



DriveSim Basic praktická ukážka

Siemens Drives Days 2022, Dolní Morava

| Kdo prezentuje

Ing. Vít Adamík

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

E-mail vit.adamik@siemens.com

www.siemens.cz/pohony

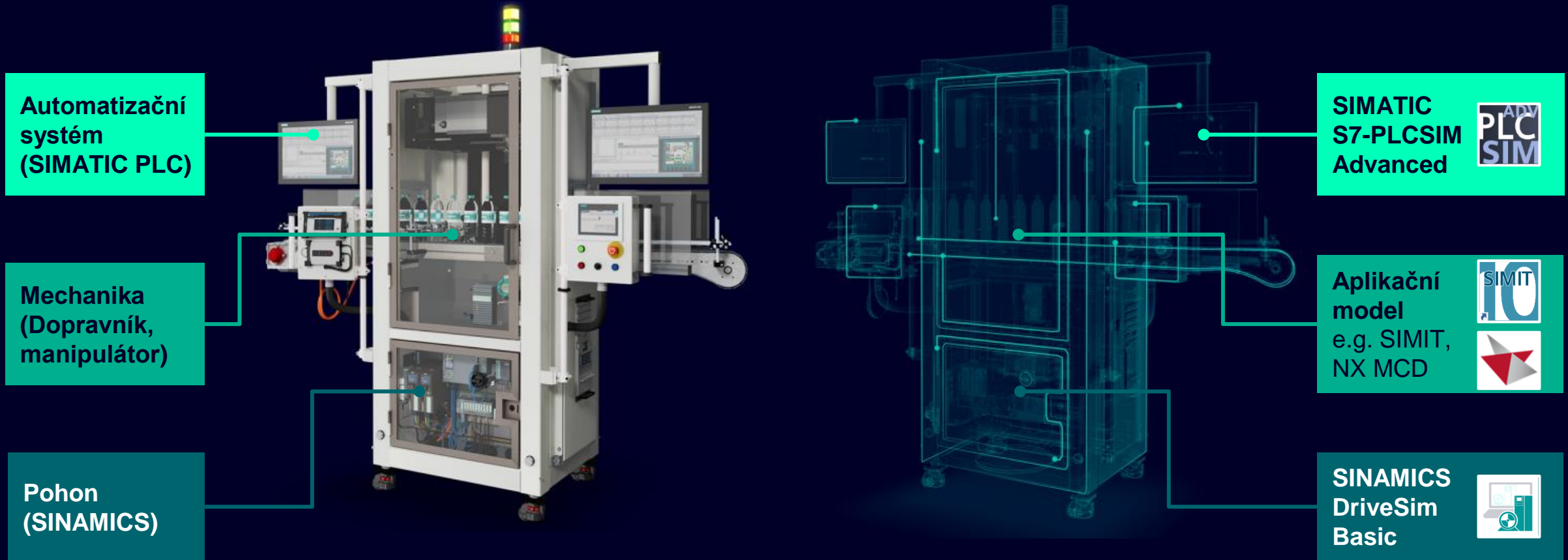


Digitální dvojče stroje

otestujte funkčnost stroje ve virtuálním prostředí

Od reálného výrobního stroje...

...k digitálnímu dvojčeti.



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)

