented and provides a Graphical User Interface (GUI) for creating simple 4G and 5G test signals, configuring and starting measurements, and displaying recorded data for an initial visual evaluation. It was tested with an industry-standard reference SDR and a proof-of-concept prototype of the self-developed SDR. Initial measurements showed that the noise floor of the prototype lies approximately -3 dB lower than that of the reference device, indicating a potentially higher sensitivity under the tested conditions. However, these results are still preliminary.

As a next step, the complete SDR prototype must be tested systematically and compared with the reference SDR over different signal levels, standards, bandwidths, and long-term scenarios to evaluate its suitability for the detection and localization system.



Conceptual testbench implementation



3D representation of a 5G radio signal in the frequency-time domain

Battery Energy Storage System for Microgrids

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung: Electrical Energy Systems
Betreuer: Prof. Dr. Christof Bucher
Industriepartner: Avesco AG, Langenthal

37

Umbau einer Batteriespeichersteuerung für den Einsatz in einem Microgrid sowie Entwicklung eines Konzepts, das eine Nutzung erneuerbarer Energien auch im Notstrombetrieb ermöglicht und den Einsatz von Dieselgeneratoren reduziert. Dabei steht die Betriebsführung von Speicher, erneuerbaren Quellen und konventionellen Notstromaggregaten zur sicheren Versorgung kritischer Lasten im Vordergrund. Ziel ist ein zuverlässiger, effizienter und nachhaltiger Insel- und Notstrombetrieb.

Ausgangslage

Die Anlagen der Avesco AG, Notstromanlagen und Stromerzeuger auf Baustellen, basieren hauptsächlich auf Dieselgeneratoren, wobei erneuerbare Energien im Insel- und Notstrombetrieb nicht berücksichtigt werden. Dadurch bleibt vorhandenes Potenzial zur Nutzung von Photovoltaik und Batteriespeichern ungenutzt. Besonders auf Baustellen tritt häufig ein ineffizienter Niederlastbetrieb auf, da Dieselaggregate bei geringer Leistungsabnahme kontinuierlich betrieben werden müssen. Dies führt zu erhöhtem Kraftstoffverbrauch, Verschleiss und Emissionen. Durch den Einsatz von Batteriespeichern und erneuerbaren Quellen können Lastschwankungen abfangen, Niederlastbetriebe vermieden und Laufzeiten optimiert werden. Dabei sind angepasste Steuerungskonzepte notwendig, um die sichere Versorgung kritischer Lasten zu gewährleisten.

Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Steuerungskonzepts zur Integration eines Batteriespeichers in ein Notstromsystem. Dabei wird die bestehende Steuerung eines Batteriespeichers durch einen ComAp Microgrid Controller ersetzt, um diesen unter realen Bedingungen zu erproben. Weiter wird die technische Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit solcher Systeme hinterfragt und im Vergleich zu kon-

ventionellen Notstromsystemen, sowie Baustellenstromerzeuger bewertet. Diese Grundlage soll der Avesco AG den Einstieg in den Markt der Batteriespeicher ermöglichen.

Ergebnisse

Es wurden hauptsächlich zwei Anwendungsgebiete für die Batteriespeicher untersucht.

Baustellenaggregate

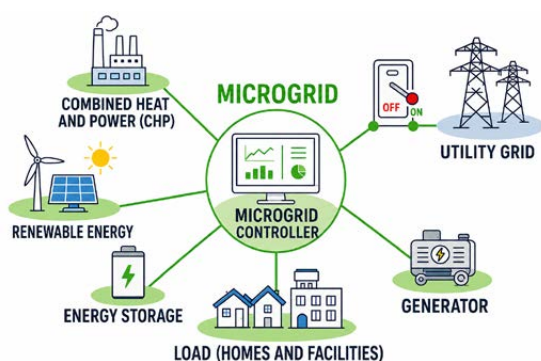
Die Verwendung eines Batteriespeichers auf Baustellen kann zu erheblicher Verbesserung der Laufzeit führen. Die Energie, die der Stromerzeuger bereitstellen muss, kann mithilfe des Speichers auf längere Zeit verteilt werden. Dadurch entstehen insgesamt weniger Betriebsstunden, dafür bei effizienteren Leistungsbereichen, was den Wartungsaufwand zusätzlich reduziert.

