



Benchmarktests AR

Industrie PCs

Datum: 20. August 2019

I Impressum

B&R Industrial Automation GmbH
B&R-Strasse 1
5142 Eggelsberg
Austria
Telephone: +43 7748 6586-0
Fax: +43 7748 6586-26
office@br-automation.com
www.br-automation.com

Inhaltliche Änderungen dieses Dokuments behalten wir uns ohne Ankündigung vor. B&R haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler und Mängel in diesem Dokument. Außerdem übernimmt B&R keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind. Wir weisen darauf hin, dass die in diesem Dokument verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.

II Versionsstände

Version	Datum	Kommentar	Bearbeiter
1.0	01.12.2011	Erste Ausgabe	PMA
1.1	08.05.2013	Benchmark Tests um den APC910 erweitert.	MIK
1.2	04.07.2013	Benchmark Tests um den APC910 mit 5PC900.TS77-09 und 5PC900.TS77-10 erweitert.	MIK
1.3	14.11.2014	Benchmark Tests um den APC2100/PPC2100 erweitert.	MIK
1.4	04.10.2016	Benchmark Tests um den APC2100/PPC2100 mit 2x4GB Speicher (5xPC2100.BY48-00x) erweitert.	MIK
1.5	21.06.2017	Benchmark Tests um den APC910 mit 5PC900.TS17-00, .01 und -02 erweitert.	MIK
1.6	29.01.2018	- Umstellung auf neues Corporate Design. - Benchmark Tests um die X20CPx58x Serie erweitert (nur in der Gesamtübersicht). - Benchmark Tests um die xPC3100 Serie erweitert. - Benchmark Tests um den APC910 mit 5PC900.TS17-04 erweitert.	MIK
1.7	29.05.2019	Benchmark Tests um die xPC2200 Serie erweitert.	MIK

Tabelle 1: Versionsstände

III Verteiler

Dieses Dokument ist für technisch qualifiziertes Personal bestimmt.

IV Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Die Sicherheitshinweise werden im vorliegenden Dokument wie folgt gestaltet:

Sicherheitshinweis	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht Todesgefahr.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder großer Sachschäden.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr von Verletzungen oder von Sachschäden.
Information:	Wichtige Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 2: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

V Prüforte

Nr.	Firma	Straße	PLZ	Ort	Telefon	Kontakt
1	B&R Industrial Automation	B&R Straße 1	A-5142	Eggelsberg	+43/7748/6586-0	

Tabelle 3: Prüforte

VI Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
2 Hardware	5
2.1 Prüflinge	5
2.2 Wechseldatenträger	8
2.3 Peripherie	8
3 Software	9
3.1 Benchmark Programme	9
3.2 Betriebssystem	9
4 Ergebnisse	10
4.1 Leistungsklasse 0	11
4.2 Leistungsklasse 1	12
4.3 Leistungsklasse 2	13
4.4 Leistungsklasse 3	17
5 Abbildungsverzeichnis	24
6 Tabellenverzeichnis.....	25
7 Stichwortverzeichnis.....	26

2 Hardware

Für die Benchmark Tests wurde folgende Hardware herangezogen:

2.1 Prüflinge

Nr.	Bestellnummer	CPU	VGA Controller	Hersteller
X20 CPU				
1	X20CP3484-1	X20 CPU Celeron 266, PLK V1/V2, 3x IF		B&R
2	X20CP1485-1	X20 CPU Celeron 400, PLK V1/V2, 1x IF		B&R
3	X20CP3486-1	X20 CPU Celeron 650, PLK V1/V2, 3x IF		B&R
4	X20CP3583	X20 CPU ATOM, 0.3GHz, PLK, 3x IF	-	B&R
5	X20CP3584	X20 CPU ATOM, 0.6GHz, PLK, 3x IF	-	B&R
6	X20CP3585	X20 CPU ATOM, 1.0GHz, PLK, 3x IF	-	B&R
7	X20CP3586	X20 CPU ATOM, 1.6GHz, PLK, 3x IF	-	B&R
Power Panel 300/400 bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> - 4PP420.0573-75 (PP420 TFT C VGA 5.7in T 1aPCI) - 3IF789.9-1 (aPCI IF 1x POWERLINK V1/V2, 1x X2X-LINK) - 5CFCRD.0512-04 (Compact Flash 512MB B&R) 				
8	AMD Geode LX800-500	Geode LX800 500MHz 128kB Cache	AMD Geode LX800 4MB	B&R
Power Panel 500 bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> - 5PP520.0573-00 (PP520 TFT C VGA 5.7in T IF) - 5MMDDR.1024-01 (SO-DIMM DDR2 RAM 1024 MByte PC2-5300) - 5PP5IF.FPLM-00 (PP500 IF Powerlink MN 2port SRAM) - 5CFCRD.0512-04 (Compact Flash 512MB B&R) 				
9	5PP5CP.US15-00	Intel Atom Z510 1,1GHz/400MHz FSB 512kB Cache	Intel US15W	B&R
10	5PP5CP.US15-01	Intel Atom Z520 1,33GHz/533MHz FSB 512KB Cache	Intel US15W	B&R
11	5PP5CP.US15-02	Intel Atom Z530 1,6GHz/533MHz FSB 512KB Cache	Intel US15W	B&R
APC620 mit INTEL 855GME Chipsatz bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • 5PC600.SX02-01 (System 2PCI 1DD) • 5MMDDR.0512-00 (SO-DIMM DDR-SDRAM 512 MB PC2700) • 5AC600.HS01-01 oder 5AC600.HS01-02 (APC620 Kühlkörper 855GME 12.8mm oder APC620 Kühlkörper 855GME 28mm) • 5CFCRD.1024-04 (Compact Flash 1GB B&R) • 5LS189.6-1 (Logic Scanner POWERLINK V1/V2, X2X, SRAM) 				
12	5PC600.E855-00 / 5PC600.X855-00	Intel Pentium M 1100 MHz/400 MHz FSB 1MB Cache	Intel 82855 GME Graphic Controller 64 MB	B&R
13	5PC600.E855-01 / 5PC600.X855-01	Intel Pentium M 1600/400MHz FSB 1MB Cache	Intel 82855 GME Graphic Controller 64 MB	B&R
14	5PC600.E855-02 / 5PC600.X855-02	Intel Pentium M 1400/400MHz FSB 2MB Cache	Intel 82855 GME Graphic Controller 64 MB	B&R
15	5PC600.E855-03 / 5PC600.X855-03	Intel Pentium M 1800/400MHz FSB 2MB Cache	Intel 82855 GME Graphic Controller 64 MB	B&R
16	5PC600.E855-04 / 5PC600.X855-04	Intel Celeron M 600/400MHz FSB 512kB Cache	Intel 82855 GME Graphic Controller 64 MB	B&R
17	5PC600.E855-05 / 5PC600.X855-05	Intel Celeron M 1000/400MHz FSB 512kB Cache	Intel 82855 GME Graphic Controller 64 MB	B&R
APC620 mit Intel 945GME Chipsatz + Intel Atom N270 bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • 5PC600.SX02-01 (System 2PCI 1DD) • 5MMDDR.1024-01 (SO-DIMM DDR2 RAM 1024 MByte PC2-5300) 				

Nr.	Bestellnummer	CPU	VGA Controller	Hersteller
	<ul style="list-style-type: none"> 5AC600.HS01-03 (APC620 Kühlkörper 945GME 12.8mm) 5CFCRD.1024-04 (Compact Flash 1GB B&R) 5LS189.6-1 (Logic Scanner POWERLINK V1/V2, X2X, SRAM) 			
18	5PC600.X945-00	CPU 945GME Intel Atom N270 1600/533MHz 512kB	Intel Graphics Media Accelerator 950 max. 224MB	B&R
	APC810 mit Intel 945GME Chipsatz bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> 5PC810.SX02-00 (APC810 System 2CS 2SI 1LS) 2 mal 5MMDDR.1024-01 (SO-DIMM DDR2 RAM 1024 MByte PC2-5300) 5AC801.HS00-00 oder 5AC801.HS00-01 oder 5AC801.HS00-02 (APC810 Kühlkörper 945GME oder APC810 Kühlkörper 945GME T7400, GM45 oder APC810 Kühlkörper 945GME N270) 5CFCRD.1024-04 (Compact Flash 1GB B&R) 5LS189.6-1 (Logic Scanner POWERLINK V1/V2, X2X, SRAM) 			
19	5PC800.B945-00/ 5PC800.B945-10	CPU 945GME CD L2400 1660/667MHz 2MB Cache	Intel Graphics Media Accelerator 950 max. 224MB	B&R
20	5PC800.B945-01/ 5PC800.B945-11	CPU 945GME C2D L7400 1500/667MHz 4MB Cache	Intel Graphics Media Accelerator 950 max. 224MB	B&R
21	5PC800.B945-02/ 5PC800.B945-12	CPU 945GME C2D U7500 1060/533MHz 2MB Cache	Intel Graphics Media Accelerator 950 max. 224MB	B&R
22	5PC800.B945-03/ 5PC800.B945-13	CPU 945GME CM 423 1060/533MHz 1MB Cache	Intel Graphics Media Accelerator 950 max. 224MB	B&R
23	5PC800.B945-04/ 5PC800.B945-14	CPU 945GME C2D T7400 2160/667MHz 4MB Cache	Intel Graphics Media Accelerator 950 max. 224MB	B&R
24	5PC800.B945-05	CPU 945GME Atom N270 1600/533MHz 512kB Cache	Intel Graphics Media Accelerator 950 max. 224MB	B&R
	APC810 mit Intel GM45 Chipsatz bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> 5PC810.SX02-00 (APC810 System 2CS 2SI 1LS) 2 mal 5MMDDR.2048-02 (SO-DIMM DDR3 2048MB PC3-8500 256Mx64) 5AC801.HS00-01 (APC810 Kühlkörper 945GME T7400, GM45) 5CFCRD.1024-04 (Compact Flash 1GB B&R) 5LS189.6-1 (Logic Scanner POWERLINK V1/V2, X2X, SRAM) 			
25	5PC800.BM45-00	CPU GM45 C2D T9400 2530/1066MHz 6MB Cache	Intel Graphics Media Accelerator 4500MHD (Intel GM45)	B&R
26	5PC800.BM45-01	CPU GM45 C2D P8400 2260/1066MHz 3MB Cache	Intel Graphics Media Accelerator 4500MHD (Intel GM45)	B&R
	APC910 mit Intel QM77/HM76 Chipsatz bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> 5PC910.SX01-00 (APC910 System 1CS 1SI) 2 mal 5MMDDR.2048-03 (SO-DIMM DDR3 PC3-12800 2048MB) 5AC901.BX01-00 (APC910 Bus 1PCI) 5AC901.HS00-00 (APC910 Kühlkörper aktiv) 5AC901.FA01-00 (APC910 Lüfter Kit 1CS) 5CFAST.2048-00 (CFast 2GB) 5LS189.6-1 (Logic Scanner POWERLINK V1/V2, X2X, SRAM) 			
27	5PC900.TS77-00	CPU QM77 i7-3615QE 4C 2.3/1.6GHz 6MB 45W	Intel HD Graphics 4000 (QM77)	B&R
28	5PC900.TS77-01	CPU QM77 i7-3612QE 4C 2.1/1.6GHz 6MB 35W	Intel HD Graphics 4000 (QM77)	B&R
29	5PC900.TS77-02	CPU QM77 i7-3555LE 2C 2.5/1.6GHz 4MB 25W	Intel HD Graphics 4000 (QM77)	B&R
30	5PC900.TS77-03	CPU QM77 i7-3517UE 2C 1.7/1.6GHz 4MB 17W	Intel HD Graphics 4000 (QM77)	B&R
31	5PC900.TS77-04	CPU QM77 i5-3610ME 2C 2.7/1.6GHz 3MB 35W	Intel HD Graphics 4000 (QM77)	B&R

