

Editor Board

□ Editor-In-Chief

Soon Ryul Nam Myongji University, Korea

□ Associate Editors

Hosung Jung	Korea Railroad Research Institute, Korea	Kwang-Seok Yun	Sogang University, Korea
Jae Hyung Roh	Konkuk University, Korea	Ogyun seok	Kumoh National Institute of Technology, Korea
Jeong-Won Kang	Korea National University of Transportation, Korea	Sung Jin Yoo	Chung-ang University, Korea
Eui-Seok Nahm	Far East University, Korea	Yong Cheol Kang	Yeonsung University, Korea
Jong-Suk Ro	Chung-ang University, Korea		
Kyo-Beum Lee	Ajou University, Korea		

□ Editorial Board

Bang Wook Lee	Hanyang University, Korea	Jung Hoon Lee	Dong Seoul University, Korea
Don Hur	Kwangwoon University, Korea	Jungwoo Lee	Kwangwoon University, Korea
Dong-Hee Lee	Kyungsung University, Korea	Junho Bang	Chonbuk National University, Korea
Dong-Hun Kim	Kyungpook National University, Korea	Ki-Baek Lee	Kwangwoon University, Korea
Dong-Kuk Lim	University of Ulsan, Korea	Kwangki Kim	Inha University, Korea
Hansang Lee	Semyung University, Korea	Kwang-Seok Yun	Segang University, Korea
Ho Min Kim	Jeju National University, Korea	Min- Woo Ha	Myongji University, Korea
Hong je Ryoo	Chung-ang University, Korea	Myungchin Kim	Chungbuk National University, Korea
Hyun-Yong Yu	Korea University, Korea	Sangmoon Lee	Kyungpook National University, Korea
In-Su Bae	Kangwon National University, Korea	Seung-Ho Song	Kwangwoon University, Korea
Jae-Hyung Park	Dankook University, Korea	Seung-Mook Baek	Kongju National University, Korea
Jang Young Choi	Chungnam National University, Korea	Soobae Kim	Kyungpook National University, Korea
Jeoi Joung Ryu	Korea Polytechnic Colleges, Korea	Sung-jei Hong	Korea Electronics Technology Institute, Korea
Jeon-Hong Kang	Korea Research Institute of Standards and Science, Korea	Sung-Kwan Joo	Korea University, Korea
Jin-Ho Ahn	Hoseo University, Korea	Taesik Park	Mokpo National University, Korea
Jinhong Jeon	Korea Electrotechnology Research Institute, Korea	Wonhee Kim	Chung-Ang University, Korea
Jo Hong Eom	Korea Electric Power Corporation, Korea	wonjin Lee	Seoul National University, Korea
Joonho Ahn	Electrical Industry Research Institute of Korea	Yeon Ho Oh	Korea Electrotechnology Research Institute, Korea
Jung Ho Lee	Hanbat National University, Korea	Yong-Ho Yoon	Gwangju University, Korea, Korea
		Yoon-Sung Cho	Daegu Catholic University, Korea

■ Manuscript Editor

Ho-Suk Song (The Korean Institute of Electrical Engineers)

Email : elecjour@kiee.or.kr

Phone : +82 2 553 0153

■ The Korean Institute of Electrical Engineers

Room #901, Science and Technology Building (New), Teheranro 7-gil 22, Korea

Phone : 02) 553-0153

Fax : 02) 566-9957

Website : www.tkiee.org

편집위원회

□ 편집위원장

남순열 (명지대학교)

□ 편집위원

강용철 연세대학교
강정원 한국교통대학교
노종석 중앙대학교
남의석 극동대학교
노재형 건국대학교

석오균 금오공과대학교
유성진 명지대학교
윤광석 서강대학교
이교범 아주대학교
정호성 한국철도기술연구원

□ 부문회 편집위원

강승택 인천대학교
강전홍 한국표준과학연구원
김광기 인하대학교
김동훈 경북대학교
김명진 충북대학교
김수배 경북대학교
김원희 중앙대학교
김호민 제주대학교
류홍제 중앙대학교
박재형 단국대학교
박태식 목포대학교
방준호 전북대학교
배인수 강원대학교
백승묵 공주대학교
송승호 광운대학교
안준호 한국전기산업연구원
안진호 호서대학교
엄주홍 한전전력연구원
오연호 전기연구원
유의정 한국폴리텍대학
윤광석 서강대학교

