

เอกสารอ้างอิง

- [1] แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย 2553-2573 (Power Development Plan, PDP 2010), [Online], Available: www.eppo.go.th/power/pdp/pdp2010/pdp2010-summary.pdf [2010 June 13]
- [2] แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี [Online], Available: www.dede.go.th/dede/images/stories/y51_y65 [2010 March 7]
- [3] แนวทางการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนที่ขอรับส่วนเพิ่มราคาซื้อไฟฟ้า (Adder) [Online], Available: <http://www.pea.co.th/vspp/> [2010 April 10]
- [4] Negrão M. W. and Zilles R., 2009, "Influence of the power contribution of a grid-connected photovoltaic system and its operational particularities, **Energy for Sustainable Development**, 13, 202-211.
- [5] Barker P. and De Mello R. W., 2000, "Determining the impact of distributed generation on power systems: Part 1 – Radial distribution systems", **IEEE on PES Summer Meeting**, , Vol. 3, pp. 1645–1656.
- [6] Azmy A.M., Erlich I., 2005, "Impact of distributed generation on the stability of electrical power system", **IEEE power engineering society general meeting**, Vol. 2, pp. 1056 – 1063.
- [7] คู่มือขั้นตอนการรับซื้อไฟฟ้าจาก VSPP ขนาด < 1 MW (NEW) [Online], Available: <http://www.pea.co.th/vspp/> [2010 August 10]
- [8] ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (นครหลวง) ว่าด้วย ข้อกำหนดการปฏิบัติการระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ.2551 [Online], Available: <http://www.pea.co.th/vspp/> [2010 April 10]
- [9] ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (นครหลวง) ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อนระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2551 [Online], Available: <http://www.pea.co.th/vspp/> [2010 April 10]
- [10] ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (นครหลวง) ว่าด้วย ข้อกำหนดการให้บริการระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2551 [Online], Available: <http://www.pea.co.th/vspp/> [2010 April 10]
- [11] Tse C. K., 2004, **Complex Behavior of Switching Power Converters**, CRC Press, Boca Raton, pp. 34-40.
- [12] Eykhoff P., 1974, **System Identification, Parameter and State Estimation**, Wiley, pp. 50-67.
- [13] R.D. Middlebrook and S. Cuk, 1976, "A general unified approach to modeling switching converter power stages", **IEEE power electronic specialists conference**, pp. 18 - 34.

- [14] Dalibor B., Viera B. and Zdenek K., 2008, "Averaged modeling of switched DC-DC converters based on spice models of semiconductor switches", **Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Circuits, Systems, Electronics, Control and Signal Processing**, Tenerife, Canary Islands, Spain, pp. 162-167.
- [15] Marisol D. and Hebertt S.R., 1998, "A bond graph approach to the modeling and simulation of switch regulated DC-to-DC power supplies", **Simulation Practice and Theory**, Vol. 6, Issue 7, pp. 631-646.
- [16] Araujo R.E., Americo V. L. and Diamantino S.F., 2002, "Modelling and simulation of power electronic systems using a bond formalism", **Proceeding of the 10th Mediterranean Conference on Control and Automation – MED**, Lisbon, Portugal, July 9-12.
- [17] Mummadi V., Tomonobu S. and Katsumi U., 2003, "Signal flow graph modeling of interleaved buck converters", **International Journal of Circuit Theory and applications**, Vol. 31, pp. 249-264.
- [18] Ferdinanda P., Enrico S. and Antonello M., 2009, "Discrete Time Multi Resolution Modeling of Switching Power Converters Using Wavelets", **Journal Simulation**, Vol. 85, Issue 2, pp. 69-88.
- [19] Sanders S. R., Verghese G. C., 1991, "Synthesis of Averaged Circuit Models for Switched Power Converters", **IEEE Transactions on Circuits and Systems**, Vol. 38, No.8, pp. 905-915.
- [20] Luo F. L. and Ye H., 2007, "Small Signal Analysis of Energy Factor and Mathematical Modeling for Power DC-DC Converters", **IEEE Transactions on Power Electronics**, Vol. 22, pp. 69 - 79.
- [21] Jong L. L. and Chang H. C., 2003, "Small-signal modeling and control of ZVT-PWM boost converters", **IEEE Transactions on Power Electronics**, Vol. 18, Issue 1, pp. 2 - 10.
- [22] Karimi K.J., Booker A. and Mong A., 1996, "Modeling, simulation, and verification of large DC power electronics systems", **27th Annual IEEE on Power Electronics Specialists Conference**, Vol. 2, pp. 1731-1737.
- [23] Guangyong Z., Iannello C., Kornetzky P. and Batarseh I., 2000, "Large-Signal Modeling of a Single-Switch Power Factor Correction Converter", **31st Annual IEEE on Power Electronics Specialists Conference**, Vol. 3, pp. 1351-1357.