Nr.	Bestellnummer	CPU	VGA Controller	Hersteller
32	5PC900.TS77-05	CPU QM77 i3-3120ME 2C 2.4/1.6GHz 3MB 35W	Intel HD Graphics 4000 (QM77)	B&R
33	5PC900.TS77-06	CPU QM77 i3-3217UE 2C 1.6/1.6GHz 3MB 17W	Intel HD Graphics 4000 (QM77)	B&R
34	5PC900.TS77-07	CPU HM76 C-847E 2C 1.1/1.3GHz 2MB 17W	Intel HD Graphics (HM76)	B&R
35	5PC900.TS77-08	CPU HM76 C-827E 1C 1.4/1.3GHz 1.5MB 17W	Intel HD Graphics (HM76)	B&R
36	5PC900.TS77-09	CPU HM76 C-1020E 2C 2.2/1.6GHz 2MB 35W	Intel HD Graphics (HM76)	B&R
37	5PC900.TS77-10	CPU HM76 C-1047UE 2C 1.4/1.6GHz 2MB 17W	Intel HD Graphics (HM76)	B&R
APC2100 mit Intel Bay Trail bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> 5ACCLI01.SDL0-000 (HMI Link01 SDL) 5ACCIF01.FPLS-000 (HMI IF01 FRAM PLK RS232) 5CFAST.2048-00 (CFast 2GB) 				
38	5APC2100.BY01-000	E3815 1C 1.46GHz 512kB 5W 1GB	Intel HD Graphics (Bay Trail)	B&R
39	5APC2100.BY11-000	E3825 2C 1.33GHz 1MB 6W 1GB	Intel HD Graphics (Bay Trail)	B&R
40	5APC2100.BY22-000	E3826 2C 1.46GHz 1MB 7W 2GB	Intel HD Graphics (Bay Trail)	B&R
41	5APC2100.BY34-000	E3827 2C 1.75GHz 1MB 8W 4GB	Intel HD Graphics (Bay Trail)	B&R
42	5APC2100.BY44-000	E3845 4C 1.91GHz 2MB 10W 4GB	Intel HD Graphics (Bay Trail)	B&R
43	5APC2100.BY48-000	E3845 4C 1.91GHz 2MB 10W 8GB	Intel HD Graphics (Bay Trail)	B&R
APC910 mit Intel QM170/HM170 Chipsatz bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> 5PC910.SX02-00 (APC910 System 2CS 1SI) 2 mal 5MMDDDR.4096-04 (SO-DIMM DDR4-2133 4096MB) 5AC901.BX02-01 (APC910 Bus 1PCI 1PCle.x8 1SI) 5AC901.HS00-00 (APC910 Kühlkörper aktiv) 5AC901.FA02-00 (APC910 Lüfter Kit 2CS) 5CFAST.2048-00 (CFast 2GB) 5LS189.6-1 (Logic Scanner POWERLINK V1/V2, X2X, SRAM) 				
44	5PC900.TS17-00	CPU QM170 i5-6440EQ 4C 2.7GHz 6MB 45W	Intel HD Graphics 530	B&R
45	5PC900.TS17-01	CPU HM170 i3-6100E 2C 2.7GHz 3MB 35W	Intel HD Graphics 530	B&R
46	5PC900.TS17-02	CPU HM170 C-G3900E 2C 2.4GHz 2MB 35W	Intel HD Graphics 510	B&R
47	5PC900.TS17-04	CPU QM170 i7-6820EQ 4C 2.8GHz 8MB 45W	Intel HD Graphics 530	B&R
xPC3100 mit Intel Kaby Lake U Chipsatz bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> 2 mal 5MMDDDR.4096-04 (SO-DIMM DDR4-2133 4096MB) 5CFAST.2048-00 (CFast 2GB) 5AC901.IPLK-00 (IF POWERLINK SRAM) 				
48	5APC3100.KBU0-000	APC3100 C-3965U 2C 2.2/2.1GHz 2MB 15W	Intel HD Graphics 610	B&R
49	5APC3100.KBU0-001	APC3100 i3-7100U 2C 2.4/2.1GHz 3MB 15W	Intel HD Graphics 620	B&R
50	5APC3100.KBU0-002	APC3100 i5-7300U 2C 2.6/2.1GHz 3MB 15W	Intel HD Graphics 620	B&R
51	5APC3100.KBU0-003	APC3100 i7-7600U 2C 2.8/2.1GHz 4MB 15W	Intel HD Graphics 620	B&R
APC2200 mit Intel Apollo Lake bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> 5ACCLI01.SDL0-000 (HMI Link01 SDL) 5ACCIF01.FPLS-001 (HMI IF01 512kB nvSRAM PLK RS232) 5CFAST.2048-00 (CFast 2GB) 				
52	5APC2200.AL02-000	APC2200 E3930 2C 1.30GHz 2MB 6.5W 2GB	Intel HD Graphics 500	B&R
53	5APC2200.AL04-000	APC2200 E3930 2C 1.30GHz 2MB 6.5W 4GB	Intel HD Graphics 500	B&R
54	5APC2200.AL14-000	APC2200 E3940 4C 1.60GHz 2MB 9.5W 4GB	Intel HD Graphics 500	B&R
55	5APC2200.AL18-000	APC2200 E3940 4C 1.60GHz 2MB 9.5W 8GB	Intel HD Graphics 500	B&R

Tabelle 4: Prüflinge

2.2 Wechseldatenträger

Nr.	Bezeichnung	Speicherkapazität	Verwendungszweck	Hersteller
Compact Flash Karten				
1	5CFCRD.0512-04	512 MB	Visualisierung	B&R
2	5CFCRD.1024-04	1 GB	Prüflinge	B&R
3	5CFAST.2048-00	2 GB	Prüflinge	B&R

Tabelle 5: Verwendete Festplatten / Wechseldatenträger

2.3 Peripherie

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Verwendete Stückzahl	Hersteller
Zur Belastung verwendete X2X Module				
1	X20BR9300	X20 Busempfänger, Einsp. 24V, Busversorg.	1	B&R
2	X20PS3300	X20 Einspeisung, 24V, Busversorgung	1	B&R
3	X20AI4622	X20 Analog 4xE, +/- 10V/0..20 mA, 12 Bit	5	B&R
4	X20AO4622	X20 Analog 4xA, +/- 10V/0..20 mA, 12 Bit	5	B&R
5	X20DI9371	X20 Digital 12xE, 24V, Sink, 1 Leiter	10	B&R
6	X20DO9322	X20 Digital 12xA, 24V 0.5A, Source, 1 L.	10	B&R
Zur Belastung verwendete PowerLink Module				
7	X20BC0083	X20 Bus Controller POWERLINK V1/V2	5	B&R
8	X20PS9400	X20 BC Einspeisung, 24V, Busversorgung	5	B&R
9	X20AI4622	X20 Analog 4xE, +/- 10V/0..20 mA, 12 Bit	10	B&R
10	X20AO4622	X20 Analog 4xA, +/- 10V/0..20 mA, 12 Bit	10	B&R
11	X20DI9371	X20 Digital 12xE, 24V, Sink, 1 Leiter	10	B&R
12	X20DO9322	X20 Digital 12xA, 24V 0.5A, Source, 1 L.	10	B&R
Sonstige Peripherie				
13	4PP320.1043-31	PP320 TFT C VGA 10.4in T	1	B&R
14	5AP920.1505-01	AP920 TFT C XGA 15in T	1	B&R

Tabelle 6: Belastungshardware X2X-PL

3 Software

Folgende Softwareprodukte wurden für die Tests herangezogen:

3.1 Benchmark Programme

Nr.	Bezeichnung	Hersteller	WEB Link
1	Benchmarktest	B&R	-

Tabelle 7: Verwendete Benchmark Programme und WEB Links

3.2 Betriebssystem

Als Betriebssystem wurde bei den Prüflingen Automation Runtime Embedded (ARemb) verwendet. Integraler Bestandteil des Automation Studio™ ist Automation Runtime, der Softwarekern um Anwendungen auf einem Zielsystem (z.B APC8xx) laufen zu lassen.