윤용호 광주대학교
이기백 광운대학교
이동희 경성대학교
이방욱 한양대학교
이상문 경북대학교
이원진 서울대학교
이정우 광운대학교
이정훈 동서울대학교
이중호 한밭대학교
이한상 세명대학교
임동국 울산대학교
전진홍 한국전기연구원
조윤성 대구가톨릭대학교
주성관 고려대학교
최장영 충남대학교
하민우 명지대학교
허 돈 광운대학교
홍성제 전자기술연구원

■ 논문지 편집담당

송호석 (대한전기학회 사무국)
Email : elecjour@kiee.or.kr

Phone : 02) 553-0153

■ 대한전기학회 사무국

(135-703) 서울시 강남구 테헤란로 7길 22 (역삼1동 635-4) 과학기술회관 1관 901호 대한전기학회
Phone : 02) 553-0153 Fax : 02) 566-9957
Website : www.tkiee.org

The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers

Vol. 72, No. 12, December 2023

A ELECTRIC POWER ENGINEERING

Power systems

Analysis of the Grid Code on Synthetic Inertia of Wind Turbine Generators in Hydro-Quebec TransEnergie **1593**
Yong Cheol Kang · Dongho Cho · Kyu-Ho Kim

Analysis of Active Power Losses in the Korean Power System Considering Weather-Dependent Line Resistances **1605**
Juseong Lee · Soobae Kim

A Study on PV Installation Forecasting Model for Strategic Distribution Planning **1613**
Jintae Cho · Hongjoo Kim · Hosung Ryu · Rae-Jin Park · Yongju Son · Dongsub Kim

Review of Synchronous Condenser Capacity as an Alternative to FACTs for Improving Transient Stability in Jeonnam Region **1620**
Baek-Kyeong Ko · Kyung-Hoon Kim · Keo-Ryong Oh · Hyung-Il Park · Dae-Il Song · Kyeong-Yeol Kim

Pumped-storage hydro power generation

Implementation and Characteristic Analysis of Diagnosis Device for Digital Governor Controller of Hydro power and Pumped-storage Power Plants **1627**
Jin-Ho Lee · Yun-Ho Kim · Kyung-Hwa Kim · Ji-Myung Kim · Jin-Taek Jeon · Dae-Seok Rho

B ELECTRIC MACHINERY AND POWER ELECTRONICS

Electric Machinery

Multi-Objective Geometric Optimum Design of Industrial High-Voltage Induction Motor for Cost Reduction **1637**
Chang-Eob Kim · Min-Seok Kim

Study on Non-Singular Terminal Sliding Mode Speed Control and Vector Control for Improving the Dynamic Response of Interior Permanent Magnet Synchronous Motor **1646**
Hyunwoo Kim · Young-Woo Noh

Electrical traffic systems

A Study on the Heating and Efficiency Characteristics of Lithium-ion Battery Modules for the Vessel **1657**
Keun-Seok Park · Si-Kyung Kim · Yu-Sick Kang · Ki-Chan Kim

Renewable energy system

Cathode Polarization Degradation Characterization Experiment for Solid Oxide Fuel Cells **1663**
Eun-Joo Park

C ELECTROPHYSICS & APPLICATIONS**| Electric Materials**

Electron Distribution of Cylindrical TE₁₁ Wave Guide Type Linear Microwave Plasma Source according to Slot Antenna Thickness **1670**

Ju-Hong Cha · Sang-Woo Kim · Sung-Hyeon Jung · Ho-Jun Lee

| Smart High Voltage and Power Technology

Analysis of Electric Field in Inclined Dielectric Media by Capacitance Calculation **1678**

In-Su Han

Analysis of Electric Field in Inclined Dielectric Media by Dielectric Constants Interpolation **1686**

In-Su Han

Study on Shield Conditioning Process for Improving Withstand Voltage Performance of 29kV 20kA Vacuum Interrupter **1692**