Notstromanlagen

Bei Notstromanlagen liegt der Fokus vor allem auf der Versorgungssicherheit und nicht direkt der Wirtschaftlichkeit. Der Verbund zum Microgrid bringt hier vor allem den Vorteil, die Nachhaltigkeit durch Verwendung von PV-Anlagen im Notstrombetrieb zu erhöhen. Bei Netzausfall kann tagsüber PV-Leistung als Versorgung dienen, wobei der Batteriespeicher die Lastspitzen abfangen kann. Ist die Leistung der PV-Anlage grösser als der Verbrauch, ist der Start des Dieselgenerators nicht notwendig. Ist aber die Produktion der PV-Anlage über längere Zeit kleiner als die Last, z.B. nachts oder in den Wintermonaten, dann ist ein Dieselaggregat oder ein ähnliches Reservekraftwerk unumgänglich. Im Netzbetrieb kann der Batteriespeicher zusätzlich zu Peak-Shaving oder Eigenverbrauchsoptimierung verwendet werden, wobei die Bedingung für den Notstrombetrieb eine ausreichend hohe Autonomiezeit als Grundlage gilt.



Michael Weber



Übersicht der Teilnehmer im Microgrid (KI-Generiert)

The impact of an increased number of electromagnetic sources on the radio spectrum

Degree programme: BSc in Electrical Engineering and Information Technology
Specialisation: Communication Technologies
Thesis advisor: Prof. Dr. Roman Grinberg
38 Expert: Dr. Mélina Bouldi Plesa (Federal Office of Communications | OFCOM)
Industrial partner: Federal Office of Communications | OFCOM, Biel

Rapid advancement of technology and a substantial rise in the application of electronic devices may cause electromagnetic interference at frequencies reserved for radio communication. In this context, Federal Office of Communications (OFCOM) is conducting a study about the impact of an increasing number of potential perturbator devices on the radio spectrum.



Hugo Weidemann

Background and Objectives

Context — In Switzerland, Federal Office of Communications (OFCOM) is responsible for thematics including radio frequency spectrum allocation and EMC compliance monitoring. As a member of CISPR, the section KF-EMV of OFCOM is working on EMC and radio frequency spectrum protection in the so-called Working Group 4, established in 2024.

History — OFCOM launched a three-phase project, with the contribution of EPFL and HEIG-VD, to study the impact of an increased number of devices on radio spectrum. During its first phase (2022) and second phase (2024), theoretical research made it possible to apply the Method of Moments (MoM) for reconstructing and simulating radiated emissions from common-mode (CM) currents measured at a single point.

The study — The third phase of the project, now in 2026, is the focus of this bachelor's thesis. Its objective is to carry out additional measurements of radiated electric fields, together with measurements of common mode currents. The measured currents are then used in simulations to assess the impact of an increased number of devices on overall radiated emissions.

Setup and Measurements

The setup is composed of devices under test (DUTs) which are power supply units (PSUs) feeding a 10Ω load through a shielded 1-meter USB cable. The entire test setup is composed of 8 DUTs. Two types of measurements are performed on such a setup.

The first one being a radiated emission (RE) measurement by means of a vertically polarized log-periodic wide band antenna placed inside a semi-anechoic chamber (see first picture). These measurements represent the real life emissions of the DUTs.

The second type of measurement is a common-mode current measurement performed right at the output of the PSU. This then allow reconstruction of the radiated electric fields by means of a numerical method called the Method of Moments (MoM), used for simulations.

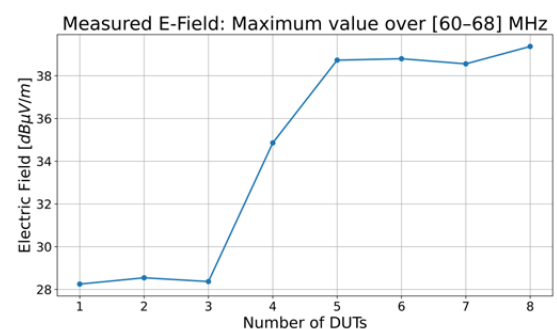
Potential disturbances to radio communication

Increased number of perturbators — It has been concluded that the increasing number of perturbator devices could lead to disturbances of some services, as non-negligible levels of electric field were reached.