Nr.	Bezeichnung	Prüflinge
1	ARemb V3.08	1, 2, 3, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17
2	ARemb V4.00	9, 10, 11, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
3	ARemb Q4.02	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
4	ARemb I4.06	4, 5, 6, 7
5	ARemb B4.10	38, 39, 40, 41, 42
6	ARemb N4.10	43
7	ARemb A4.34	44, 45, 46, 47
8	ARemb E4.34	48, 49, 50, 51
9	ARemb B4.62	52, 53, 54, 55

Tabelle 8: Verwendete Betriebssystem Versionen

Information:

Bei MultiCore Prozessoren läuft mit ARemb nur ein Kern.

4 Ergebnisse

Aufgrund der unterschiedlichen Performance der APC's war es nötig sie in 4 Leistungsklassen einzuteilen. Für das folgende Diagramm wurden die Ergebnisse aus den einzelnen Leistungsklassen hochgerechnet um einen prinzipiellen Überblick über die Leistungsverteilung der Produkte zu gewähren.

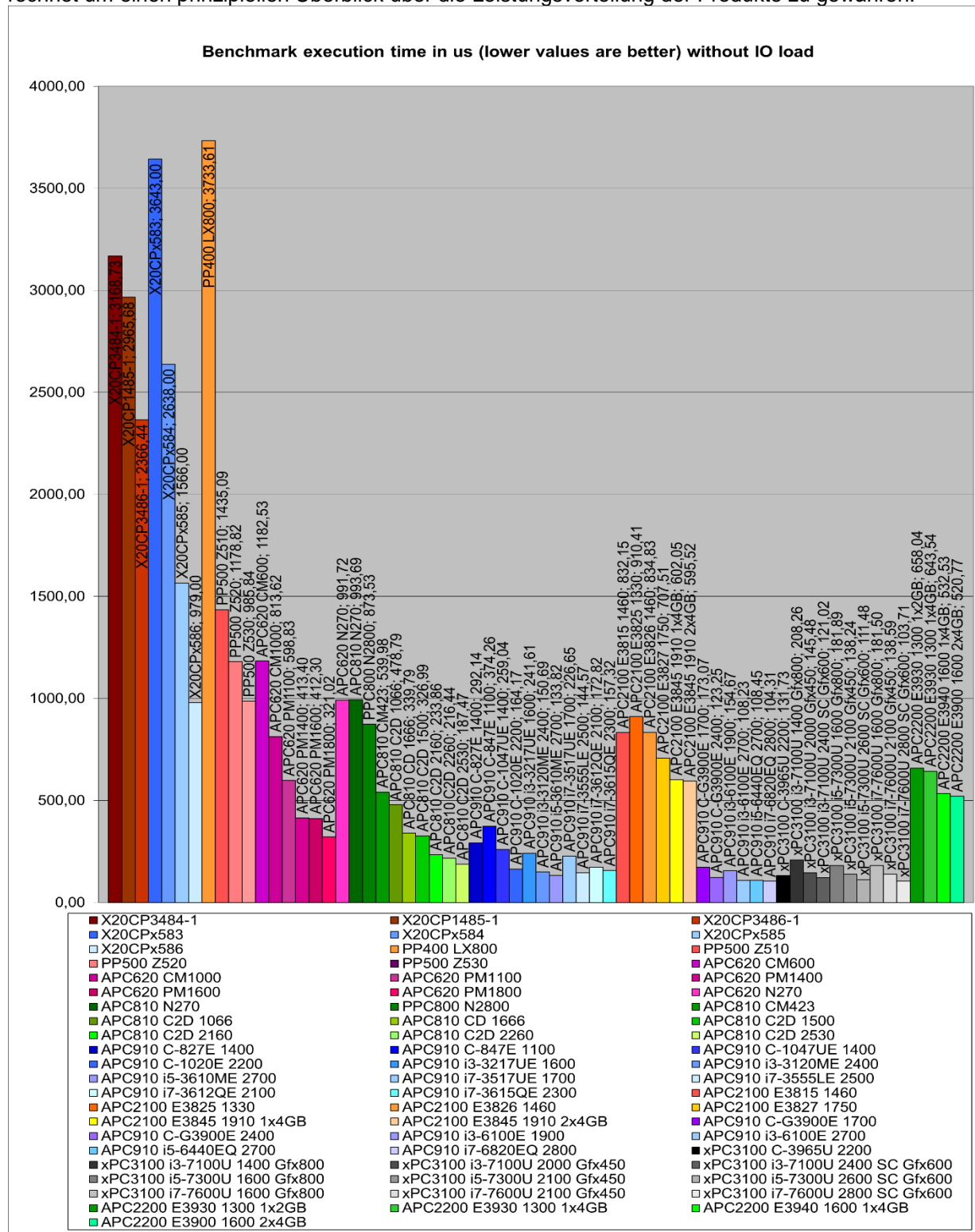


Abbildung 3: Schematische Leistungsverteilung der Produktpalette

4.1 Leistungsklasse 0

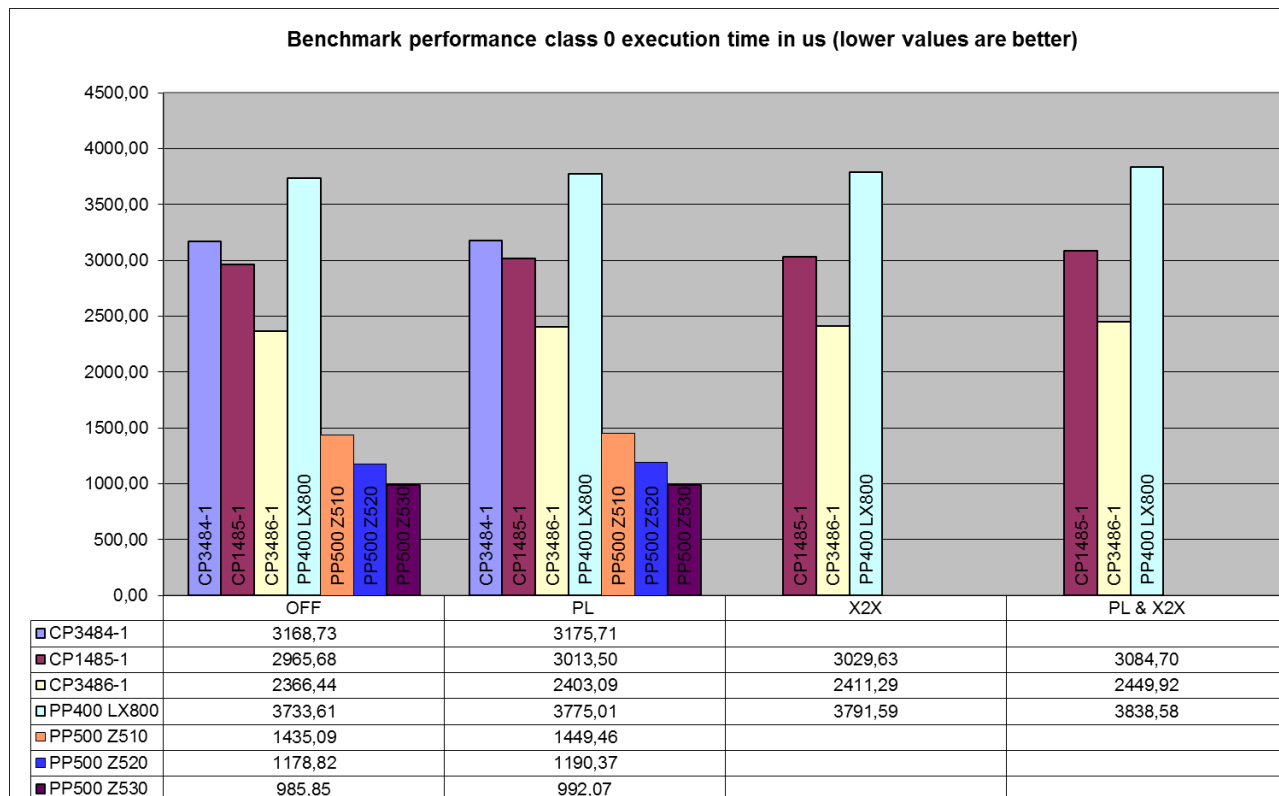


Abbildung 4: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 0

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