Young-Kwang Cha · Ki-Beom Jeon · IL-Hoi Lee · Chi-Wok Gu · Heung-Jin Ju

D INFORMATION & CONTROL**| Control & Instrumentation**

A New Complementary Filter Design for Improved Performance **1699**

Wook-Bin Kwon · Nam-Hoon Jo

Sim-to-Real Reinforcement Learning Techniques for Double Inverted Pendulum Control with Recovery Property **1705**

Taegun Lee · Doyoon Ju · Young Sam Lee

| Robotics & Automation

Implementation of an AI Deep Learning-based Inspection System for Detecting Defective Vehicle Action Loaders **1714**

Dong Hun Kim

E ELECTRICAL FACILITIES**| Electrical Installation and Construction Technology**

Development of Wireless Earth Leakage Overheating Alarm for Electrical Equipment using Magnetic Energy Harvesting (MEH) **1722**

Joon Han Bae · Sung Chun Moon · Han Yeul Ahn

| Electric Safety Technology

Effective Remote Monitoring Method for Electricity System through Analysis of Electrical Fire Statics **1730**

Suwoon Lee · Deukgwang Lee · Beom Jin Chung · Hyung-Jun Song

Enhancing Fast-charging Capability in Lithium-ion Batteries through the Implementation of Separate Voltage Taps Independent of Current Application Taps **1740**

Seunghae Hwang · Kyung-Hee Shin · Chang-Soo Jin

Analysis on Protection Coordination of OCRs in Power Distribution System with SFCL **1746**

Yoo-Jung Cho · Min-Ki Park · Sung-Hun Lim

A Study on the Prevention of Low-voltage Equipment Failure by Analyzing Switching Surges on Low-voltage **1753**
Min Hwang · Young-Kyu Mo · Pil-Sung Woo · You-Na Kim · Young-Seok Kim · Kil-Mok Shong

Analysis of Accident Cases and Development of Safety Standards for LiB-based Energy Storage Technology **1760**
Ji-Yeon Kim · Sang-Jae Choi · Jae-Hyun Kim · Geon-Ho Lee · Jin-Soo Jung · Kil-Mok Shong

CMV Effect Analysis According to Load Variations in Energy Storage System **1768**
Yong-Eun Choi · Hyo-Seok Oh · Chin-Young Chang · Jae-Moon Kim

■ Electric Railroad Technology

Comparative Review of Charging Simulation According to Charging/Discharging Pattern of the Pantograph-Type Electric Bus Charging System **1775**
Seung-Kwon Shin

■ Electric Facility fusion

Application of ESS Aggressive Volt-Var Control in the Distribution System for Hosting Capacity Enhancement **1782**
Seong-Jun Park · Tae-Yang Nam · Dong-Il Cho · Ji-Won Lee · Seung-Min Lee · Byung-Ki Kim · Jae-Chul Kim · Won-Sik Moon

Performance and Reliability Analysis using Test Facilities for Secondary Lithium-ion Batteries **1789**
Su-Chul Bang · Yong-Ho Yoon

A study on the multi-sensing of complex environment for smart livestock farming and biometric information measurement method for respective livestock based on BLE **1795**
Jung-Ju Kim · Gi-Won Kim · Jae-Hoon Choi · Ki-Hyun Kim · Jung-Hyoun Bae · Kyung-Wan Koo

전기학회논문지

제72권 제12호(2023년 12월)

A 전력기술부문

전력계통

- 캐나다 HQT(Hydro-Quebec TransEnergie)의 풍력발전기 합성 관성에 관한 계통 연계 기준의 성능 분석 1593
강용철 · 조동호 · 김규호
- 기상 조건에 따른 선로 저항 변동을 고려한 국내 전력 계통의 유효 전력 손실 분석 1605
이주성 · 김수배
- 전략적 배전계획 수립을 위한 태양광 입지 예측 모델에 관한 연구 1613
조진태 · 김홍주 · 유호성 · 박래진 · 손용주 · 김동섭
- 전남지역 과도안정도 향상을 위한 FACTS 대체 동기조상기 용량 검토 1620
고백경 · 김경훈 · 오거룡 · 박형일 · 송대일 · 김경열