- [24] Limsakul C., Sangswang A., Chenvidhya D., Seepan M., Meunpinij B., Chayavanich T., and Jivacate C. , 2008, “An Impedance modeling of a PV grid-connected system”, **33rd IEEE on Photovoltaic Specialists Conference**, pp. 1-4.
- [25] Sjoberg J., Zhang Qinghua, Ljung L., Benveniste A., Delyon B., Glorennec P.Y., Hjalmarsson H. and Juditsky A., 1995, “Nonlinear black-box modeling in system identification: a unified overview”, **Journal Automatica (Journal of IFAC) – special issue on trends in system identification**, Vol. 31, Issue 12, pp. 1691 – 1724.
- [26] Hatanaka T., Uosaki K. and Koga M., 2004, “Block oriented nonlinear model identification by evolutionary computation approach”, **5th Asian Control Conference**, Vol.1, pp. 90–96.
- [27] Choi J.Y., Cho B.H., VanLandingham H.F., Mok H.S. and Song J.H., 1998, “System identification of power converters based on a black-box approach”, **IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Fundamental Theory and Applications**, Vol 45, Issue 11, pp. 1148 - 1158.
- [28] Chayawatto N., Patcharaprakiti N., Monyakul V., Kirtikara K. and Tunalakun K., 2010, “Distributed Generation and Islanding – Study Converter Modeling of PV Grid –Connected Systems using Islading Phenomena”, **Distributed Generation - InTech**, pp. 209-248.
- [29] **Nonlinear Control** [Online], Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Nonlinear_control [2008, October 10].
- [30] Tse C.K. and Di Bernardo M., 2002, “Complex Behavior in Switching Power Converters”, **Proceeding of the IEEE**, Vol. 90, Issue 5, pp. 768-781.
- [31] Benerjee S. and Verghese G, 2001, “Nonlinear Phenomena in other Power Electronic Systems”, **Nonlinear Phenomena in Power electronics : Bifurcation, Chaos, Control and Applications**, ch7, pp. 292-352.
- [32] **Describing function** [Online], Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Describing_function [2009, February 15].
- [33] **Phase plane method** [Online], Available:http://en.wikipedia.org/wiki/Phase_plane_method [2009, February 15].
- [34] Guangkai Li, Guopeng Ma, Chengyoung Zhao and Gengyin Li, 2008, “Research of nonlinear control strategy for VSC – HVDC system based on Lyapunov stability theory”, **Third International Conference on Electric Utility Deregulation and Restructing and Power Technologies**, pp. 2187-2191.