X2X – Ergebnisse mit X2X Link als Belastung

PL&X2X – Ergebnisse mit Powerlink und X2X Link als gemeinsame Belastung

4.2 Leistungsklasse 1

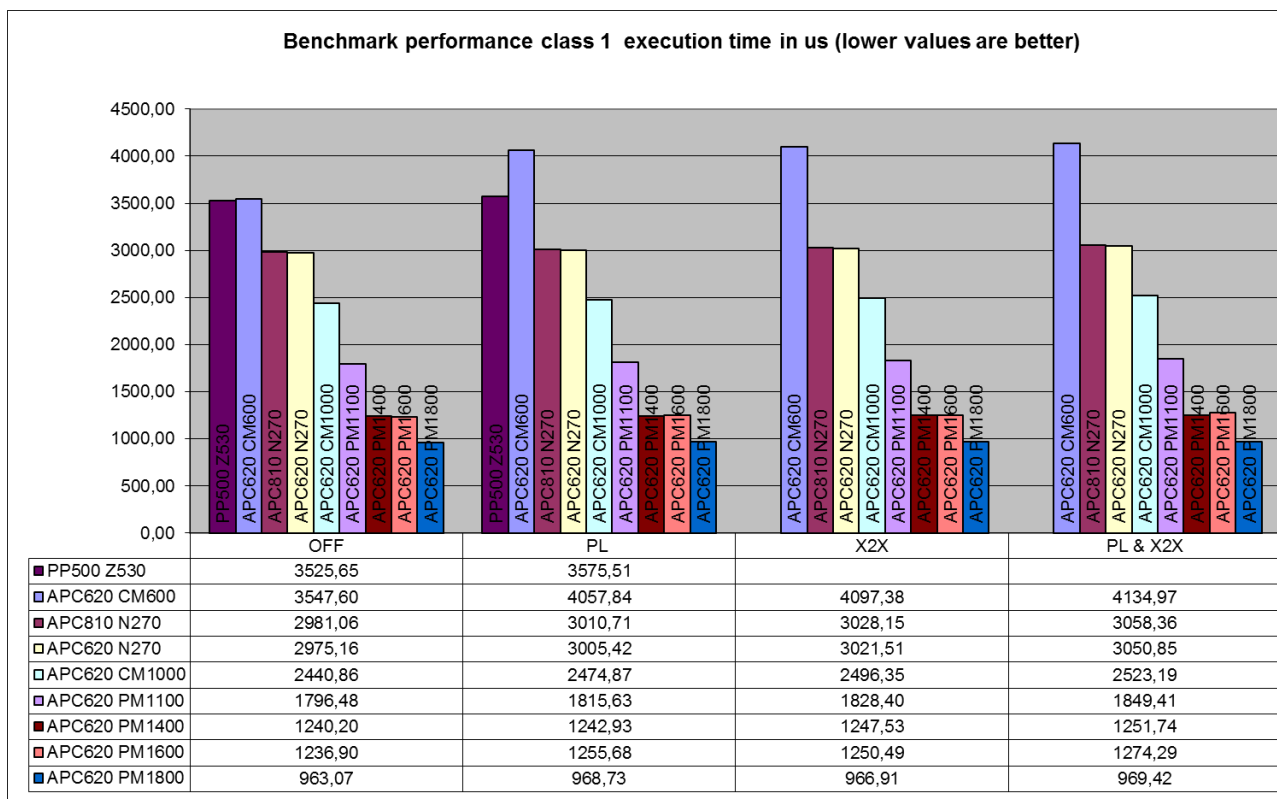


Abbildung 5: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 1

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

X2X – Ergebnisse mit X2X Link als Belastung

PL&X2X – Ergebnisse mit Powerlink und X2X Link als gemeinsame Belastung

4.3 Leistungsklasse 2

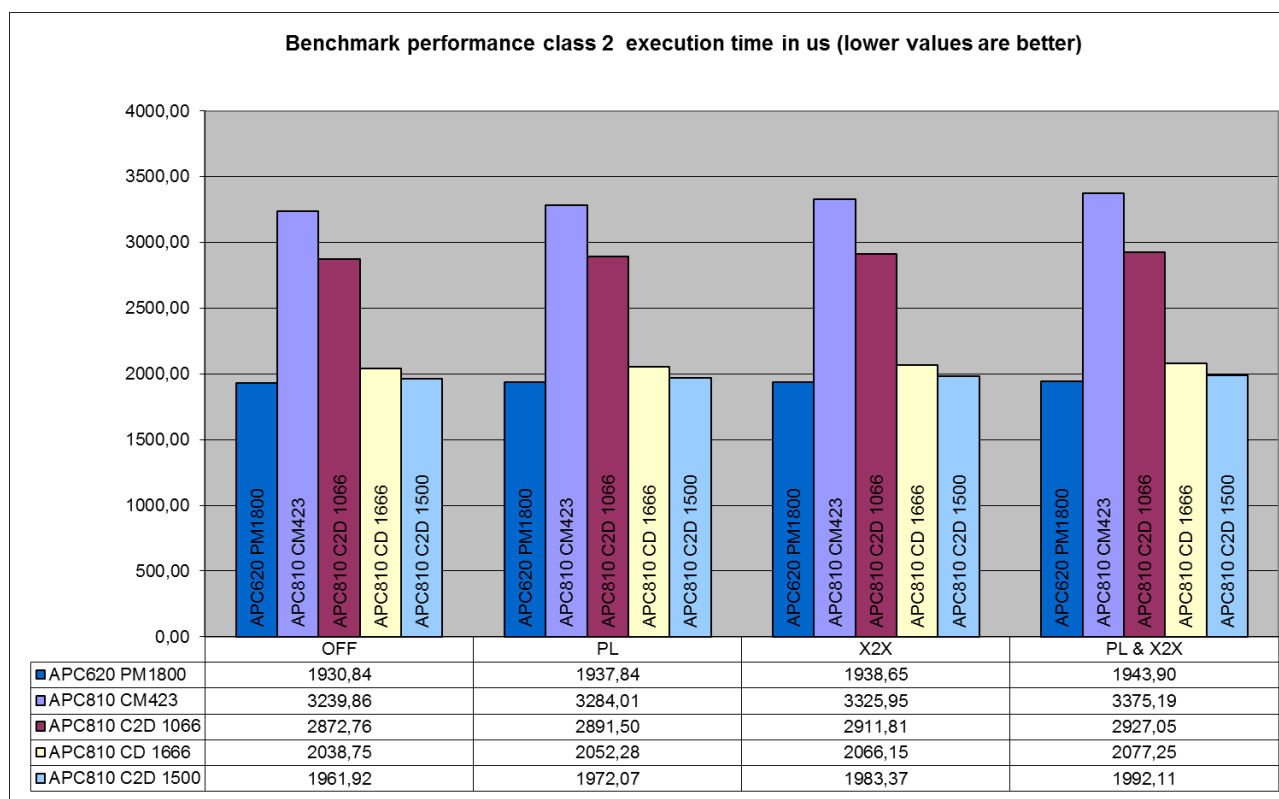


Abbildung 6: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 2 – APC810

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

X2X – Ergebnisse mit X2X Link als Belastung

PL&X2X – Ergebnisse mit Powerlink und X2X Link als gemeinsame Belastung

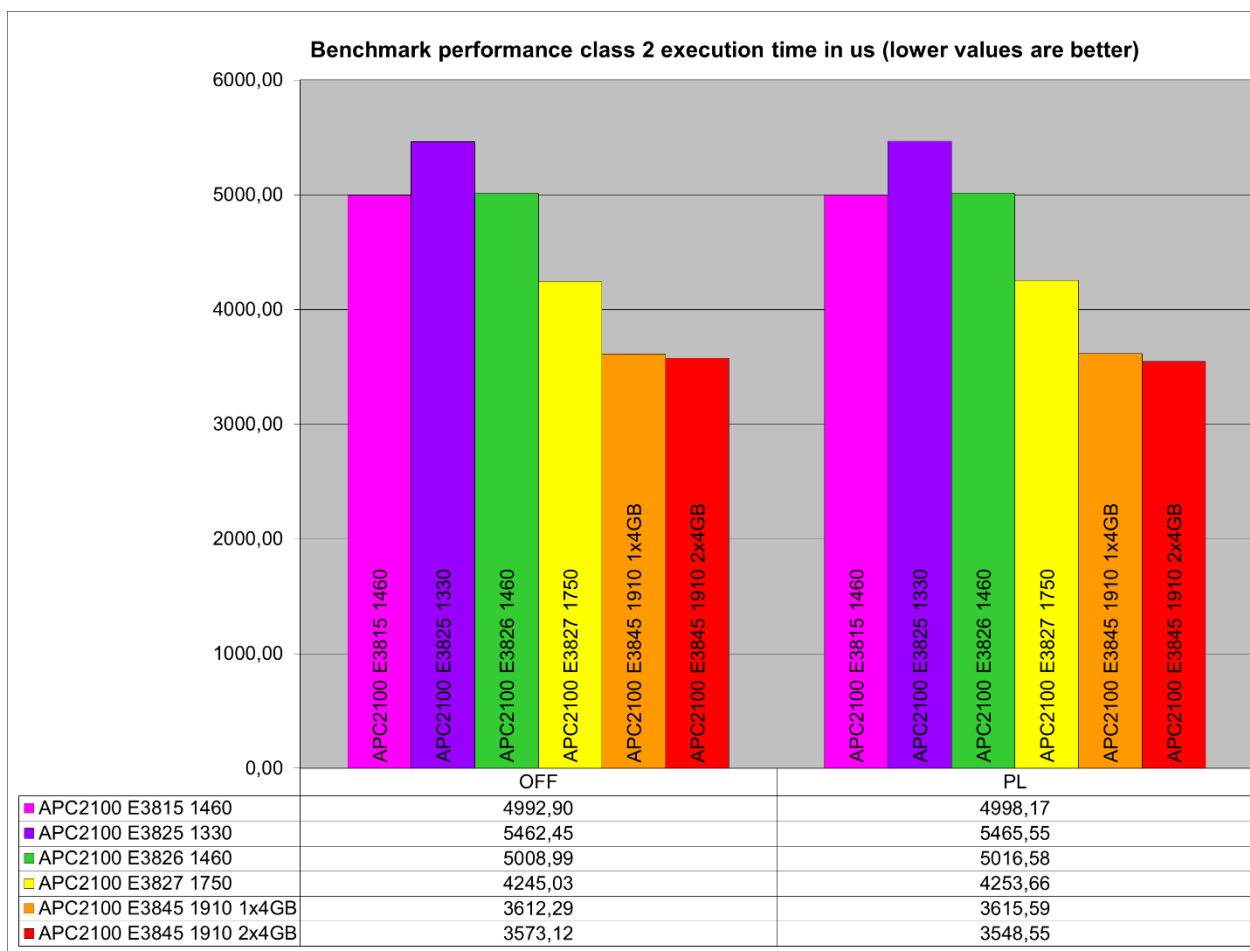


Abbildung 7: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 2 – APC2100 (Bay Trail)

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

Information zum Automation Runtime Betrieb

Zum Betrieb des Automation Runtime (ARemb und ARwin) ist im BIOS die Einstellung **Advanced – Miscellaneous Configuration - Realtime Environment** auf **Enabled** zu setzen.