수력양수발전

- 수력 및 양수발전소의 디지털 조속기 제어기용 고장진단장치 구현 및 특성분석 1627
이진호 · 김윤호 · 김경화 · 김지명 · 전진택 · 노대석

B 전기기기 및 에너지변환시스템부문

전기기기

- 원가절감을 위한 산업용 고압 유도전동기의 다중목적 형상 최적 설계 1637
김창업 · 김민석
- 매입형 영구자석 동기전동기의 속응성 향상을 위한 비특이 터미널 슬라이딩 모드 속도 제어와 벡터제어에 관한 연구 1646
김현우 · 노영우

전기교통 신기술

- 선박용 리튬이온 배터리 모듈의 발열 및 효율 특성에 관한 연구 1657
박근석 · 김시경 · 강유식 · 김기찬

신재생에너지 시스템

- 고체산화물 연료전지의 음극 과전압 내구성 특성 실험 1663
박은주

C 전기물성응용**전기재료**

- 슬랏 안테나 두께에 따른 원통형 TE₁₁ 선형 마이크로웨이브 플라즈마 특성 분석 1670
차주홍 · 김상우 · 정성현 · 이호준

스마트 대전력 및 고전압기술

- 정전용량 계산을 통한 기울어진 계면을 갖는 유전체에서의 전기장 해석 1678
한인수
- 유전상수의 내삽을 이용한 기울어진 절연물에서의 전기장 분석 1686
한인수
- 실드 컨디셔닝을 통한 29kV 20kA 진공인터럽터의 절연성능 개선 연구 1692
차영광 · 전기범 · 이일희 · 구치욱 · 주흥진

D 정보 및 제어부문**제어계측**

- 향상된 계측성능을 위한 새로운 상보 필터 설계 1699
권욱빈 · 조남훈
- Sim-to-Real 강화학습 기법을 활용한 Recovery 특성을 갖는 2단 독립진자 제어 1705
이태건 · 주도윤 · 이영삼

로보틱스 및 자동화

- 자동차 액션로더 제조 불량품 검사를 위한 AI 딥러닝 기반 검사시스템 구현 1714
김동현

E 전기설비부문**배전설비진단**

- 자기에너지 하베스팅을 이용한 전기설비의 무선 누전과열 경보기 개발 1722
배준한 · 문성춘 · 안한열

안전기술

- 전기화재 통계분석을 통한 효율적인 전기설비 원격감시 방안 도출 1730
이수운 · 이득광 · 정범진 · 송형준
- 전류인가와 전압 측정 단자의 분리 설계를 통한 리튬 이차 전지의 급속 충전 성능 향상 1740
황승혜 · 신경희 · 진창수
- 배전계통에 트리거형 한류기 적용시 과전류계전기 보호협조 분석 1746
조유정 · 박민기 · 임성훈
- 저압 개폐서지 특성 분석을 통한 저압기계기구 소손예방에 관한 연구 1753
황민 · 모영규 · 유필성 · 김유나 · 김영석 · 송길목

LiB 기반 에너지 저장 기술에 대한 사고 사례 분석과 안전기준 개발 **1760**
 김지연 · 최상재 · 김재현 · 이건호 · 정진수 · 송길목

에너지저장시스템에서 부하변화에 따른 CMV 영향 분석 **1768**
 최용은 · 오효석 · 장진영 · 김재문

■ 전기철도

팬터그래프 방식 전기버스 충방전 패턴에 따른 충전 시뮬레이션 비교 연구 **1775**
 신승권

■ 전기설비 융복합

태양광발전 수용성 향상을 위한 배전계통에서의 ESS Aggressive 전압-무효전력 제어 방안 적용 **1782**
 박성준 · 남태양 · 조동일 · 이지원 · 이승민 · 김병기 · 김재철 · 문원식

이차전지 리튬이온 배터리용 시험설비를 이용한 성능 및 신뢰성 분석 **1789**
 방수철 · 윤용호

BLE 기반 스마트 축사 복합환경 멀티센싱 및 가축 개체별 생체정보 측정 방법에 관한 연구 **1795**
 김정주 · 김기원 · 최재훈 · 김기현 · 배정현 · 구경완