- [35] Dasgupta, S.; Mohan, S.N.; Sahoo, S.K.; Panda, S.K.; 2010, "A Novel current control scheme using Lyapunov function to control active and reactive power flow in single hybrid PV inverter system connected to the grid", **2010 International Power Electronics Conference**, pp. 1701-1708.
- [36] **Perturbation Theory** [Online], Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Perturbation_theory [2009, March 9].
- [37] Paice A. and Gallestey E., **Popov and circle criteria** [Online], Available: <http://control.ee.ethz.ch/~apnoco/Lectures2009/> [2009, March 20].
- [38] Song K., 2006, "Sliding mode controller for the single-phase grid-connected photovoltaic system", **Journal Applied Energy**, Vol. 83, Issue 10, pp. 1101-1115.
- [39] Fengwen C. and Yiwang W., 2009, "Design of a single-phase grid-connected photovoltaic systems based on Fuzzy-PID controller, **Emerging Intelligent Computing Technology and Applications with Aspects of Artificial Intelligence**, pp. 912-919.
- [40] **State variable** [Online], Available: http://en.wikipedia.org/wiki/State_variable [2009, March 25].
- [41] **Root Locus Technique**, [Online], Available: <http://fivedots.coe.psu.ac.th/Software.coe/240-371/ebook/controlch9.pdf> [2009, April 20].
- [42] **Stability** [Online], Available: http://mte.kmutt.ac.th/elearning/Control_And_Dynamic_System/Learn_1.4_KanTodSob.htm [2009, May 20].
- [44] Lennart Ljung, 1999, **System Identification: Theory for the User**, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ.
- [45] Ricardo G., **Validation** [Online], Available: http://courses.cs.tamu.edu/rgutier/ceg499_s02/113.pdf [2009, August 20].
- [46] **Cross validation** [Online], Available: <http://www.cs.cmu.edu/~scheneide/tut5/node42.html> [2009, September 15].
- [47] Oliver N., 2000, **Nonlinear system identification : from classical approaches to neural networks and fuzzy models**, Springer.
- [48] **Cross validation** [Online], Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Cross-validation_\(statistics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Cross-validation_(statistics)) [2009, October 2].
- [49] Lennart Ljung, 2009, **System Identification Toolbox User' Guide, MATLAB Help**.

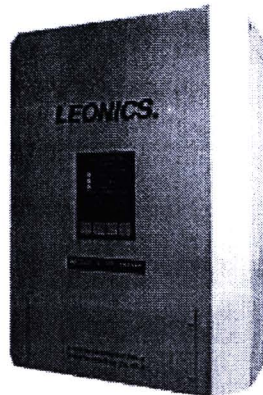
- [50] **White noise** [Online], Available: http://en.wikipedia.org/wiki/White_noise [2009, November 5].
- [51] Ohata, A., Furuta, K. and Nita, H., 2006, "Identification of nonlinear ARX model with input and output dependent coefficients Computer Aided Control System Design", **IEEE International Conference on Control Applications**, pp. 2577 – 2582.
- [52] Alonge F., D'Ippolito F., Raimondi F.M., Tumminaro S., 2007, "Nonlinear modeling of DC/DC converters using the Hammerstein's approach", **IEEE Transaction on Power Electron**, Vol. 22, Issue 4, pp. 1210–1221.
- [53] Wigren T., 2003, "User choices and model validation in system identification using nonlinear Wiener models", **Proceeding of 13th IFAC Symposium on System Identification, Rotterdam, Netherlands**, pp. 863–868.
- [54] Guo F. and Bretthauer G., 2003 "Identification of MISO Wiener and Hammerstein systems", **Proceedings of the 7th European Control Conference, TEE, UK**.
- [55] **System Identification User guide**, [Online], Available: <http://www.mathworks.com/help/toolbox/ident/ug/bqs6lf8.html> [2009, December 20].

