DriveSim Basic praktická ukázka

Siemens Drives Days 2022, Dolní Morava

SIEMENS

Kdo prezentuje

Ing. Vít Adamík

Siemens s.r.o.
DI MC DGMC
Škrobárenská 511/5
617 00 Brno
Mobile: +420 727 896 774

E-mail vit.adamik@siemens.com

www.siemens.cz/pohony

SIEMENS

Digitální dvojče stroje
otestujte funkčnost stroje ve virtuálním prostředí

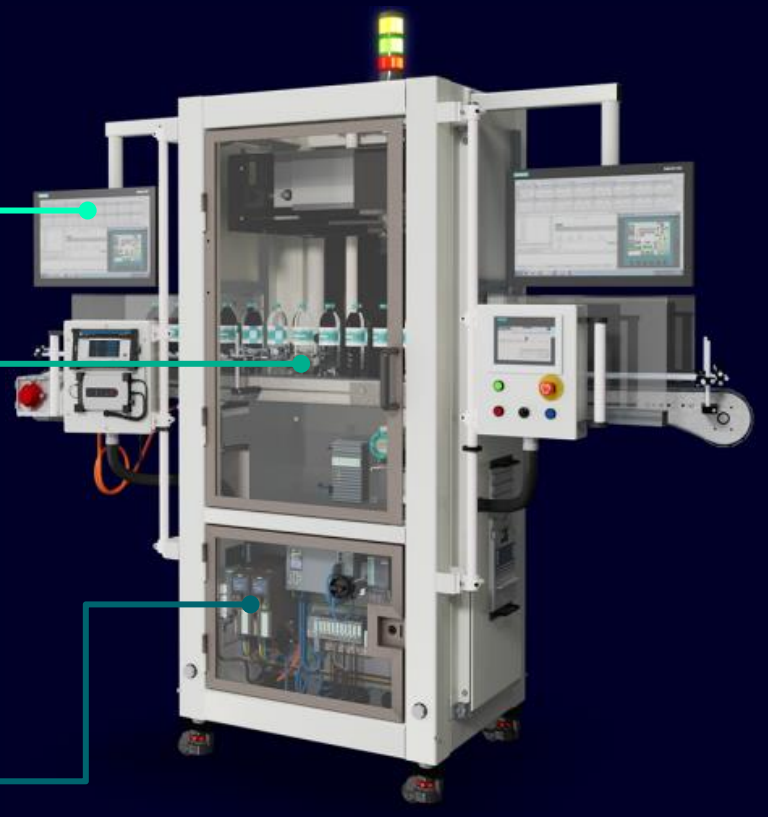
Od reálného výrobního stroje…

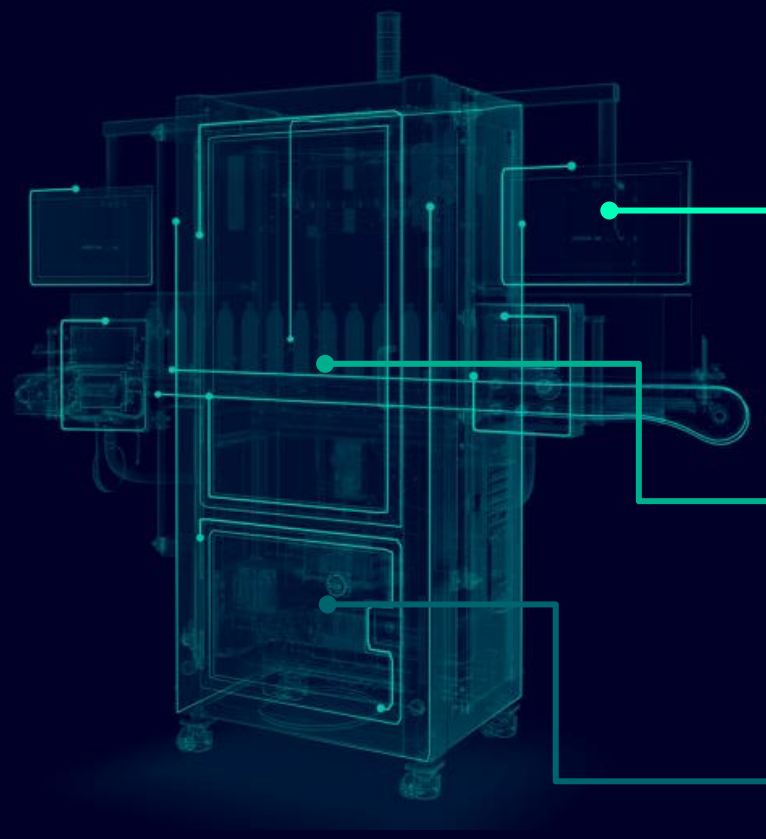
…k digitálnímu dvojčeti.