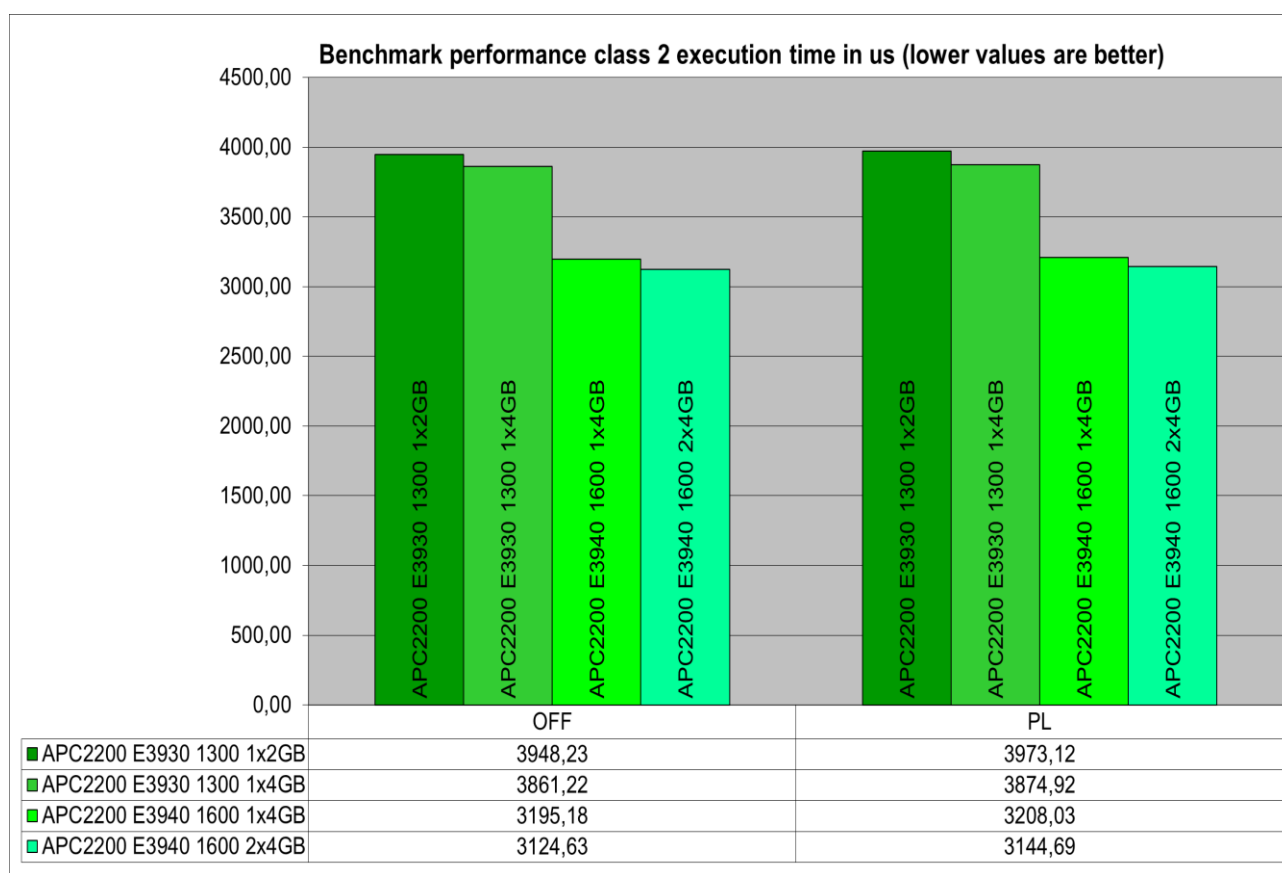


Abbildung 8: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 2 – APC2200 (Apollo Lake)

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

Information zum Automation Runtime Betrieb

Zum Betrieb des Automation Runtime (ARemb) ist im BIOS die Einstellung *Advanced – OEM Features - Realtime Environment* auf *Enabled* zu setzen.

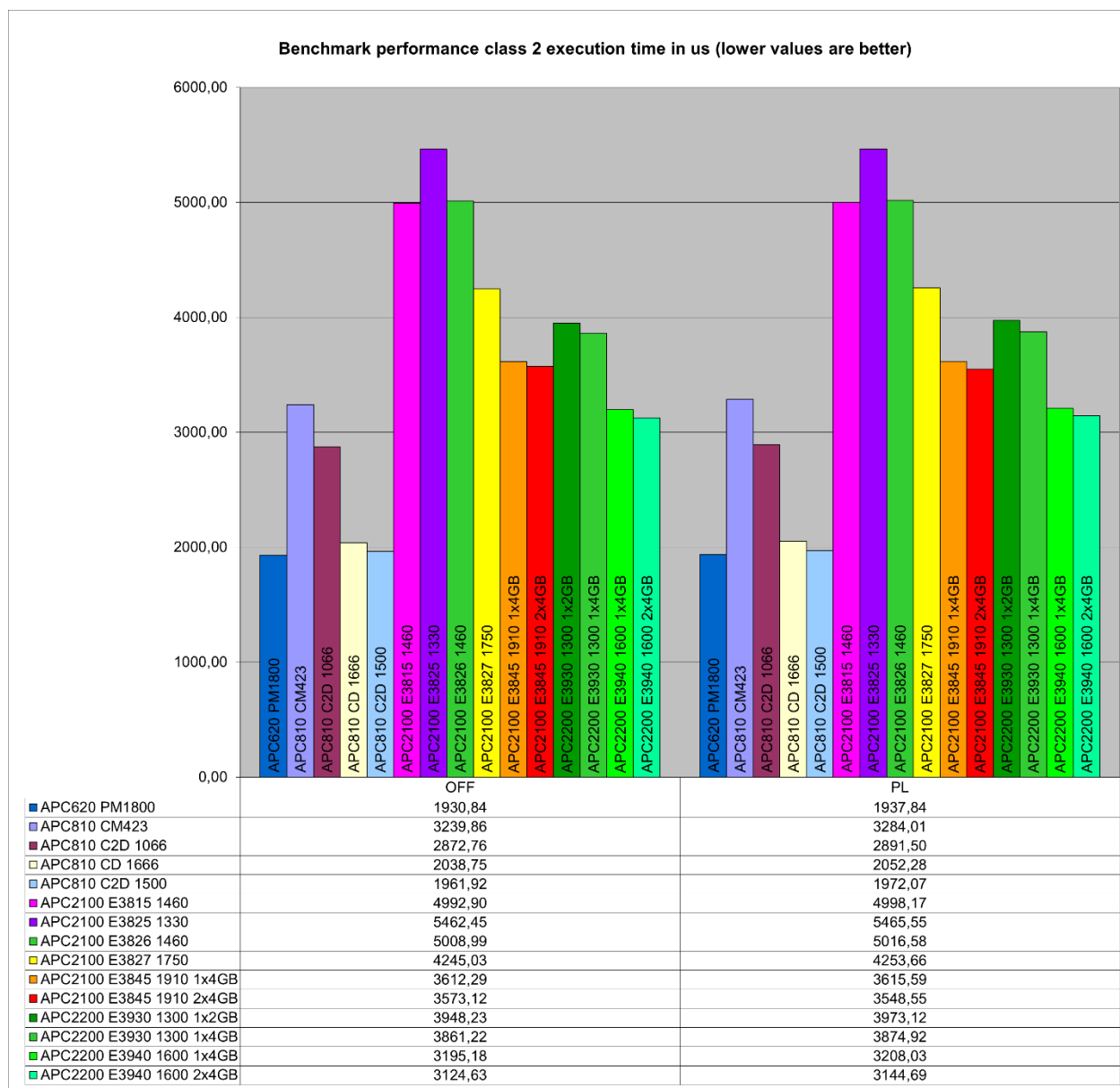


Abbildung 9: Vergleich Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 2 – APC810 mit APC2100 und APC2200

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung
PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