Case study — In the second image, a significant increase in the electric field is observed within the 60-68MHz frequency band, which is reserved for applications such as land mobile communication.



OFCOM — Semi-Anechoic Chamber used for EMC measurement



Potential perturbations on radio communication

Proof of Concept: FPGA-SoC-Based Flowmeter

Degree programme : BSc in Electrical Engineering and Information Technology

Specialisation : Embedded Systems

Thesis advisor : Prof. Dr. Elham Firouzi

Experts : Daniel Schlecht (Swiss Cobotics Competence Center (S3C)), Laurent Wawrzyniak (Bürkert SAS)

Industrial partner : Bürkert France SAS, Triembach au Val

VIDEO



39

The FLOWave sensor from Bürkert uses contactless flow measurement based on surface acoustic waves (SAW), ensuring a hygienic and robust design. This work integrates two subsystems into a single FPGA-SoC platform for precise flow measurement. The proof of concept enables higher accuracy and faster signal processing compared to microcontroller-based systems and forms the basis for an objective performance comparison.

Background

Bürkert's FLOWave technology enables contactless flow measurement via surface acoustic waves (SAW), ensuring hygienic operation as only a stainless-steel tube contacts the medium. The current microcontroller-based system handles standard tasks but struggles with increasing demands for accuracy, sampling speed, and advanced processing, as microcontrollers lack parallelization for real-time tasks. FPGA-SoC platforms, combining programmable logic and embedded processors, provide high-speed parallel processing and hardware acceleration. This proof of concept uses a Red Pitaya board with a Xilinx Zynq-7020 FPGA-SoC and a FLOWave extension board. Previously, the signal acquisition and processing subsystems were implemented separately due to resource limits.

Goal

The aim was to integrate both subsystems into a single FPGA-SoC platform, leveraging parallelization and computational power to overcome microcontroller limitations. The FPGA-based flowmeter serves as proof of concept for benchmarking improvements in accuracy, sampling speed, and overall performance.

Implementation

The project began by analyzing anomalies and distortions in the acquisition subsystem, which were traced to internal resonances in the extension board rather than design flaws. Targeted hardware optimizations mitigated these effects. Integration required combining VHDL modules, Vivado block designs, microcontroller firmware, and control software. To fit the Zynq-7020 resource limits, FPGA utilization was reduced through trade-offs between memory and computational complexity, including optimized data paths and streamlined pipelines.

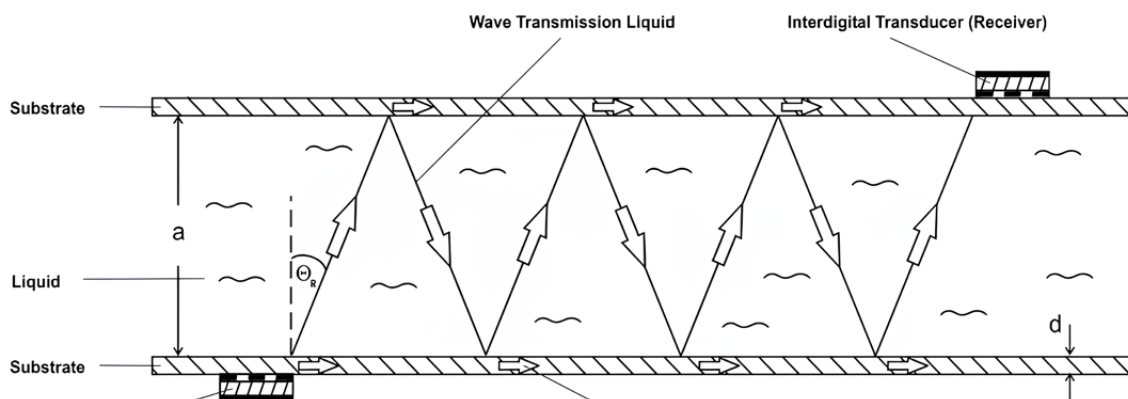
Results and Outlook

Resonance-inducing components were identified for future hardware revisions. Integration of acquisition and processing was largely successful, resolving resource, clock domain, and timing issues, and the processing subsystem was fully validated. Two AXI configuration registers in the acquisition module remain inaccessible, preventing full testing and requiring further FPGA analysis. The FPGA-SoC reduces processing time from 23.92 ms (STM32, 80 MHz) to 1.6 ms, achieving ~15× acceleration despite only ~1.5× higher clock frequency due to parallel execution.