Automatizační systém (SIMATIC PLC)

Mechanika (Dopravník, manipulátor)

Pohon (SINAMICS)





SIMATIC S7-PLCSIM Advanced

Aplikační model
e.g. SIMIT, NX MCD

SINAMICS DriveSim Basic

 Unrestricted | © Siemens 2022 | Ing. Vít Adamík | DI MC DGMC | 2022-09-07

SIEMENS

SINAMICS DriveSim Basic
Přehled technických informací

	SINAMICS DriveSim Basic (V1.0.5)
Model – obsah	• PROFIdrive communication (telegrams 1, 2, 3, 4, 5, 6, 20, 102, 103, 105, 106, 352, 750) • Sequence control (sequencer) & Setpoint channel (basic ramp-function generator) • Encoder & Speed controller (incl. Reference Model, Torque Limiting and Windup-Control) • Current Setpoint Filter (Band-Stop filter) • Position Control via PLC with Dynamic Servo Control (DSC, SERVO only)

SINAMICS DriveSim Basic je platný pro následující SINAMICS zařízení a verze firmware:

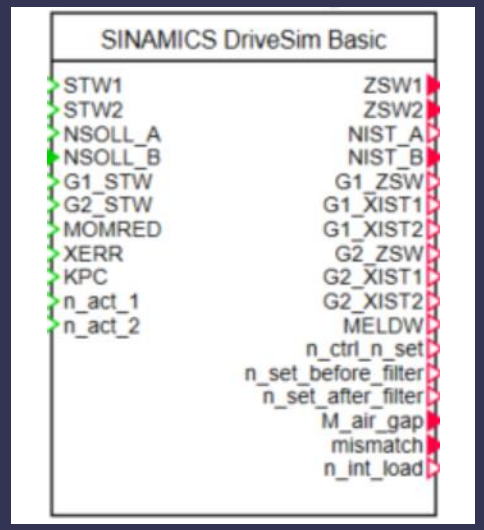
SINAMICS	Firmware	Telegrams	Drive Objects
G110M (CU240M), G115D, G120 (CU230P-2, CU240B-2, CU240E-2), G120C, G120D	>= V4.7 SP13	1, 20, 352	VECTOR
G120 (CU250S-2)	>= V4.7 SP13	1, 2, 3, 4, 20, 352	VECTOR
G120X	>= V1.03.00	1, 20, 352	VECTOR
G130/G150	>= V5.2 SP3	1, 2, 3, 4, 20, 352, 750	VECTOR
S110	>= V4.4 SP3	1, 2, 3, 4, 102, 103	SERVO
S120/S150	>= V5.2 SP3	1-6, 102, 103, 105, 106, 352, 750	SERVO, VECTOR
S210	>= V5.2 SP3	3, 5, 102, 105, 750	SERVO
V90	>= V1.04.03	1, 2, 5, 102, 105, 750	SERVO

SIEMENS

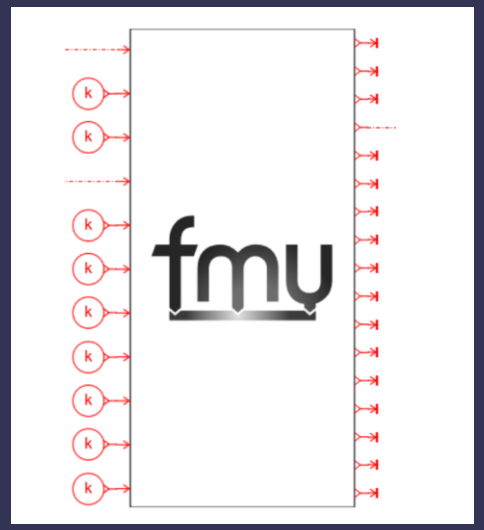
SINAMICS DriveSim Basic
kompatibilita se simulačními nástroji

SINAMICS DriveSim Basic podporuje standard Functional Mock-up Interface (FMI)
→ Možnost importu do různých simulačních nástrojů s různým časem simulace:

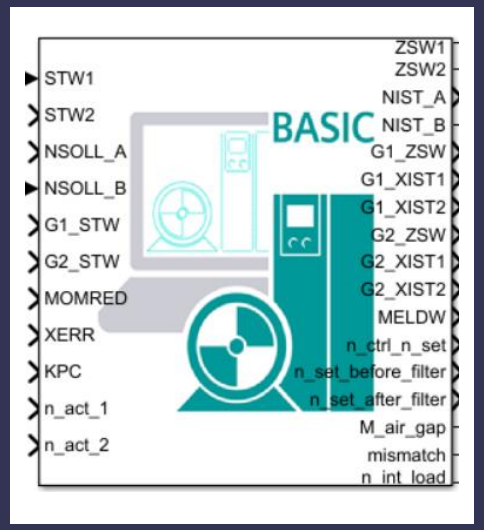
SIMIT



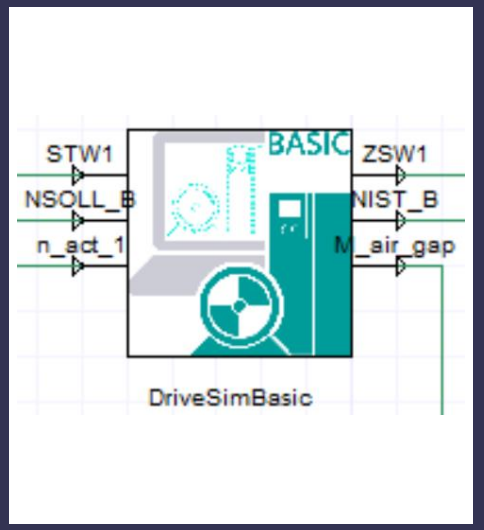
Simcenter Amesim



Matlab Simulink



ANSYS TwinBuilder



SIEMENS

SINAMICS DriveSim Basic
Porovnání typů simulace v SIMIT

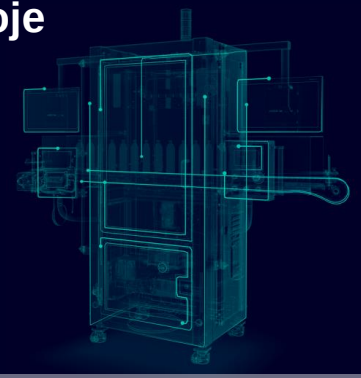
	SINAMICS DriveSim Basic V1.0.5	**SIMIT PROFIdrive library (10.2)**	**SIMIT Drives behavior library**
Telegramy – pohon	1, 2, 3, 4, 5, 6, 20, 102, 103, 105, 106, 352, 750	1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106	111, 352, 750
Telegramy – safety	-	30, 31, 32	700, 701, 901, 902, 903
Telegramy – enkodér	-	-	81, 82, 83
Založeno na...	SINAMICS	PROFIdrive specification	PROFIdrive specification
Parameterizace	SINAMICS specific	generic	generic
Min. vzorkování modelu zátěže	31.25 µs (SERVO) / 50 µs (VECTOR)	1 ms	1 ms
Rychlostní kontrolér	Yes	No	No
Varianty modelů	2	13	11
Nezávislost nástroje	Yes	No	No

SIEMENS

Aplikační příklad – schéma

Jak si můžete ověřit komunikaci a chování PLC i pohonu již v návrhové fázi?

Digitální dvojče výrobního stroje



Running in Simulation Program
e.g. SIMIT, Matlab Simulink,…

=

Automatizační model

SIMATIC S7-PLCSIM Advanced

+

Model pohonu

Time-based Simulation Program
e.g. SIMIT, Matlab Simulink,…

+

SINAMICS DriveSim Basic

+

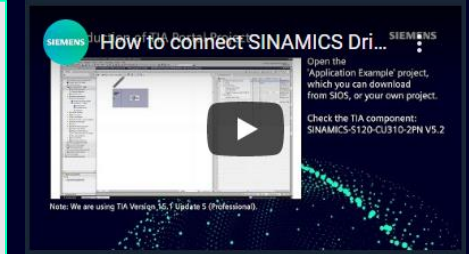
Aplikační model mechaniky

NX Mechatronics Concept Designer

Virtuální zprovoznění pohonu v přípravné fázi návrhu

Dříve:
Optimalizace programu a chování stroje v interakci s instalovaným PLC a pohonem.

Nyní:
- Obohaťte simulaci PLC o skutečné chování pohonného systému
- Testujte a optimalizujte interakci PLC a pohonu virtuálně
- Ušetřete čas při uvádění stroje do provozu