4.4 Leistungsklasse 3

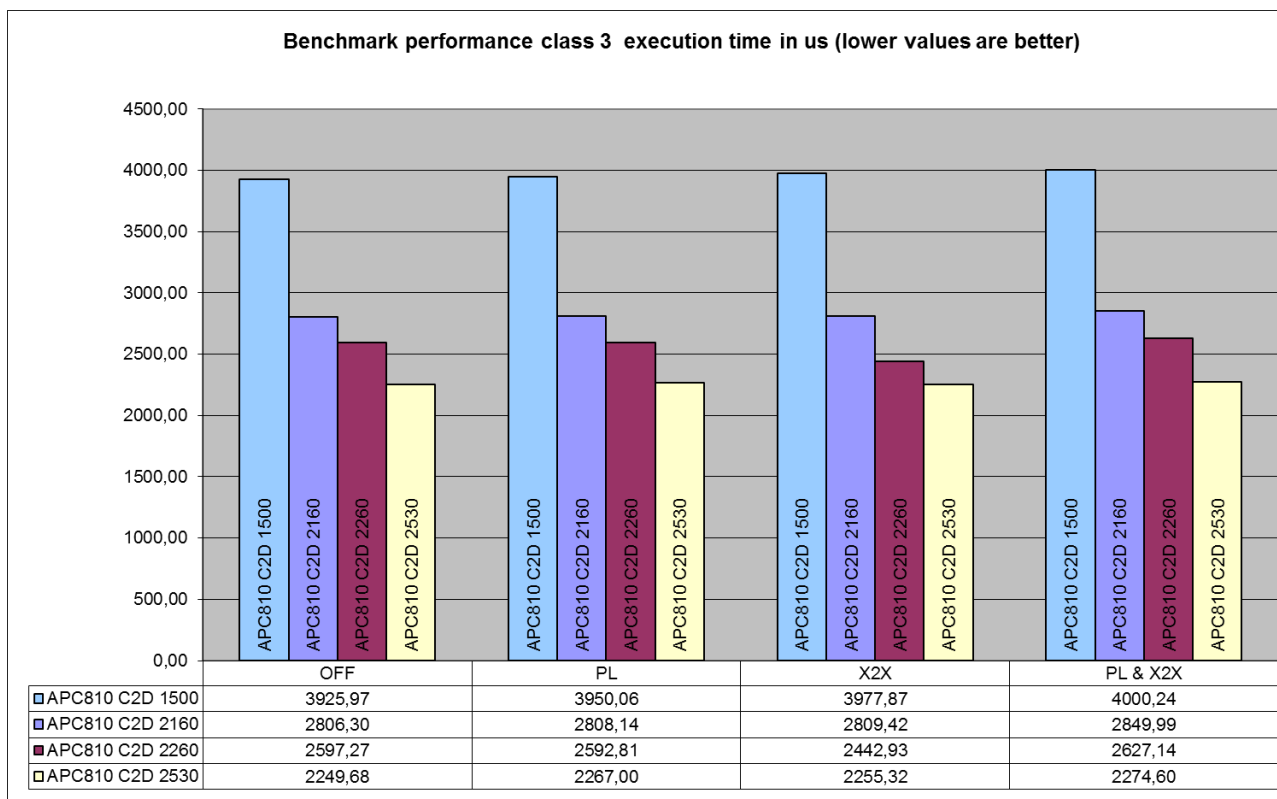


Abbildung 10: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 3 – APC810

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

X2X – Ergebnisse mit X2X Link als Belastung

PL&X2X – Ergebnisse mit Powerlink und X2X Link als gemeinsame Belastung

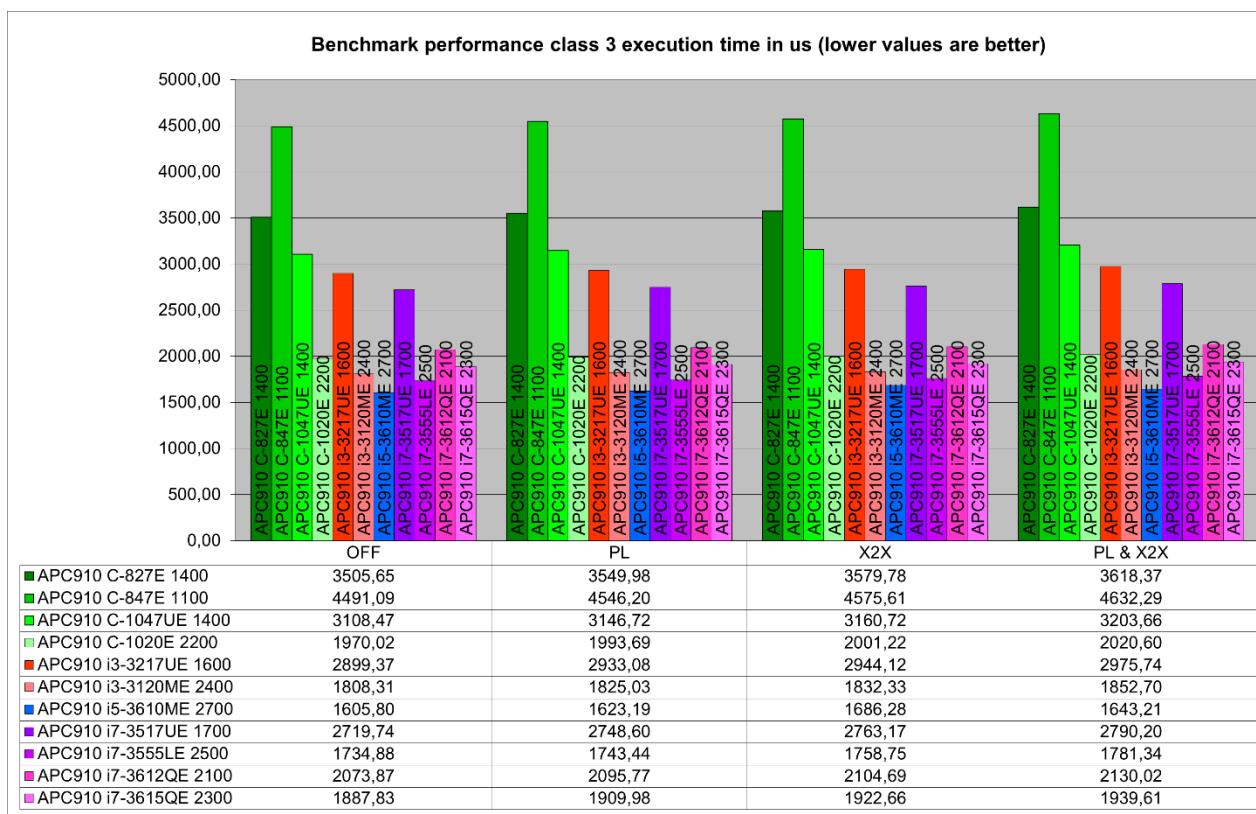


Abbildung 11: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 3 – APC910 (QM77/HM76)

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

X2X – Ergebnisse mit X2X Link als Belastung

PL&X2X – Ergebnisse mit Powerlink und X2X Link als gemeinsame Belastung

Information zum Automation Runtime Betrieb

Zum Betrieb des Automation Runtime (ARemb und ARwin) ist im BIOS die Einstellung **Advanced - OEM Features - Realtime Environment** auf **Enabled** zu setzen.

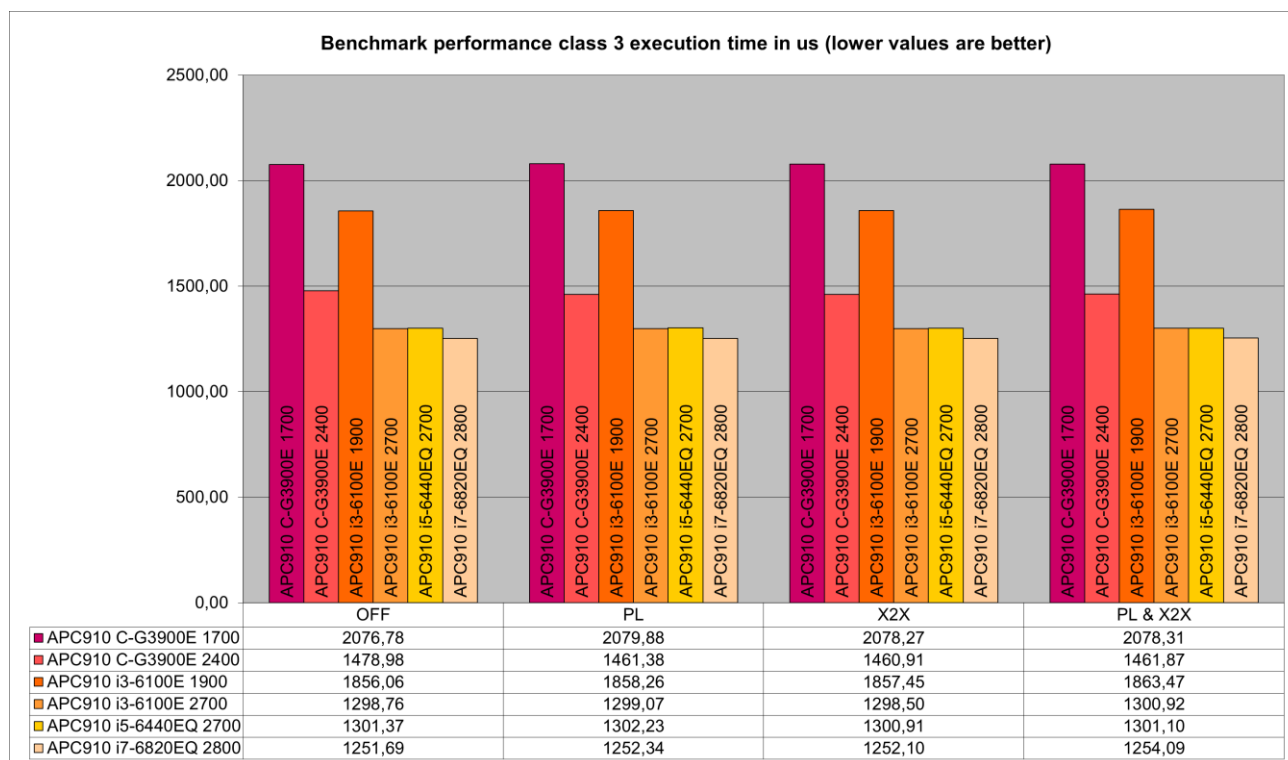


Abbildung 12: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 3 – APC910 (QM170/HM170)

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

X2X – Ergebnisse mit X2X Link als Belastung

PL&X2X – Ergebnisse mit Powerlink und X2X Link als gemeinsame Belastung

Information zum Automation Runtime Betrieb

Zum Betrieb des Automation Runtime Windows (ARwin) ist im BIOS die Einstellung **Advanced - OEM Features - Realtime Environment** auf **Enabled** zu setzen.

Zum Betrieb des Automation Runtime Embedded (ARemb) sind im BIOS die Einstellungen **Advanced - OEM Features - Realtime Environment** auf **Enabled** und **Boot - Boot Option Sorting Method** auf **UEFI before Legacy** zu setzen.