ภาคผนวก ก
รายละเอียดอินเวอร์เตอร์ที่นำมาทดสอบ
Frobis 1700 W
Leonics 5000 W S210

LEONICS®

APOLLO G-300

GRID CONNECTED INVERTER

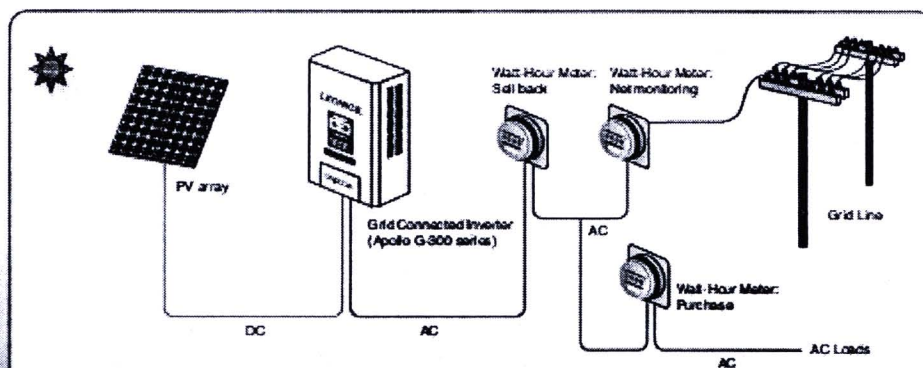


Wall mount case



Rack mount case

- Pure sine wave power output
- Peak efficiency > 91% (include isolation transformer)
- Low Harmonic Distortion (THD) less than 4%
- Main and solar generator are galvanically isolated
- Built-in Maximum Power Point Tracking (MPPT)
- Microprocessor control
- Advanced IGBT Technology
- Islanding protections during failure of utility grid power supply
- Fully automatic self-START in the morning and STOP in the evening
- Special design for using at high grid fluctuation area
- Operation with battery bank (option)
- Tested to comply with IEC 61727 and IEC 62116
- AS 4777 and AS 3100 Certified
- C-tick compliance for EMC
- ISO 9001:2008 and ISO 14001 certified factory



The APOLLO G-300 series inverter is high performance grid connected inverter that integrated with maximum power point tracking (MPPT) to extract maximum power generated from PV array, and also system protection during failure of utility grid power supply. The inverter converts DC power produced by PV array to AC power for supplying to loads and sell excess power back to utility grid. In the cloudy day or when extra power is needed, loads will consume power from grid line automatically. It is suitable for grid connected solar power system for residence, building, store or factory.