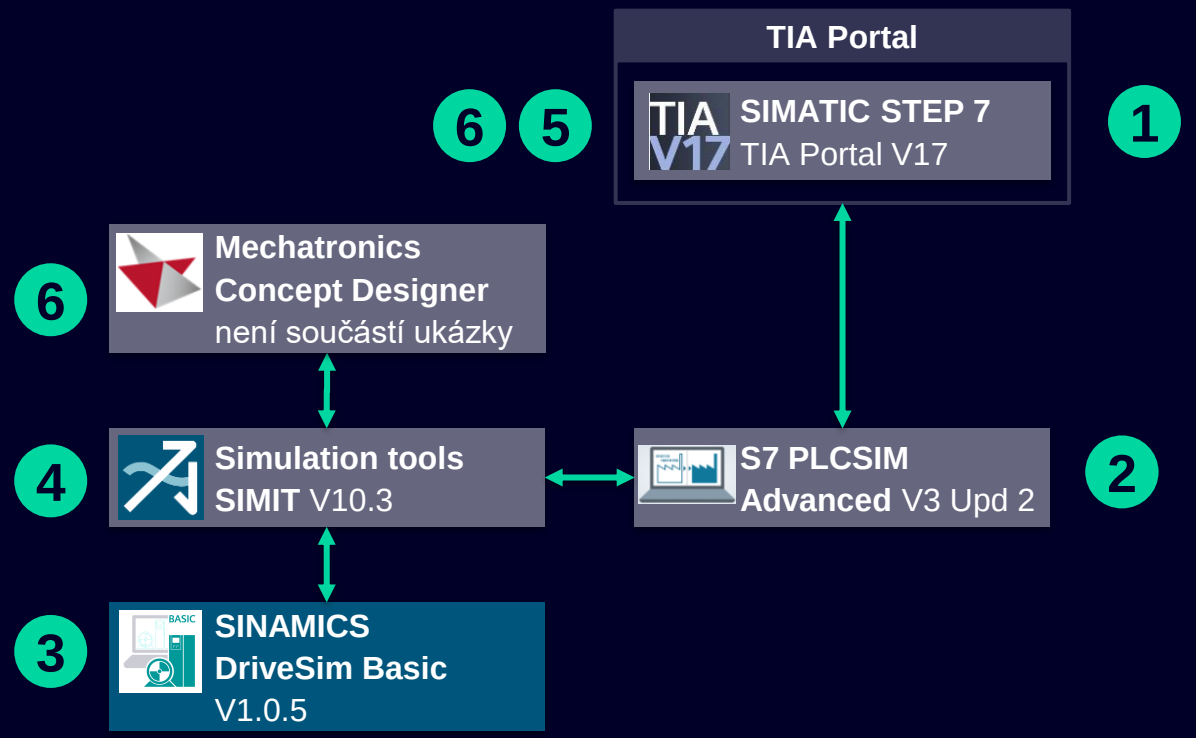
How to connect SINAMICS DriveSim Basic via PLCSim Advanced to TIA Portal

 Unrestricted | © Siemens 2022 | Ing. Vít Adamík | DI MC DGMC | 2022-09-07

SIEMENS

Virtuální zprovoznění PLC a pohonu SINAMICS DriveSim Basic

Návrh → Realizece → Optimalizace



1. Napište svůj program v PLC v TIA Portal
2. Otestujte si PLC program pomocí PLCSIM Advanced
3. Integrujte SINAMICS DriveSim Basic do svého simulačního nástroje
4. Propojte PLCSIM Advanced se SINAMICS DriveSim Basic pomocí simulačního nástroje
5. Zprovozněte virtuální PLC v TIA Portal (stejně jako reálné PLC)
6. Vizualizujte si chování pohonu (Trace v TIA Portal nebo napojení na NX MCD)