Bei gleichzeitig hoher Grafik und CPU Last kann es vorkommen, dass die spezifizierte Thermal Design Power (TDP) der CPUs überschritten wird. Die internen Schutzmechanismen der CPUs beginnen die Last auf die TDP zu begrenzen. Das bedeutet, dass die CPU Frequenz oder Grafikfrequenz (GPU) limitiert/geregt wird. In Echtzeitanwendungen kann das zu erhöhten Jitter bzw. höheren Zykluszeiten führen.

Dieses Verhalten kann durch Einstellungen im BIOS beeinflusst werden. Im BIOS unter **Advanced – CPU Configuration** kann mit der Option **Set Boot Freq Ratio** die maximale CPU Frequenz eingestellt werden. Mit der Option **Active Processor Cores** kann die Anzahl der verwendeten Cores eingestellt werden.

Weiters kann im BIOS unter **Advanced - Graphics Configuration** mit der Option **Max. GPU Frequency** die maximale Frequenz der GPU (Gfx-Grafik) limitiert werden.

Durch die Limitierung der CPU und/oder GPU Frequenz wird der Leistungsverbrauch gesenkt und das Überschreiten der TDP verhindert.

Welche Einstellungen für den Echtzeitbetrieb optimal sind, hängt von mehreren Faktoren ab:

1. Verwendete CPU Variante:

- Wird die C-G3900E CPU verwendet, sind keine weiteren Aktionen (BIOS Einstellungen) notwendig. Bei reinem ARemb Betrieb kann die Limitierung der Active Processor Cores auf 1 im BIOS eingestellt werden bzw. wird empfohlen.
- Wird die i3-6100E, i5-6440EQ oder i7-6820EQ CPU verwendet, siehe Punkt 2. ARemb oder ARwin oder B&R Hypervisor Betrieb.

2. ARemb oder ARwin oder B&R Hypervisor Betrieb:

- Bei reinem ARemb Betrieb ist die Limitierung der Active Processor Cores auf 1 zu verwenden (siehe Punkt 4. Typische Anwendungsfälle ARemb).
- Bei ARwin oder B&R Hypervisor Betrieb, siehe Punkt 3. Anforderungen der jeweiligen Applikation.

3. Anforderungen der jeweiligen Applikation:

- Ist eine hohe CPU Performance erwünscht, so wird die Limitierung der GPU auf minimum empfohlen. Je nach verwendeter CPU Variante, kann es zusätzlich nötig sein auch die CPU Frequenz etwas zu limitieren (siehe Punkt 5. Typische Anwendungsfälle ARwin oder B&R Hypervisor).
- Ist eine hohe GPU Performance erwünscht, so wird die Limitierung der CPU (minimum CPU Frequenz = 800MHz) empfohlen. Je nach verwendeter CPU Variante, kann es zusätzlich nötig sein auch die GPU Frequenz etwas zu limitieren (siehe Punkt 5. Typische Anwendungsfälle ARwin oder B&R Hypervisor).
- Ist eine mittlere Performance von CPU und GPU erwünscht, so wird die Limitierung der CPU und GPU auf ein Mittelmaß empfohlen (siehe Punkt 5. Typische Anwendungsfälle ARwin oder B&R Hypervisor).

4. Typische Anwendungsfälle ARemb:

- Limitierung der Active Processor Cores auf 1.

5. Typische Anwendungsfälle ARwin oder B&R Hypervisor:

- Hohe CPU Performance:
i3-6100E mit 2600MHz CPU und 500MHz GPU Frequenz.
i5-6440EQ mit 2400MHz CPU und 500MHz GPU Frequenz.
i7-6820EQ mit 2500MHz CPU und 500MHz GPU Frequenz.
- Hohe GPU Performance:
i3-6100E mit 2000MHz CPU und maximaler GPU Frequenz.
i5-6440EQ mit 1900MHz CPU und maximaler GPU Frequenz.
i7-6820EQ mit 2100MHz CPU und maximaler GPU Frequenz.
- Mittlere CPU und GPU Performance:
i3-6100E mit 2300MHz CPU und 800Mhz GPU Frequenz.
i5-6440EQ mit 2200MHz CPU und 800Mhz GPU Frequenz.
i7-6820EQ mit 2300MHz CPU und 800MHz GPU Frequenz.

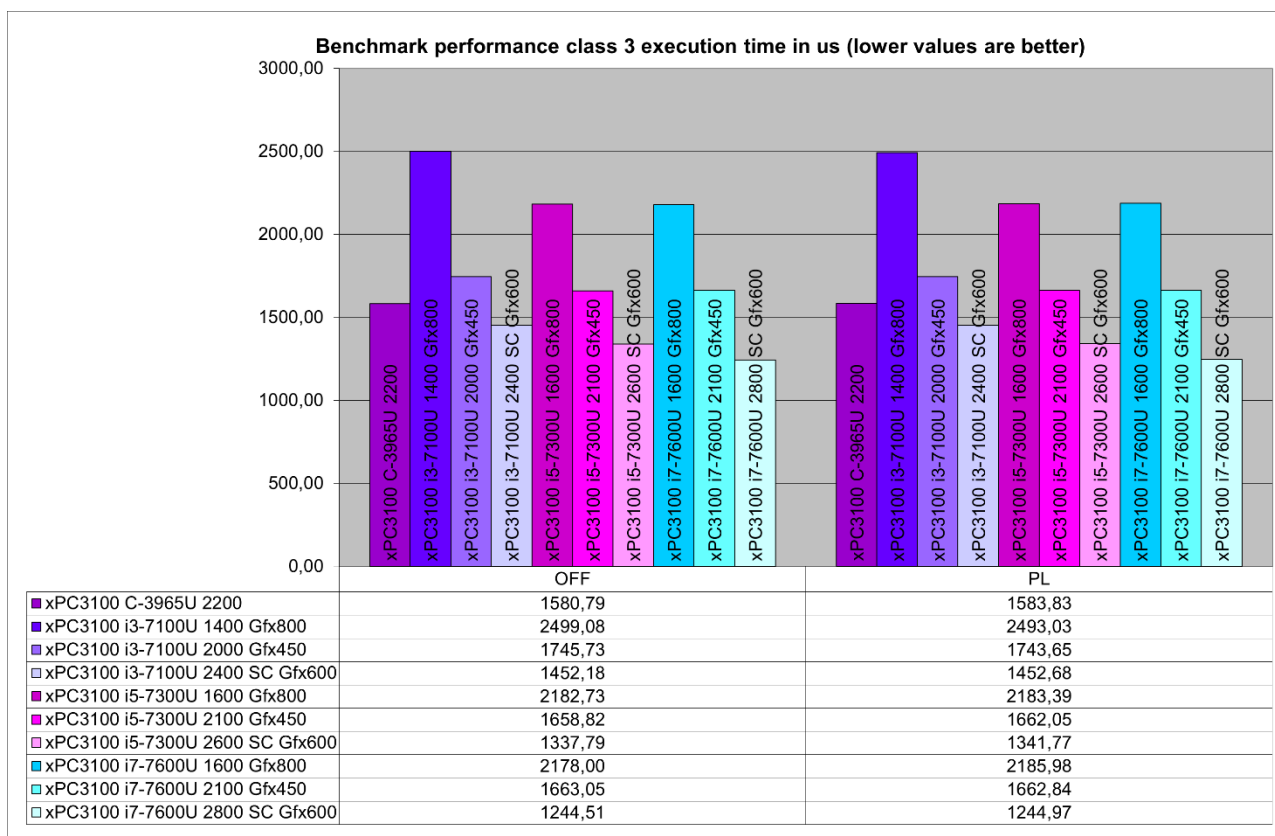


Abbildung 13: Testergebnisse Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 3 – xPC3100 (Kaby Lake U)

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung
PL – Ergebnisse mit Powerlink als Belastung

SC – Single Core
Gfx – Grafik (GPU – Graphics Processor Unit)

Information zum Automation Runtime Betrieb

Zum Betrieb des Automation Runtime (ARemb und ARwin) ist im BIOS die Einstellung *Advanced - OEM Features - Realtime Environment* auf *Enabled* zu setzen.

Bei gleichzeitig hoher Grafik und CPU Last kann es vorkommen, dass die spezifizierte Thermal Design Power (TDP) der CPUs überschritten wird. Die internen Schutzmechanismen der CPUs be-
ginnen die Last auf die TDP zu begrenzen. Das bedeutet, dass die CPU Frequenz oder Grafikfre-
quenz (GPU) limitiert/geregt wird. In Echtzeitanwendungen kann das zu erhöhten Jitter bzw. hö-
heren Zykluszeiten führen.

Dieses Verhalten kann durch Einstellungen im BIOS beeinflusst werden. Im BIOS unter *Advanced - CPU Configuration* muss mit der Option *CPU Flex Ratio Override* das einstellen einer fixen CPU Frequenz *enabled* werden. Danach kann mit der Option *CPU Flex Ratio Settings* eine maximale CPU Frequenz eingestellt werden. Mit der Option *Active Processor Cores* kann die Anzahl der ver-
wendeten Cores eingestellt werden.

Weiters kann im BIOS unter **Advanced – Power & Performance – GT Power Management Control** mit der Option **Maximum GT frequency** die maximale Frequenz der GPU (Gfx-Grafik) limitiert werden.

Durch die Limitierung der CPU und/oder GPU Frequenz wird der Leistungsverbrauch gesenkt und das Überschreiten der TDP verhindert.