GRID CONNECTED CENTRAL INVERTER

LEONICS®

APOLLO G-300 series GRID CONNECTED INVERTER



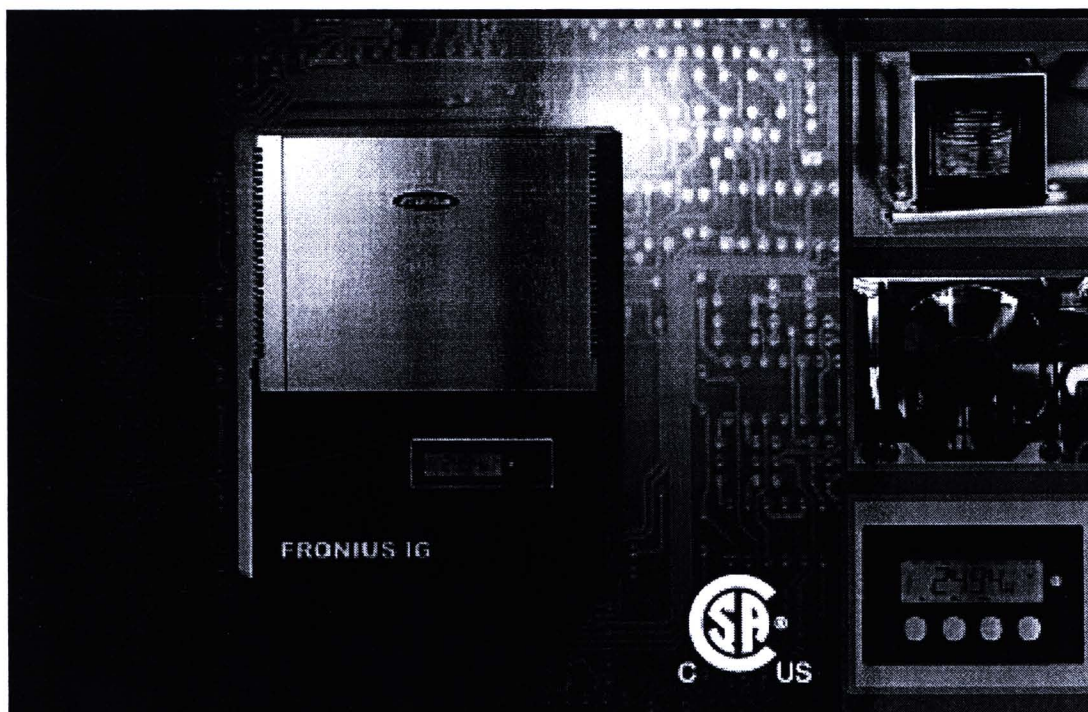
MODEL	WALL MOUNT TYPE	25-250 WATT	250-2500 WATT	2500-10000 WATT	10000-25000 WATT
POWER	Power Factor	2.8 kW	2.8 kW	3.9 MW	4.7 MW
POWER	AC output	2.5 MW	3.5 MW	3.5 MW	4.2 MW
POWER	Technology	Intelligent with microcomputer controlled			
POWER	Operating voltage range	105-300 V			
POWER	Max. allowable voltage (for short period of time)	350 V			
POWER	Voltage and phase	IEBT technology			
POWER	Frequency	105-300 V			
POWER	Power factor	+10%, -15% for 220 Vac and 230 Vac (single phase) according to standards of IEC 61727 and IEC 62116			
POWER	Total harmonic distortion	200 - 250 Vac (single phase) according to standards of AS 4777			
POWER	Current limiting	200 - 240 Vac for 220 Vac (single phase) according to standards of IEC 61727 and IEC 62116 (for PEA grid line)			
POWER	Galvanic isolation	200 - 240 Vac for 230 Vac (single phase) according to standards of IEC 61727 and IEC 62116 (for MEA grid line)			
POWER	Peak efficiency	50 / 60 Hz ± 0.6 Hz for 220 Vac and 230 Vac			
POWER	Input / Output	48 - 51 Hz for 220 Vac and 230 Vac according to standards of IEC 61727 and IEC 62116 (for PEA and MEA grid line)			
POWER	Efficiency	more than 0.98			
POWER	Over heat	total less than 4%, each less than 5%			
POWER	Supervisory diagnosis	110%			
POWER	LED display	yes			
POWER	Multiple level sound	more than 91%			
POWER	Self protection	automatic cooling fans / MPPPT control / unity power factor control			
POWER	Temperature	over voltage / under voltage (AC & DC), frequency (AC)			
POWER	Humidity	voltage and phase shift detection			
POWER	Wall mount case	auto shutdown and auto restart			
POWER	Peak mount case	380 Joules 10/1,000 microsecond wave form			
POWER	Wall mount case	Main, Operating, Alarm			
POWER	Peak mount case	DC / AC voltage, Current, Watt, Today kWh, Accumulated kWh,			
POWER	Wall mount case	Calendar, Clock, Condition setting, Fault			
POWER	Peak mount case	makes failure, Inverter fault (instorable)			
POWER	Wall mount case	RS-232 serial interface port			
POWER	Peak mount case	RS-485 interface (option)			
POWER	Wall mount case	less than 50 dB(A)			
POWER	Peak mount case	0 - 45°C			
POWER	Wall mount case	0 - 95 % (non - condensing)			
POWER	Peak mount case	37.5 x 49 x 22.9			
POWER	Wall mount case	37.5 x 49 x 22.9			
POWER	Peak mount case	48.2 x 19.8 x 4.7			
POWER	Wall mount case	48.2 x 19.8 x 4.7			
POWER	Peak mount case	24			
POWER	Wall mount case	24			
POWER	Peak mount case	23			
POWER	Wall mount case	23			
POWER	Peak mount case	AS 4777, AS 3100, IEC 61727 and IEC 62116			
POWER	Wall mount case	AS 4777, AS 3100, IEC 61727 and IEC 62116			
POWER	Peak mount case	43.9 x 52 x 28			
POWER	Wall mount case	43.9 x 52 x 28			
POWER	Peak mount case	48.2 x 22 x 49.7			
POWER	Wall mount case	48.2 x 22 x 49.7			
POWER	Peak mount case	31			
POWER	Wall mount case	31			
POWER	Peak mount case	26			
POWER	Wall mount case	26			
POWER	Peak mount case	Tested according to			
POWER	Wall mount case	Tested according to			

The rack mount case models are not included the floor standing rack mount units below. Continuous product development is our commitment. In that manner, the above specifications may be changed without prior notice.

Authorized Dealer

Authorized Distributor
LEO ELECTRONICS CO., LTD.