Patrick Weiser

weisp3@duck.com



FLOWave principle: Piezo elements create acoustic waves in the fluid, with travel time depending on flow rate.

Breitbandiger Radio Direction Finder mit Single Receiver

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung: Communication Technologies
Betreuer: Prof. Dr. Rolf Vogt
Experte: Stefan Hänggi (Plath AG)
Industriepartner: YOTASYS AG, Biel

40

Mit der zunehmenden Verbreitung kabelloser Kommunikation wächst der Bedarf an kostengünstigen Systemen zur Richtungsbestimmung von Funksignalen. Durch sequenzielles Umschalten eines Uniform Circular Arrays wird eine kostengünstige Lösung mit einem handelsüblichen Spektrumanalysator realisiert. Das entwickelte System ist für einen Frequenzbereich von 400 MHz bis 8 GHz ausgelegt.



Alex Jean Tschumper
alex.tschumper@gmail.com

Ausgangslage und Ziel

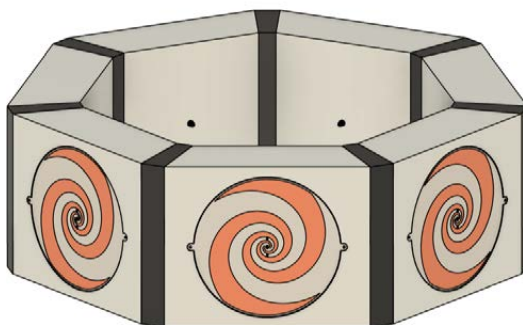
Herkömmliche Systeme zur Richtungsfindung sind oft manuell, komplex, kostspielig oder platzintensiv. Eine der effektivsten automatisierten Methoden ist die korrelative Richtungsfindung. Ihr wesentlicher Nachteil liegt jedoch im Bedarf mehrerer synchronisierter Empfänger, was die Implementierungskosten erheblich erhöht. Ziel dieser Arbeit ist es, ein kostengünstiges System zu demonstrieren, das die Empfangssignale mehrerer Antennen mittels schnellem Zeitmultiplexverfahren sequenziell kombiniert und auf einen einzigen handelsüblichen Spektrumanalysator führt.



Alain Lukas Wymann
alwym@outlook.com

Konzept und Umsetzung

Ein zu ortendes Signal wird mit einem zirkularen Antennenarray empfangen, das aus Cavity-Backed Spiralantennen besteht. Diese ermöglichen den optimalen Empfang linear polarisierter Signale unabhängig von deren Ausrichtung. Die Empfangssignale werden mittels eines RF-Switches im Mikrosekundenbereich mit dem Zeitmultiplexverfahren kombiniert und auf einen Spektrumanalysator mit IQ-Capture-Funktionalität geführt, der das Signal digitalisiert. Anschliessend ermittelt ein Algorithmus in der digitalen Signalverarbeitung anhand der empfangenen Signalstärken und der Antennencharakteristik die Einfallsrichtung des Signals.



Entwickeltes Antennenarray

Ergebnisse

Der durchgeführte Feldversuch zeigte, dass das entwickelte Antennenarray geeignet ist und das Zeitmultiplexverfahren im μs -Bereich zuverlässig funktioniert. Der erarbeitete Algorithmus erzielte im Feldversuch eine Richtungsfindung mit Fehler im erwarteten Bereich der Simulation und bildet damit eine solide Grundlage für weitere Optimierungen und eine abschliessende Validierung.