Welche Einstellungen für den Echtzeitbetrieb optimal sind, hängt von mehreren Faktoren ab:

1. Verwendete CPU Variante:

- Wird die C-3965U CPU verwendet, sind keine weiteren Aktionen (BIOS Einstellungen) notwendig. Bei reinem ARemb Betrieb kann die Limitierung der Active Processor Cores auf 1 im BIOS eingestellt werden bzw. wird empfohlen.
- Wird die i3-7100U, i5-7300U oder i7-7600U CPU verwendet, siehe Punkt 2. ARemb oder ARwin oder B&R Hypervisor Betrieb.

2. ARemb oder ARwin oder B&R Hypervisor Betrieb:

- Bei reinem ARemb Betrieb ist die Limitierung der Active Processor Cores auf 1 und eine Limitierung der GPU Frequenz auf einen Mittelwert zu verwenden, siehe Punkt 3. Typische Anwendungsfälle ARemb.
- Bei ARwin oder B&R Hypervisor Betrieb, siehe Punkt 4. Typische Anwendungsfälle ARwin oder B&R Hypervisor.

3. Typische Anwendungsfälle ARemb:

Die 3 oben im Benchmark Diagramm dargestellten Betriebsarten je Core i CPU sollen typische Anwendungsfälle darstellen, bei der Celeron Variante des xPC3100 ist eine Limitierung der CPU und/oder GPU Frequenz nicht notwendig:

- | | |
|---------------------------------|--|
| xPC3100 C-3965U 2200 | – xPC3100 wird mit max. CPU und Gfx Frequenz betrieben (Single Core Betrieb wird empfohlen). |
| xPC3100 i3-7100U 2400 SC Gfx600 | – xPC3100 wird als Single Core System mit der max. CPU Frequenz von 2400MHz und Gfx Frequenz von 600Mhz betrieben. |
| xPC3100 i5-7300U 2600 SC Gfx600 | – xPC3100 wird als Single Core System mit der max. CPU Frequenz von 2600MHz und Gfx Frequenz von 600MHz betrieben. |
| xPC3100 i7-7600U 2800 SC Gfx600 | – xPC3100 wird als Single Core System mit der max. CPU Frequenz von 2800MHz und Gfx Frequenz von 600MHz betrieben. |

4. Typische Anwendungsfälle ARwin oder B&R Hypervisor:

Die 3 oben im Benchmark Diagramm dargestellten Betriebsarten je Core i CPU sollen typische Anwendungsfälle darstellen, bei der Celeron Variante des xPC3100 ist eine Limitierung der CPU und/oder GPU Frequenz nicht notwendig:

- | | |
|------------------------------|--|
| xPC3100 C-3965U 2200 | – xPC3100 wird mit max. CPU und Gfx Frequenz betrieben. |
| xPC3100 i3-7100U 1400 Gfx800 | – xPC3100 wird mit einer CPU Frequenz von 1400MHz und Gfx Frequenz von 800Mhz betrieben. |
| xPC3100 i3-7100U 2000 Gfx450 | – xPC3100 wird mit einer CPU Frequenz von 2000MHz und Gfx Frequenz von 450Mhz betrieben. |
| xPC3100 i5-7300U 1600 Gfx800 | – xPC3100 wird mit einer CPU Frequenz von 1600MHz und Gfx Frequenz von 800Mhz betrieben. |
| xPC3100 i5-7300U 2100 Gfx450 | – xPC3100 wird mit einer CPU Frequenz von 2100MHz und Gfx Frequenz von 450Mhz betrieben. |
| xPC3100 i7-7600U 1400 Gfx800 | – xPC3100 wird mit einer CPU Frequenz von 1600MHz und Gfx Frequenz von 800Mhz betrieben. |
| xPC3100 i7-7600U 2100 Gfx450 | – xPC3100 wird mit einer CPU Frequenz von 2100MHz und Gfx Frequenz von 450Mhz betrieben. |

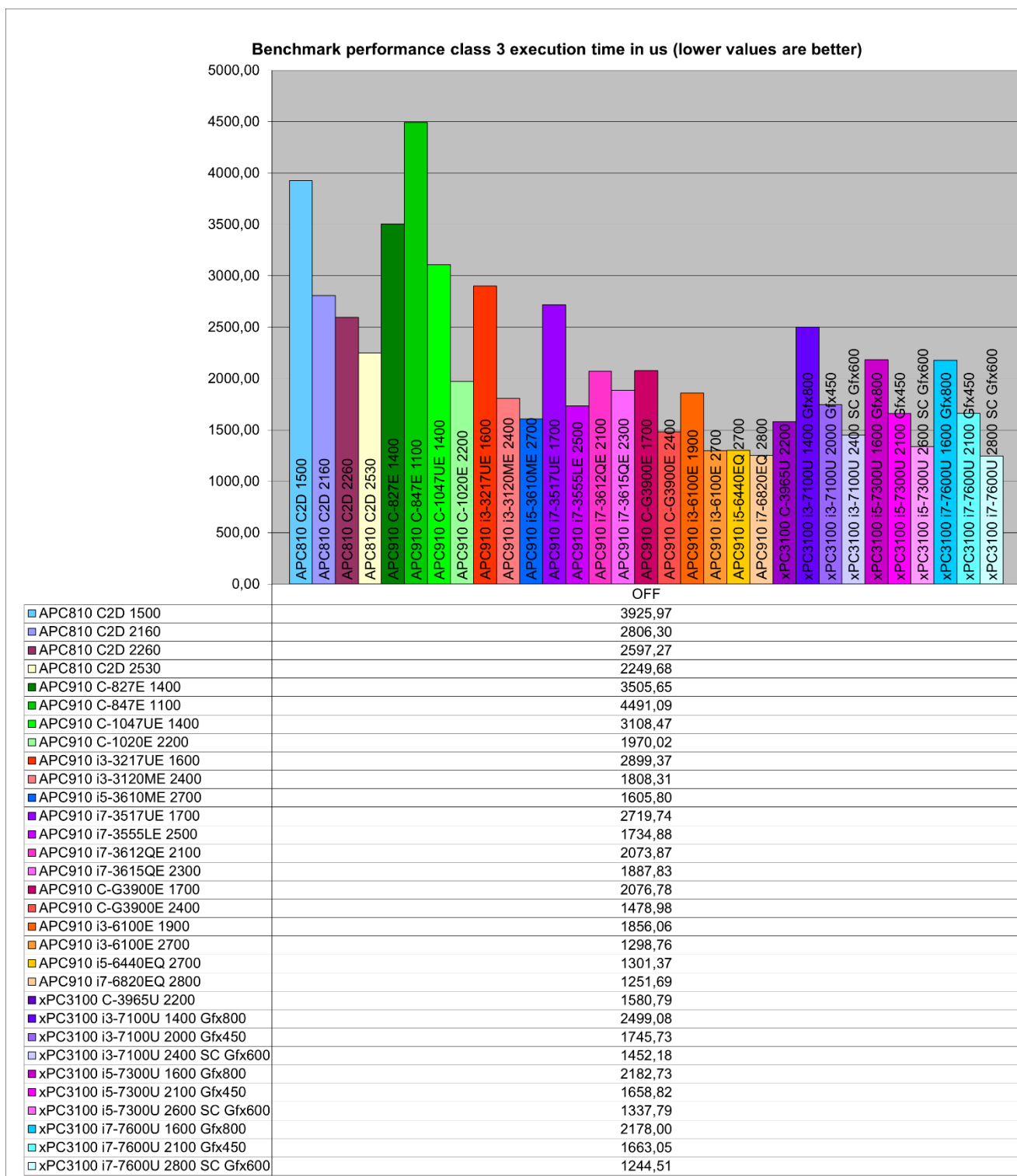


Abbildung 14: Vergleich Ausführungszeit in µs Leistungsklasse 3 – APC810 mit APC910 und xPC3100

Information zur Grafik

OFF – Ergebnisse ohne Peripheriebelastung

5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prinzipielles Schema des Prüfaufbaus	4
Abbildung 2: Physical View aus Automation Studio	4
Abbildung 3: Schematische Leistungsverteilung der Produktpalette	10
Abbildung 4: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 0	11
Abbildung 5: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 1	12
Abbildung 6: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 2 – APC810	13
Abbildung 7: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 2 – APC2100 (Bay Trail)	14
Abbildung 8: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 2 – APC2200 (Apollo Lake)	15
Abbildung 9: Vergleich Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 2 – APC810 mit APC2100 und APC2200	16
Abbildung 10: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 3 – APC810	17
Abbildung 11: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 3 – APC910 (QM77/HM76)	18
Abbildung 12: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 3 – APC910 (QM170/HM170)	19
Abbildung 13: Testergebnisse Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 3 – xPC3100 (Kaby Lake U)	21
Abbildung 14: Vergleich Ausführungszeit in μ s Leistungsklasse 3 – APC810 mit APC910 und xPC3100	23

6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsstände	2
Tabelle 2: Gestaltung von Sicherheitshinweisen.....	2
Tabelle 3: Prüforte	2
Tabelle 4: Prüflinge.....	7
Tabelle 5: Verwendete Festplatten / Wechseldatenträger	8
Tabelle 6: Belastungshardware X2X-PL	8
Tabelle 7: Verwendete Benchmark Programme und WEB Links.....	9
Tabelle 8: Verwendete Betriebssystem Versionen.....	9

7 Stichwortverzeichnis

A		Leistungsklasse 2 13
Abbildungsverzeichnis 24		Leistungsklasse 3 17
B		P
Benchmark Programme 9		Peripherie 8
Betriebssystem 9		Prüfaufbau 4
E		Prüflinge 5
Einleitung 4		Prüferte 2
Ergebnisse 10		S
H		Sicherheitshinweise 2
Hardware 5		Software 9
I		Stichwortverzeichnis 26
Impressum 1		T
Inhaltsverzeichnis 3		Tabellenverzeichnis 25
L		V
Leistungsklasse 0 11		Versionsstände 2
Leistungsklasse 1 12		Verteiler 2
		W
		Wechseldatenträger 8