27, 29 Soi Bangna-Inrd Rd 34, Bangna, Bangkok 10260 THAILAND
Tel. 0-2746-9500, 0-27463708 Fax. 0-2745-8712 e-mail: PNE@leonics.com
• www.leonics.com •



FRONIUS IG

GRID-TIED INVERTERS FOR PHOTOVOLTAIC SYSTEMS

Light Weight

At 26 lbs, the FRONIUS IG inverters are the lightest grid-connected inverters making them easy and cost effective to install.

Flexible

The wide voltage range of 150-500 V allows you to use different types of modules and system configuration possibilities.

Lower Cost

Integrated UL approved DC & AC disconnects which reduce installation time and complexity - often eliminating the need for additional disconnects.

LCD Display

User-friendly and comes standard with every FRONIUS IG; tracks more than 20 critical system performance parameters.

Plug-and-Play

Expansion slots in the inverter allow you to easily upgrade the inverter with data communication options.

Reliable

Fronius has been in business for over 60 years and has more than 200,000 FRONIUS IG inverters installed worldwide.

Warranty

10 year Premium Warranty.



POWERING YOUR FUTURE

FRONIUS IG
FRONIUS IG 2000 / 3000 / 2500-LV - Specifications

DC Input Data	FRONIUS IG 2000	FRONIUS IG 3000	FRONIUS IG 2500-LV
Recommended PV power	1500 – 2500 Wp	2500 – 3000 Wp	1800 – 3000 Wp
Max. DC input voltage	500 V	500 V	500 V
Operating DC voltage range	150 – 450 V	150 – 450 V	150 – 450 V
Max. usable DC input current	13.6 A	18 A	16.9 A
AC Output Data	FRONIUS IG 2000	FRONIUS IG 3000	FRONIUS IG 2500-LV
Maximum output power @40° C	2000 W	2700 W	2350 W
Nominal AC output voltage	240 V		208 V
Utility AC voltage range	212 – 264 V (240 V +10% / -12%)		183 – 229 V
Maximum AC current	8.95 A	11.25 A	11.25 A
Maximum utility back feed current	0.0 A	0.0 A	0.0 A
Operating frequency range	59.3 – 60.5 Hz (60 Hz nom)		
Total Harmonic Distortion THD	< 5%		
Power Factor (cos phi)	1		
General Data	FRONIUS IG 2000	FRONIUS IG 3000	FRONIUS IG 2500-LV
Max. efficiency	95.2%	95.2%	94.4%
Consumption in stand-by	< 0.16 W (high)		
Consumption during operation	7 W		
Enclosure	NEMA 3R		
Size (l x w x h)	18.5 x 16.5 x 8.8 inches (470 x 418 x 223 mm)		
Weight	26 lbs. (11.8 kg)		
Ambient temperature range	-5 to 122 °F (-20 to +50 °C)		
Cooling	controlled forced ventilation		
Integrated AC and DC disconnects	standard UL approved DC & AC disconnects		
Protections			
Ground fault protection	Internal GFDI, in accordance with UL 1741		
DC reverse polarity protection	Internal diode		
Islanding protection	Internal, in accordance with UL 1741, IEEE 1547		
Over temperature	Output power derating		
Surge protection	Internal DC & AC protection, Tested to 6 kV		
Compliance			
Safety	UL 1741		
EMI	FCC Part 15, Class A & B		
Anti-islanding protection	UL 1741, IEEE 1547		
Ground fault detector and interrupter	Compliant with NEC Art. 690 requirements, UL 1741		
Miscellaneous			
Maximum AC over current protection	Two-pole, 15 / 20 A circuit breaker		
AC wire sizing	Use maximum AWG 8 194°F (90 °C) copper wire		
DC wire sizing	Use maximum AWG 8 194°F (90 °C) copper wire		
AC disconnect	16 A		
DC disconnect	25 A		
Warranty	10 year Premium Warranty is Standard		

Distributed by



Fronius USA LLC
Solar Electronic Division
10421 Citation Drive
Suite 1100 Brighton, MI 48116
Phone: 810-220-4414
Fax: 810-220-4424
E-Mail: pv-us@fronius.com
www.fronius-usa.com

Read and understand technical specifications and safety instructions before using the product. The user is responsible for the correct installation and use of the product. The manufacturer is not responsible for any damage or injury caused by the use of the product.