Unrestricted | © Siemens 2022 | Ing. Vít Adamík | DI MC DGMC | 2022-09-07

SIEMENS

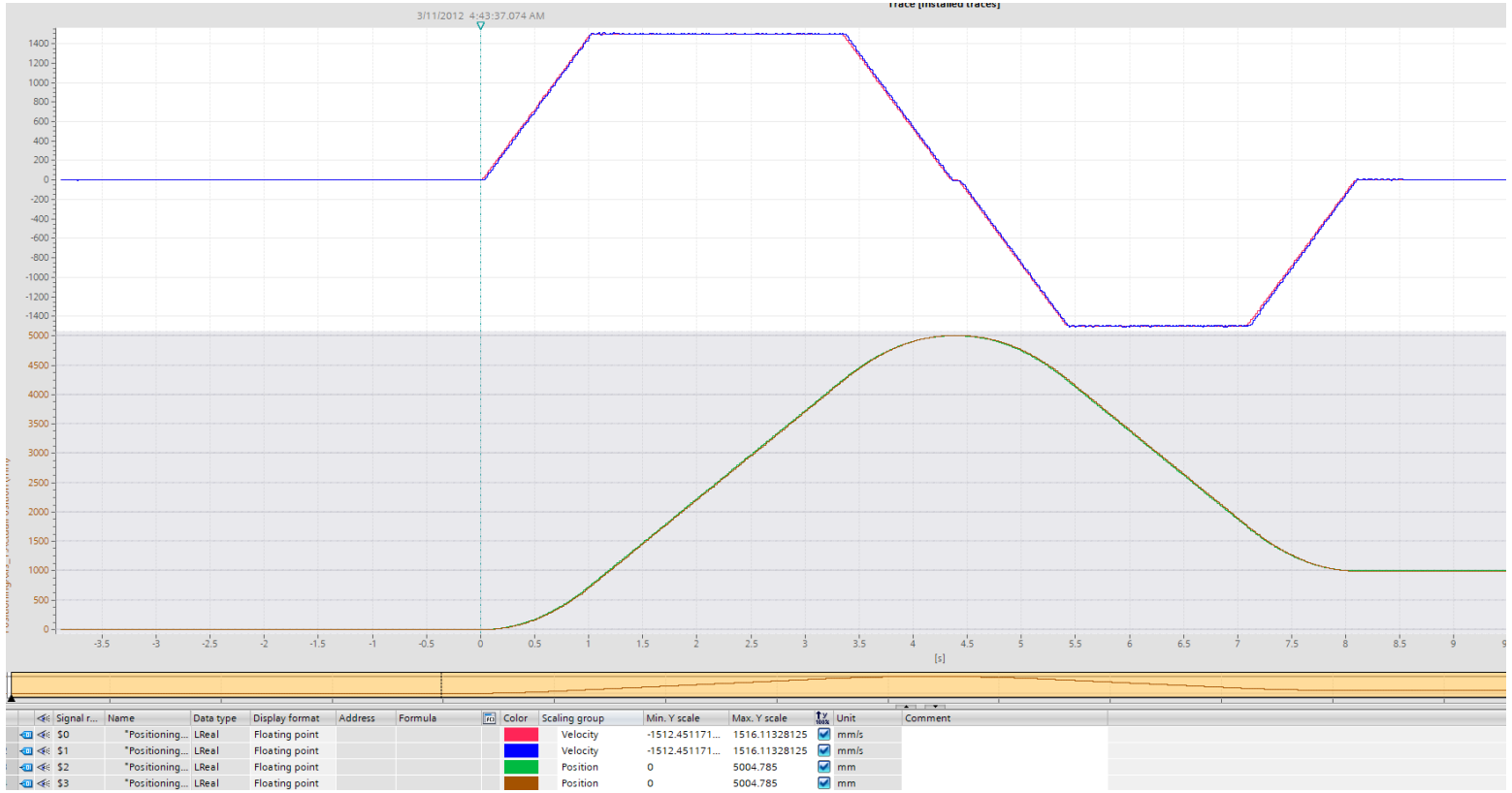
Data k aplikačnímu příkladu

Polohová osa na motoru se setrvačníkem

Asynchronní motor

1LA7083-4AA10

Un =	230 V
Pn =	0,75 kW
In =	3,3 A
cos =	0,8
nn =	1385 ot/min.
Enkodér	HTL 1024 (IRC)
Jmotor =	0,002127 kg.m2
Jload =	0,00674 kg.m2



Nastavení:

Rampy 0,1 s, Pn = 13, In = 48 ms, Ppos = 1

SIEMENS

Poznámky k aplikačnímu příkladu

Jak na to?

a. Webová stánka se stáhnutím dokumentace a .fmu https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109798225

b. Projekt v TIA portálu TIA V17

i. HW konfigurace (hrubá): typ pohonu, názvy, telegramy, …

ii. PLC část - Technologický objekt a polohování, program

iii. Kompilace a uložení projektu

c. Projekt v SIMIT SP V10.3

i. Nahrátí DriveSim Basic pomocí SIMIT CTE V10.3

ii. Nový projekt v SIMIT SP

iii. Přidání bloku DriveSim Basic V1.0.5 přes komponenty (lišta vpravo)

iv. "Coupling" s vytvořeným projektem v TIA portalu. --> kontrola přenesených signálů (kontrolní a statusové slovo)

v. Napojení signálů k bloku (odkaz na dokumentaci a napojení jednotlivých procesních dat)

vi. Kontrola časů simulace a názvu PLC

vii. Parametrizace DriveSim Basic a odkaz na mechaniku

Parametry bloku

Parametry pohonu – regulátoru, momentových limutů

Mechanika – setrvačnosti, tuhost a tlumení soustavy (Dvouhmotový oscilační systém) – DSB manual str. 21-22)

viii. Nastavení Trace v SIMIT - není nutností (ale pro zobrazení rychlostního setpointu a aktuální ryhlosti je to vhodné)

d. Propojení přes PLC SIM Advaced V3Upd2

i. Spuštění simulace v SIMIT --> kontrola PLC v PLCSIM advanced

ii. TIA Portal --> download projektu a PLC

iii. Nastavení Trace (rychlost a poloha)

iv. Online simulace a vyhodnocení výsledků

SIEMENS

Telegramy a napojení na PZD

FP 2415: PROFIdrive - Standard telegrams and process data 1

<1> <2> <3>
PD Telegram select
p0922 (999)