Ausblick

Die Genauigkeit der Antennencharakteristik spielt eine zentrale Rolle, da der Algorithmus zur Richtungsfindung unmittelbar auf ihr aufbaut. Für den Feldversuch wurden die benötigten Antennendaten aus der HFSS-Simulation verwendet, was zwangsläufig gewisse Ungenauigkeiten mit sich bringt. Um die Präzision weiter zu erhöhen, soll das Array in einem weiteren Schritt exakt charakterisiert werden.



Aufbau des Feldversuchs

Datenlogger für Stromabnehmer

Studiengang : BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie
Vertiefung : Electrical Energy Systems
Betreuer : Prof. Dr. Torsten Mähne
Experte : Dr. Pascal Gaggero (RUAG)
Industriepartner : BLS AG, Spiez

41

Ein kontinuierlich guter Kontakt zwischen Fahrdrabt und Stromabnehmer ist wichtig für den zuverlässigen Betrieb von elektrischen Zügen. Mit dem in dieser Arbeit entwickelten Datenlogger können die Bewegungen des Stromabnehmers aufgezeichnet und damit Rückschlüsse auf mögliche Störungsursachen gemacht werden.

Ausgangslage

Die Leittechnik eines Zuges kann im Bereich des Stromabnehmers nur Strom und Spannung messen. Darüber hinaus ist eine Vorrichtung integriert, die einen Schleifstückbruch erkennt und den Stromabnehmer automatisch absenkt. So werden Folgeschäden insbesondere an der Fahrleitung verhindert. Für sporadische Störungen, wie zum Beispiel kurzzeitige Kontaktabbrüche, ist keine ursachenbezogene Sensorik vorhanden.

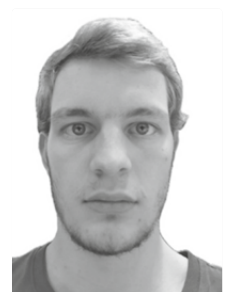
Ziel

Mit dem in dieser Arbeit entwickelten Datenlogger (Abb. 1) soll die Beschleunigung der drei Achsen des Schleifstücks und des Wagenkastens während zwei Wochen aufgezeichnet und ausgewertet werden können. Für die aufgezeichneten Beschleunigungsdaten muss es eine Möglichkeit geben, sie einer Zeit mit kommerziell eingesetzten Fahrzeugen zuzuordnen. Die Messungen sollen in deren Einsatzplanung nicht angepasst werden. So können im Fehlerfall teure Messfahrten mit Spezialfahrzeugen vermieden und Ursachen erkannt werden, bevor sie den Betrieb stören.

Umsetzung

Der Datenlogger besteht aus einem Referenzknoten, montiert auf dem Rahmen des Stromabnehmers und

vier Peripherieknoten am Schleifstück (Abb. 2). Die Anpresskraft an die Fahrleitung beträgt 70 N. Jedes Gewicht am Schleifstück reduziert diese Kraft. Um die Interaktion nicht zu stören, darf das Gewicht eines Peripherieknotens 50 g nicht überschreiten. Die energieeffizienteste und leichteste Variante ist das lokale Speichern im Knoten. Um möglichst energieeffizient auf die SD-Karte zu schreiben, werden die Daten in Paketen von 16 KiB gespeichert. Im Aufzeichnungszeitraum von zwei Wochen werden rund 10 GiB Daten pro Knoten generiert. Die GNSS-Daten werden nur auf dem Referenzknoten erhoben. Die Daten werden bei der Auswertung über den RTC-Zeitstempel synchronisiert. Ein erster Prototyp konnte auswertbare Daten am Schleifstück aufzeichnen. Die Vorserie mit vollem Funktionsumfang befindet sich in Produktion.