40/06/06, 14:30, 1/01/2010

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายณพพร พัชรประกิติ
วัน เดือน ปี เกิด	17 มิถุนายน 2519
ประวัติการศึกษา	
ระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2541
ระดับปริญญาโท	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2545
ระดับปริญญาเอก	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2554
ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พ.ศ. 2550 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2552 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2554
ประวัติการทำงาน	วิศวกรไฟฟ้า บริษัท พี.อี.บี. เทคโนโลยี จำกัด พ.ศ. 2541 วิศวกรไฟฟ้า บริษัท บาว คอนซัลแตนท์ จำกัด พ.ศ. 2544 อาจารย์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเชียงราย พ.ศ. 2546 หัวหน้าสาขาวิชาไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา เชียงราย พ.ศ. 2548

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

Book Chapters

- [1] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Monyakul V., Chenvidhya D., Thongpron J., Sangswang and A., Muenpinij B., “Modeling of Photovoltaic Grid Connected Inverters Based on Nonlinear System Identification for Power Quality Analysis”, **Electrical Generation and Distribution systems and Power Quality Disturbances, InTech**, November 2011, pp. 53-82.

Journal Publications

- [1] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Monyakul V., Chenvidhya D., Thongpron J., Sangswang A. and Muenpinij B., 2010, “Modeling of Single Phase Inverter of Photovoltaic System using Hammerstein- Wiener Nonlinear System Identification”, **Current Applied Physics**, Vol. 10, pp. S532–S536.
- [2] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Chenvidhya D., Monyakul V., Sangswang A., Tunlasakun K., Muenpinij B. and Thongpron J., 2011, “Modeling of Inverter of Photovoltaic System in Transient Condition using Nonlinear System Identification”, **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Vol. 5, Issue 4, pp. 26-36.
- [3] N. Patcharaprakiti, K. Tunlasakun, K. Kirtikara, D. Chenvidhya, V. Monyakul, C. Jivacate, B. Muenpinij, J. Saelao and J. Thongpron, 2011, “Modeling of Islanding Detection for Inverter-Based Distributed Generator using Nonlinear System Identification Approach”, **GMSARN International Journal**, Vol.5, Issue 1, pp. 61-70.
- [4] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Monyakul V., Chenvidhya D., Thongpron J., Sangswang A. and Muenpinij B., 2011, “A Multi Input Multi output (MIMO) Hammerstein -Wiener Model Based Predictive Control of Single Phase Grid Connected Inverter”, **International Journal of Modeling and Optimization (IJMO)**, Vol. 1, Issue 1, pp 29 - 36.
- [5] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Thongpron J., Chenvidhya D., Sangswang A., Muenpinij B. and Saelao J., “Model Predictive Control Based on System Identification of Photovoltaic Grid-Connected Inverter”, **Procedia Engineering**, 2011, In press article.