Interconnection is made according to					Not suitable for sensorless vector control				<4>		<4>	
Telegram	1		2		3		4		5		6	
Application class	1		1		1, 4		1, 4		4 DSC		4 DSC	
PZD1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1	STW1	ZSW1
PZD2	NSOLL_A	NIST_A	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B
PZD3												
PZD4			STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2	STW2	ZSW2
PZD5					G1_STW	G1_ZSW	G1_STW	G1_ZSW	G1_STW	G1_ZSW	G1_STW	G1_ZSW
PZD6						G1_XIST1	G2_STW	G1_XIST1	XERR	G1_XIST1	G2_STW	G1_XIST1
PZD7											XERR	
PZD8						G1_XIST2		G1_XIST2	KPC	G1_XIST2		G1_XIST2
PZD9											KPC	
PZD10								G2_ZSW				G2_ZSW
PZD11								G2_XIST1				G2_XIST1
PZD12												
PZD13								G2_XIST2				G2_XIST2
PZD14												
PZD15												
PZD16												
PZD17												
PZD18												
PZD19												
PZD20												
PZD21												
PZD22	Receive telegram from PROFIBUS/PROFINET	Send telegram to PROFIBUS/PROFINET	Receive telegram from PROFIBUS/PROFINET	Send telegram to PROFIBUS/PROFINET	Receive telegram from PROFIBUS/PROFINET	Send telegram to PROFIBUS/PROFINET	Receive telegram from PROFIBUS/PROFINET	Send telegram to PROFIBUS/PROFINET	Receive telegram from PROFIBUS/PROFINET	Send telegram to PROFIBUS/PROFINET	Receive telegram from PROFIBUS/PROFINET	Send telegram to PROFIBUS/PROFINET
PZD23												
PZD24												
PZD25												
PZD26												
PZD27												
PZD28												
PZD29												
PZD30												
PZD31												
PZD32												

Zdroj: Manuál pro DriveSim Basic str.: 83
109798225_SINAMICS_DriveSim_Basic_DOC_v105_en.pdf

SIEMENS

Interní zátěž

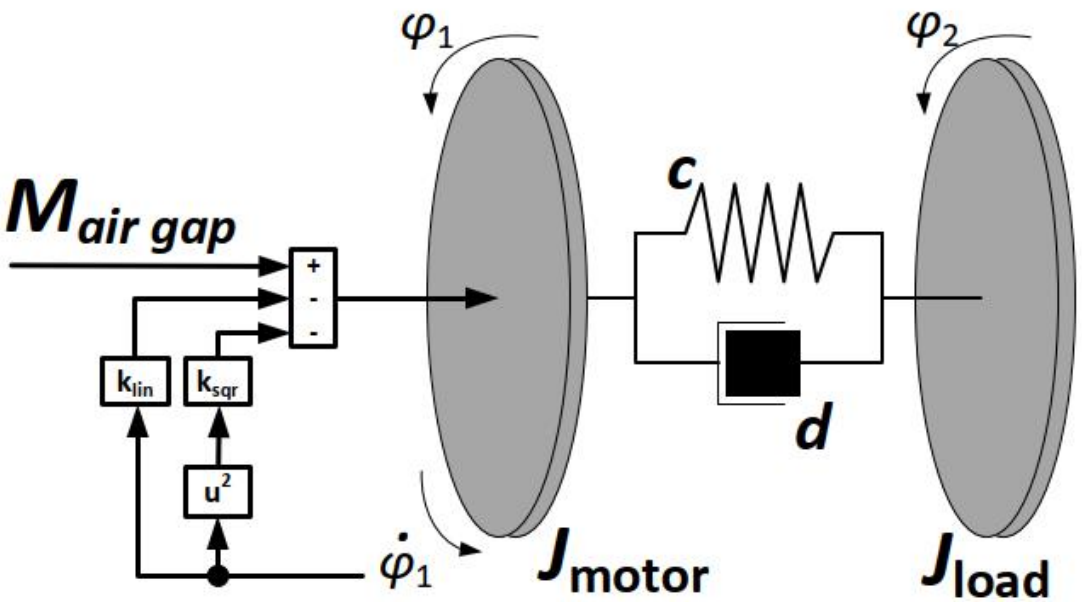


Figure 3-10 Principal chart internal two-mass-oscillator

The equilibrium conditions for the inertias are:

$$M_{air\ gap} - k_{lin}\dot{\varphi}_1 - k_{sqr}\dot{\varphi}_1{}^2 = J_{motor} \cdot \ddot{\varphi}_1 + d \cdot (\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) + c \cdot (\varphi_1 - \varphi_2)$$

$$0 = -J_{load} \cdot \ddot{\varphi}_2 + d \cdot (\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) + c \cdot (\varphi_1 - \varphi_2)$$

Zdroj: Manuál pro DriveSim Basic str.: 20
109798225_SINAMICS_DriveSim_Basic_DOC_v105_en.pdf

SIEMENS

Hodnota D (damping) tlumení soustavy interní zátěže

The damping is assumed in the modal form D:

$$d\left[\frac{Nms}{rad}\right] = 2 \cdot D \cdot \sqrt{c \cdot min(J_{motor}, J_{load})}$$

Typical values for the modal damping D are in the range from 0.01 to 0.3 and depends on the total inertia.