Remo Eric Zysset
rezysset@outlook.com

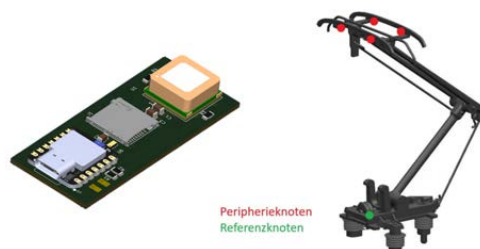


Abb. 2: 3D-Modell des Referenzknotens sowie vorgesehene Platzierung der Knoten auf dem Stromabnehmer

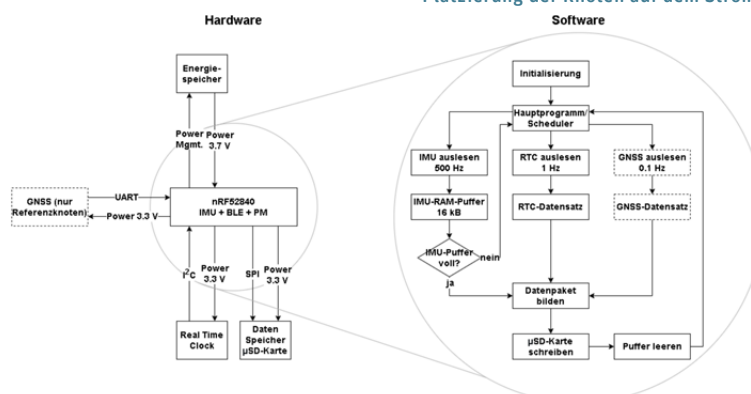


Abb. 1: Hardware/Software-Architektur

Infoveranstaltungen

Séances d'information

Information events

42 Interessiert Sie ein Studium an der Berner Fachhochschule?

Wir öffnen unsere Türen: Erfahren Sie alles über unsere Bachelor- und Master-Studiengänge, die Berufsperspektiven, die Zulassungs- und Studienbedingungen sowie Wissenswertes über unsere Hochschule. Führen Sie persönliche Gespräche mit Studierenden und Dozierenden und besuchen Sie unsere Labs in Biel und Burgdorf. Mit einer Weiterbildung auf Master-Stufe gehen Sie in Ihrer Karriere einen Schritt weiter. Unsere umfassende, interdisziplinäre Palette von Modulen ermöglicht Ihnen, Ihre Kompetenzen auf verschiedensten Gebieten zu erweitern und zu ergänzen. Informieren Sie sich in einem persönlichen Beratungsgespräch.

Jetzt informieren und anmelden:
bfh.ch/ti/infoveranstaltungen

Vous intéressez-vous à des études à la Haute école spécialisée bernoise ?