International Conference

- [1] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Monyakul V., Chenvidhya D., Thongpron J., Sangswang A. and Muenpinij B., 2009, "Modeling of single phase Inverter of Photovoltaic System using Nonlinear System Identification", **19th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC)**, 9-11 November, Jeju, Korea.
- [2] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Chenvidhya D., Monyakul V. and Muenpinij B., 2010 "Modeling of Single Phase Inverter of Photovoltaic System using System Identification", **International Conference on Systems Engineering and Modeling (ICSEM)**, 23-25 April, Bangkok, Thailand.
- [3] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Chenvidhya D., Monyakul V., Sangswang A., Tunlasakun K., Muenpinij B., Thongpron J., 2010, "Modeling of Inverter of Photovoltaic System in Transient Condition using Nonlinear System Identification", **International Conference on Mathematical Applications in Engineering (ICMAE)**, 3-5 August, Kuala Lumpur, Malaysia.
- [4] Patcharaprakiti N., Monyakul V., Jivagate C., Chenvidhya D., Kirtikara K., Muenpinij B., Sangswang A. and Thongpron J., 2010, "Nonlinear System identification of Power Inverter for Grid-connected Photovoltaic System Based on MIMO Black Box Modeling", **International Conference for a Sustainable Greater Mekong Sub region (GMSTECH)**, 26-27 August, Bangkok, Thailand.
- [5] Patcharaprakiti N., Kirtikara K., Chenvidhya D., Monyakul V., Sangswang A., Thongpron J. and Muenpinij B., 2010, "System Identification with Cross Validation Technique for Modeling Inverter of Photovoltaic System", **International conference on mechanical and electrical technology (ICMET)**, 10-12 September, Singapore.
- [6] Patcharaprakiti N., K. Tunlasakun, K. Kirtikara, D. Chenvidhya, V. Monyakul, C. Jivagate and B. Muenpinij, 2010, "Modeling of Islanding Detection for Grid-connected Inverter using Nonlinear System Identification", **International Conference on Sustainable Development and Climate Change: Challenges and Opportunity in Great Mekong Subregion (GMSARN)**, 10-12 December, Vientiane, Laos.
- [7] Patcharaprakiti N., Tunlasakun K., Kirtikara K., Sangswang A. and Monyakul V., "Model Predictive Control Based on System Identification Modeling of Photovoltaic Grid-Connected Inverter", 2011, **3rd International Conference on Computer and Automation Engineering, (ICCAE)**, January 21 - 23, Chongqing, China.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ข้อตกลงว่าด้วยการโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

วันที่ 16 กันยายน 2554

ข้าพเจ้า นายณพพร พัชรประกิติ

รหัสประจำตัว 50501205

เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญา ☐ โท ☒ ปร.ด

หลักสูตร ปรัชญาคุษภักดิ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

อยู่บ้านเลขที่ 230/16 ตรอก/ซอย ถนน พหลโยธิน

ตำบล/แขวง ศรีภูมิ อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด เชียงใหม่

รหัสไปรษณีย์ 50000 เป็น "ผู้โอน" ขอโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมี ดร. พัฒนะ รักความสุข ตำแหน่ง คณบดีคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

เป็นตัวแทน "ผู้รับโอน" สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและมีข้อตกลง ดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "แบบจำลองไดนามิกของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย"

ซึ่งอยู่ในความควบคุมของ ดร. กฤษณพงศ์ กีรติกร, ดร. ธีรยุทธ เจนวิทยา

ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในวิทยานิพนธ์ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดจนอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัย

3. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆ ก็ตาม ข้าพเจ้าจะต้องระบุว่าวิทยานิพนธ์เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีทุกครั้งที่มีการเผยแพร่

4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปเผยแพร่ หรือให้ผู้อื่นทำซ้ำหรือคัดแปลงหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนหรือกระทำการอื่นใด ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีก่อน

5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ไปประดิษฐ์หรือพัฒนาต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอื่น ภายในระยะเวลาสิบ (10) ปีนับจากวันลงนามในข้อตกลงฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้น พร้อมกับได้รับชำระค่าตอบแทนการอนุญาตให้ใช้สิทธิดังกล่าว รวมถึงการจัดสรรผลประโยชน์อันพึงเกิดจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ในอนาคต โดยให้เป็นไปตามระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

6. ในกรณีที่ผลประโยชน์เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาอื่นที่ข้าพเจ้าทำขึ้น โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นเจ้าของ ข้าพเจ้าจะมีสิทธิได้รับการจัดสรรผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าวตามอัตราที่กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการบริหารผลประโยชน์อันเกิดทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

ได้ทุนวิจัยจากโครงการความร่วมมือ มจร. – มทร. ล้านนา

ลงชื่อ.....ผู้โอนลิขสิทธิ์

(นายพนพร พัชรประกิต)

ลงชื่อ.....ผู้รับโอนลิขสิทธิ์

(ดร. พัฒนะ รักความสุข)

ลงชื่อ.....พยาน

(ดร.กฤษณพงศ์ กีรติกร)

ลงชื่อ.....พยาน

(ดร. ชีรยุทธ์ เจนวิทยา)