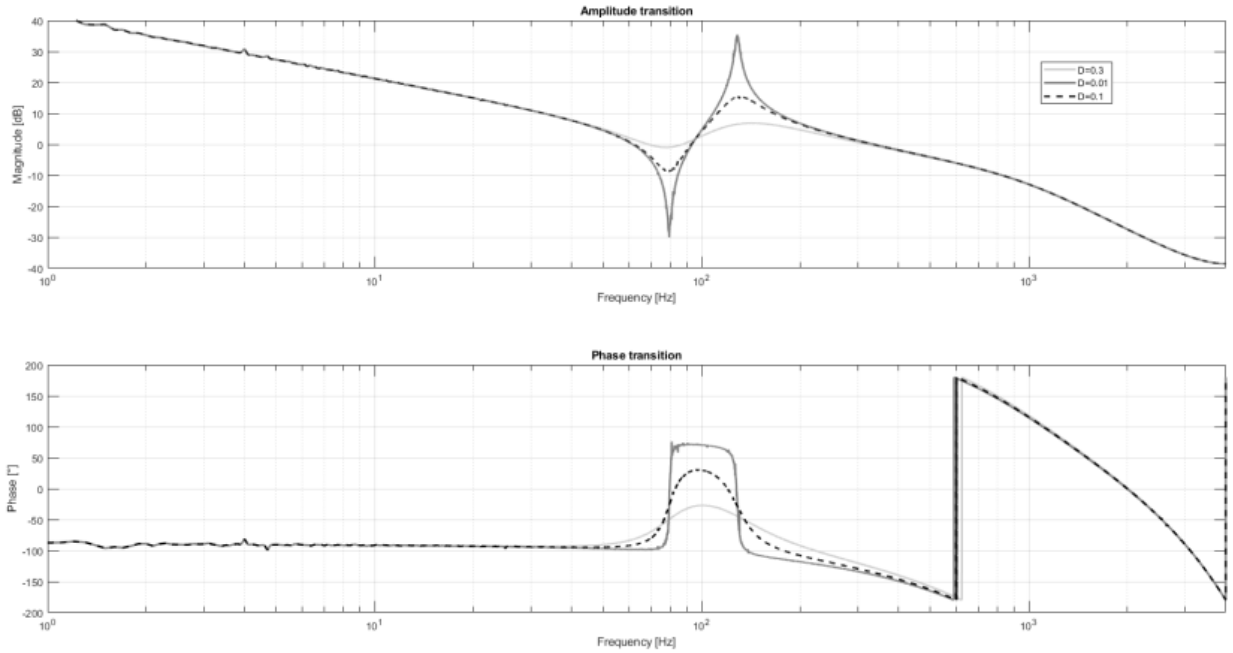


Figure 3-11 Two-mass-oscillator with different damping
black dashed D=0.1, grey D=0.01, grey-white D=0.3

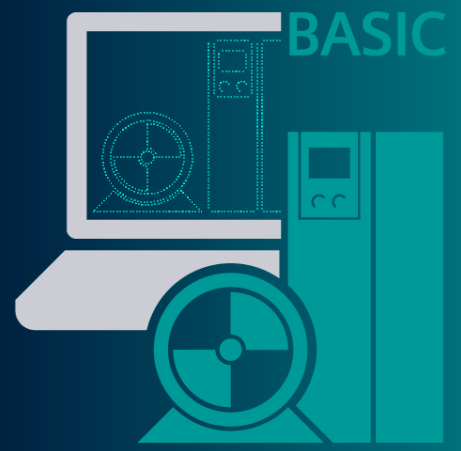
To satisfy the Nyquist-Shannon theorem the internal load is sampled at a fixed rate of 31.25 µs, i.e., at least twice the fastest current controller sample rate of 62.5 µs.

Zdroj: Manuál pro DriveSim Basic str.: 21
109798225_SINAMICS_DriveSim_Basic_DOC_v105_en.pdf

SIEMENS

SINAMICS DriveSim Basic
Digitální dvojče vašeho pohonu

Simulujte si chování vašeho pohonu



siemens.com/drive-virtualization

Benefity

Urychlení uvedení stroje na trh pro výrobce stroje vytvořením digitálního dvojčete pohonu

Virtuální zprovoznění vašeho PLC již v přípravné fázi projektu

Omezte nároky na testování a integraci stroje zkrácením času i nákladů

Získejte zatěžovací charakteristiky **pro dimenzování pohonu** na základě provozních podmínek

Dostupné jako FMU: Kompatibilní s různými simulačními nástroji

Ověřeno proti skutečnému běhovému prostředí SINAMICS, aby bylo **zaručeno přesné chování**

Kompatibilita se Siemens software pro usnadnění vývoje a simulace (e.g. PLCSim, TIA)

Zdarma ke stažení:
SIOS (vč. příkladů a návodů)
Ideální vstup pro simulaci pohonného systému!