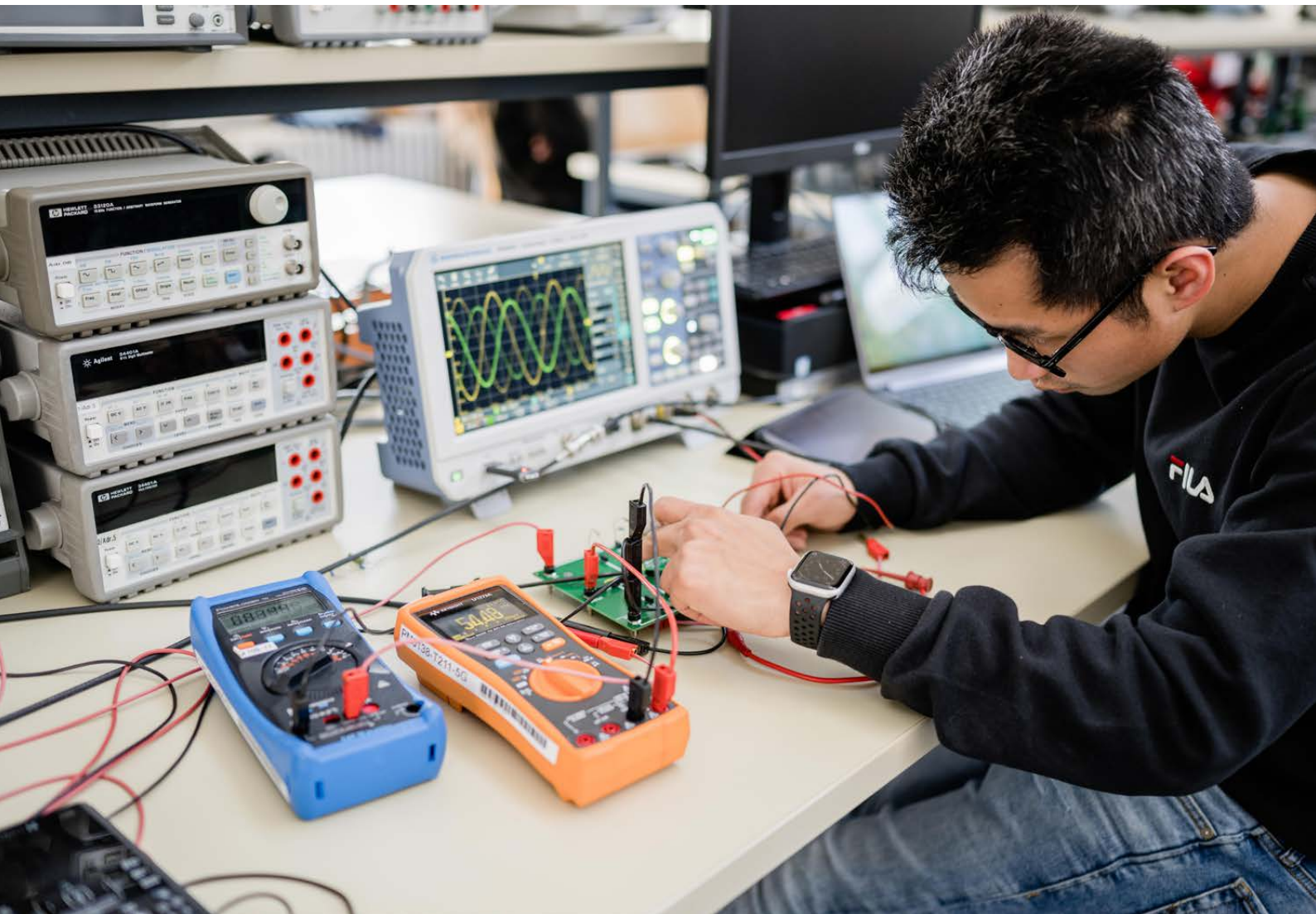
Nous vous ouvrons nos portes : obtenez des informations exhaustives sur nos filières de bachelor et de master, sur les conditions d'admission et d'études, et sur notre école. Discutez avec des étudiant-e-s et des enseignant-e-s et visitez nos laboratoires à Bienne et à Berthoud. Avec des études de master, vous posez un nouveau jalon dans votre carrière. Notre vaste gamme de modules dans diverses disciplines vous permet d'étendre vos compétences dans les domaines les plus variés. Informez-vous dans le cadre d'un entretien de conseil personnel.

Informations et inscription :
bfh.ch/ti/seances-information

Are you interested in studying at Bern University of Applied Sciences?

If so, we invite you to attend our open house events. They will give you insights into our bachelor's and master's degree programmes, our admission requirements, our study regulations and our university. You will have the opportunity to talk with students and professors and to visit our laboratories in Biel and Burgdorf. Completing your continuing education with a master's degree takes your career one step further. Our comprehensive, interdisciplinary range of modules allows you to expand and complement your skills in a wide variety of areas. Find out more in a personal counselling interview.

Further information and link to register:
bfh.ch/ti/information-events



Alumni*ae BFH

Alumni BFH

Alumni BFH

Alumni BFH vereint die ehemaligen Student*innen sowie die Alumni-Organisationen der BFH unter einem Dach. Als Alumni*ae sind Sie Teil eines lebendigen Netzwerkes und profitieren von attraktiven Leistungen und Benefits. Sie erhalten regelmässig den Newsletter «Alumni aktuell» und können der Community von Ehemaligen auf Facebook und LinkedIn beitreten und sich so aktiv vernetzen.

Ihr Mehrwert als Alumni*ae der BFH

Als ehemalige Student*innen sind Sie wichtige Botschafter*innen für die Berner Fachhochschule. Nach Abschluss Ihres Studiums werden Sie (kostenlos) ins fachübergreifende Alumni-Netzwerk des Dachverbands Alumni BFH aufgenommen. Wir bieten Ihnen:

- Newsletter «Alumni aktuell» (4x jährlich)
- Attraktive Angebote und Vergünstigungen
- Vielfältige Veranstaltungen der Alumni-Organisationen
- Alumni-BFH-Community auf LinkedIn und Facebook
- Karriereportal mit Jobplattform und Kursangebote rund ums Thema «Bewerben»

Als Alumni*ae sind Sie exklusiv zum grossen Netzwerk-Abend Alumni BFH eingeladen, welcher jährlich mit über 300 Ehemaligen in Bern stattfindet. Ausserdem können Sie an vielseitigen Events der Alumni-Organisationen und am Sportangebot der Universität Bern teilnehmen. Daneben erhalten Sie Vergünstigungen und Rabatte auf ausgewählte Dienstleistungen und profitieren vom attraktiven FH-Schweiz-Leistungsangebot sowie vom Weiterbildungsangebot der BFH.

Mehr Informationen zu Alumni BFH und den attraktiven Leistungen unter:
bfh.ch/alumni

Alumni BFH réunit sous un même toit tou-te-s les ancien-ne-s étudiant-e-s et les organisations d'alumni de la BFH. En tant que membre, vous rejoignez un réseau dynamique et profitez de prestations attrayantes, recevez régulièrement l'infolettre «Actualités Alumni» et pouvez échanger activement avec la communauté sur Facebook et LinkedIn.

Vos avantages

Nos ancien-ne-s étudiant-e-s sont des ambassadeurs et ambassadrices de choix de la Haute école spécialisée bernoise. Une fois vos études achevées, vous rejoignez gratuitement le réseau interdisciplinaire de l'association faitière Alumni BFH et bénéficiez de nombreux avantages :

- Infolettre «Actualités Alumni» (4 fois par an)
- Offres promotionnelles et rabais
- Vaste palette de manifestations proposées par les associations d'alumni
- Communauté Alumni BFH sur LinkedIn et Facebook
- Portail des carrières avec offres d'emploi et cours pour vous aider à postuler

En outre, vous recevez en exclusivité une invitation à la grande soirée de réseautage qui se tient une fois par année à Berne avec quelque 300 ancien-ne-s étudiant-e-s. Vous pouvez également participer aux événements des associations d'alumni et profiter de l'offre sportive de l'Université de Berne. De plus, vous bénéficiez de prix préférentiels et de rabais sur certaines prestations et avez accès à l'offre de FH Suisse et aux formations continues de la BFH.

Plus d'informations sur Alumni BFH et ses avantages :
bfh.ch/fr/alumni

Alumni BFH unites former students and BFH alumni organisations under one roof. As a member, you are part of a vibrant network and benefit from attractive offers and services. You regularly receive the newsletter "Alumni aktuell" and can join the community on Facebook and LinkedIn.

Your benefits as a BFH alum

As a former student, you are an important ambassador of Bern University of Applied Sciences. Upon completion of your studies, you are admitted (free of charge) to the multidisciplinary umbrella organisation Alumni BFH. This entitles you to the following benefits:

- Newsletter "Alumni aktuell" (quarterly)
- Attractive offers and discounts
- A wide range of events set up by the alumni organisations
- The Alumni BFH community on LinkedIn and Facebook
- A career portal with a job platform and courses to help you with your job applications

As an alum, you are cordially invited to the select annual networking night of Alumni BFH in Bern, which attracts over 300 former students. In addition, you can participate in the many events set up by the alumni organisations and make use of the sports facilities of the University of Bern. You also receive discounts and special offers on selected services and can benefit from the attractive offers of FH Schweiz and of BFH's continuing education programme.

More information on Alumni BFH and its attractive services:
bfh.ch/en/alumni



Berner Fachhochschule

Elektrotechnik und Informationstechnologie
Aarbergstrasse 46
2503 Biel

Telefon +41 34 426 68 25

office.eit@bfh.ch
bfh.ch/elektro

Haute école spécialisée bernoise

Génie électrique et technologie de l'information
Rue d'Aarberg 46
2503 Bienne

Téléphone +41 34 426 68 25

office.eit@bfh.ch
bfh.ch/electro

Bern University of Applied Sciences

Electrical Engineering and Information Technology
Aarbergstrasse 46
2503 Biel

Telephone +41 34 426 68 25

office.eit@bfh.ch
bfh.ch/electrical