 Unrestricted | © Siemens 2022 | Ing. Vít Adamík | DI MC DGMC | 2022-09-07

SIEMENS

SINAMICS DriveSim Basic
Užitečné odkazy a další obsah

Doplňující informace

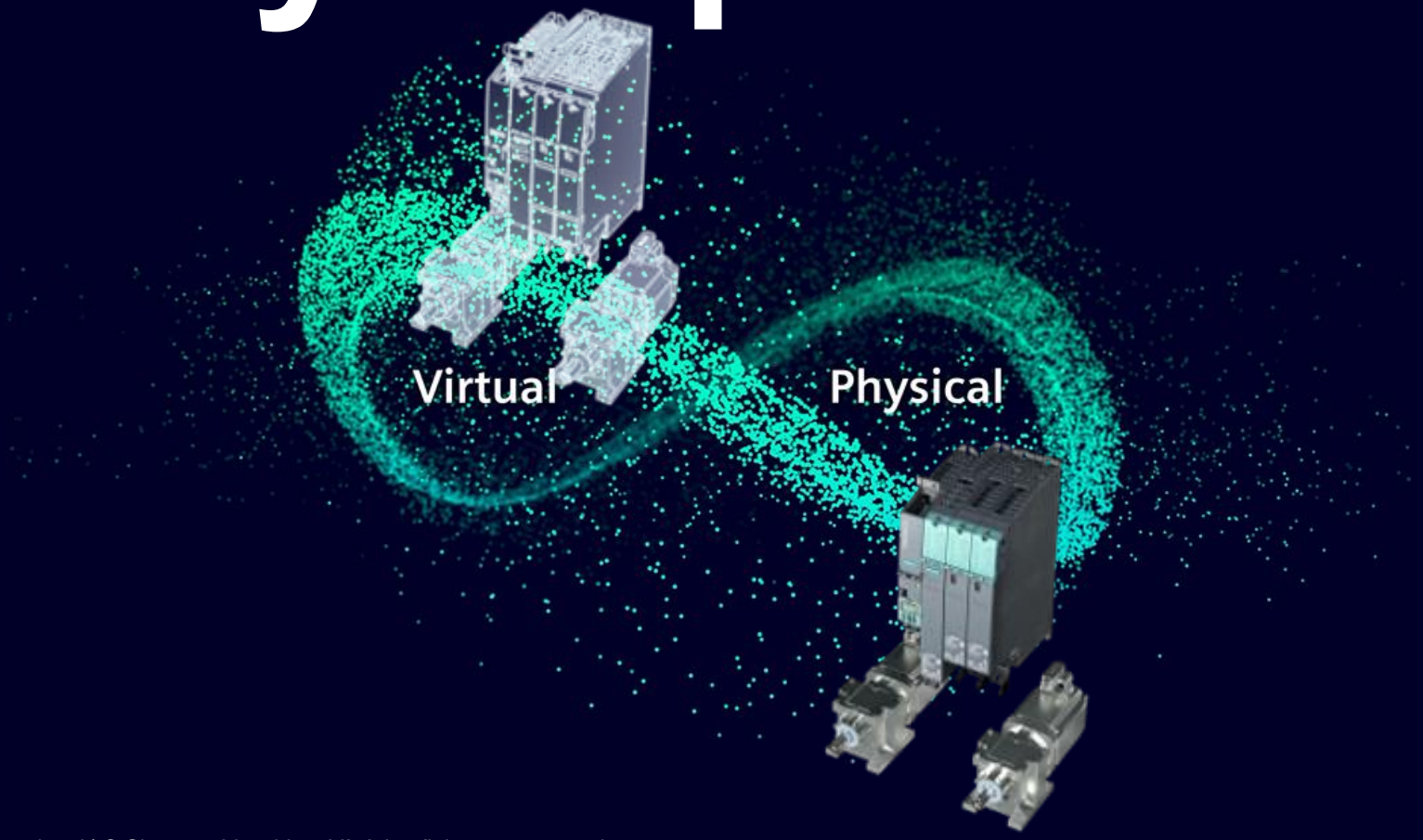
Webové stránky
- Drive Train Digitalization (EN/DE)
- Drive Virtualization (EN/DE)

Siemens Industry Online Support (SIOS)
- Download SINAMICS DriveSim Basic or find more information on SIOS (EN/DE)

Videa a návody
- Getting started with SINAMICS DriveSim Basic (EN)
- Simulation of drive systems - An introduction to SINAMICS DriveSim Basic (EN)
- Simulation of drive systems - quick, easy and validated (EN)
- How to connect SINAMICS DriveSim Basic via PLCSim Advanced to TIA Portal (EN)
- How to import SINAMICS DriveSim Basic into SIMIT, Matlab Simulink, Amesim and ANSYS TwinBuilder (EN)
- How to use SINAMICS DriveSim Basic for drive sizing with TIA Selection Tool (EN)
- How to visualize drive system behavior in NX Mechatronics Concept Designer (EN)

SIEMENS

Díky za pozornost



 Unrestricted | © Siemens 2022 | Ing. Vít Adamík | DI MC DGMC | 2022-09-07

SIEMENS