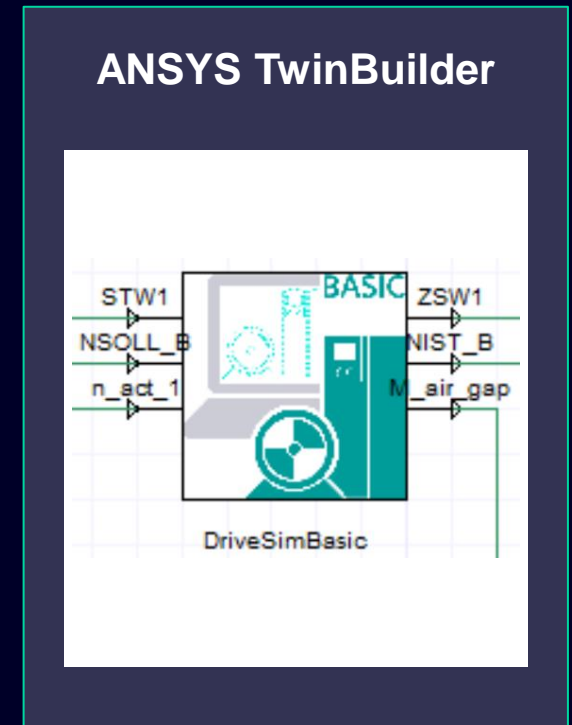
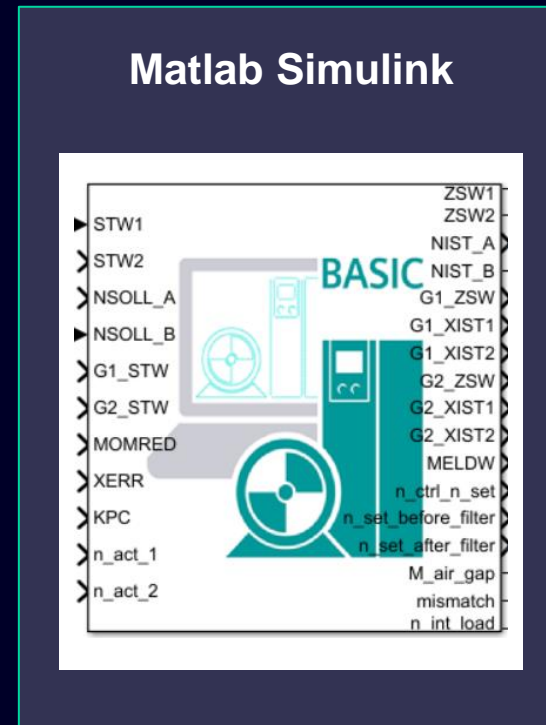
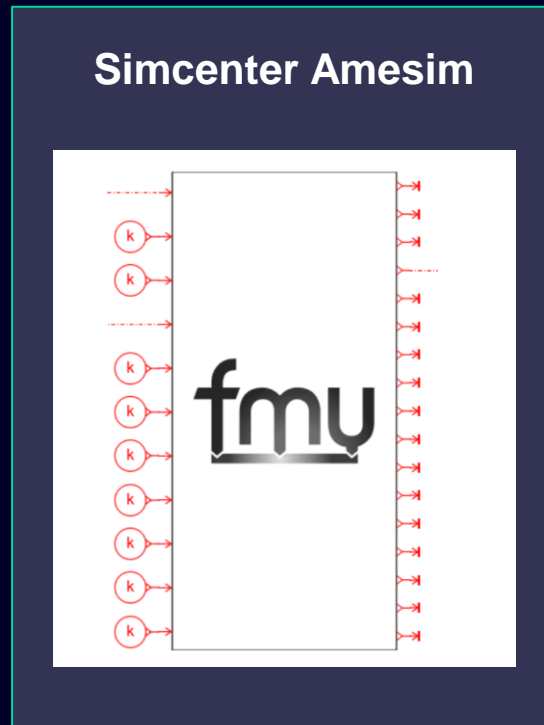
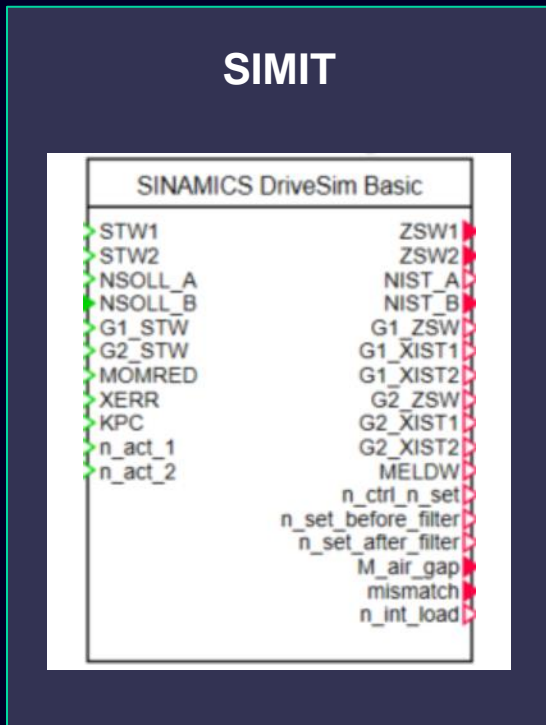
SINAMICS DriveSim Basic je platný pro následující SINAMICS zařízení a verze firmware:

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

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:



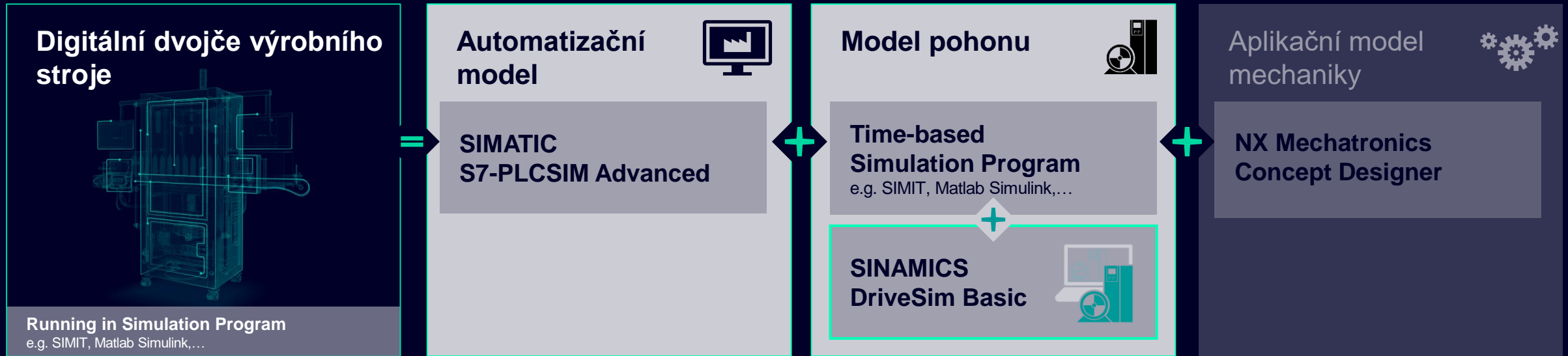
SINAMICS DriveSim Basic

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 μ s (SERVO) / 50 μ s (VECTOR)	1 ms	1 ms
Rychlostní kontrolér	Yes	No	No
Varianty modelů	2	13	11
Nezávislost nástroje	Yes	No	No

Aplikační příklad – schéma

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



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

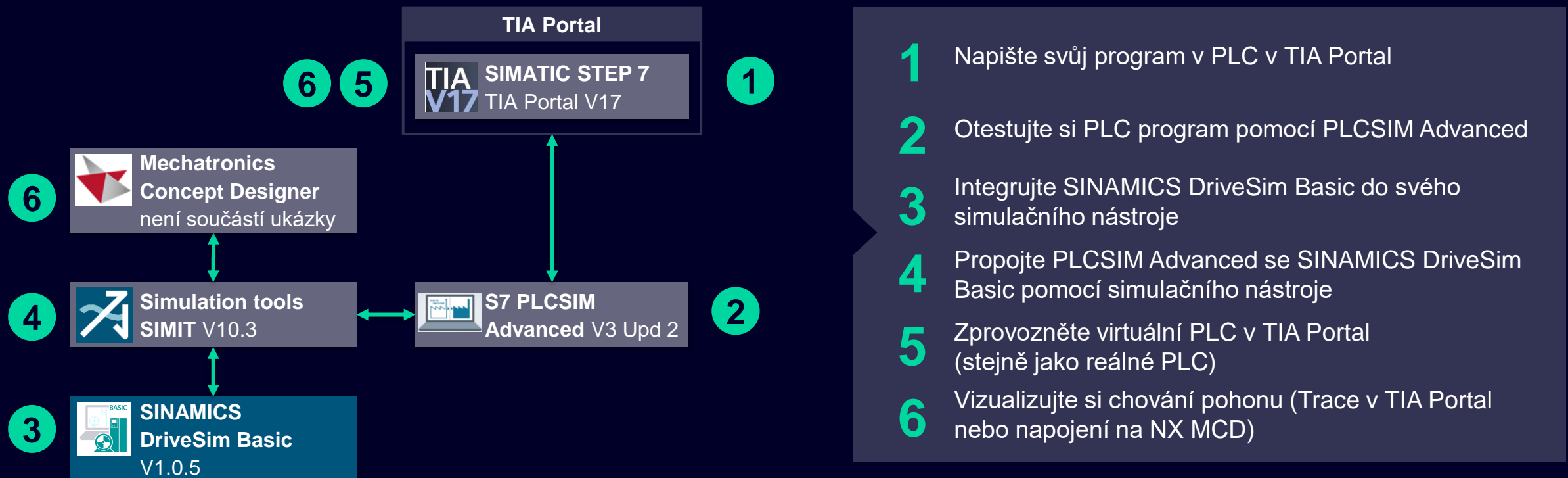


Virtuální zprovoznění PLC a pohonu SINAMICS DriveSim Basic

Návrh

Realizace

Optimalizace



Data k aplikačnímu příkladu

Polohová osa na motoru se setrvačником

Asynchronní motor

1LA7083-4AA10

$U_n = 230 \text{ V}$

$P_n = 0,75 \text{ kW}$

$I_n = 3,3 \text{ A}$

$\cos = 0,8$

$n_n = 1385 \text{ ot/min.}$

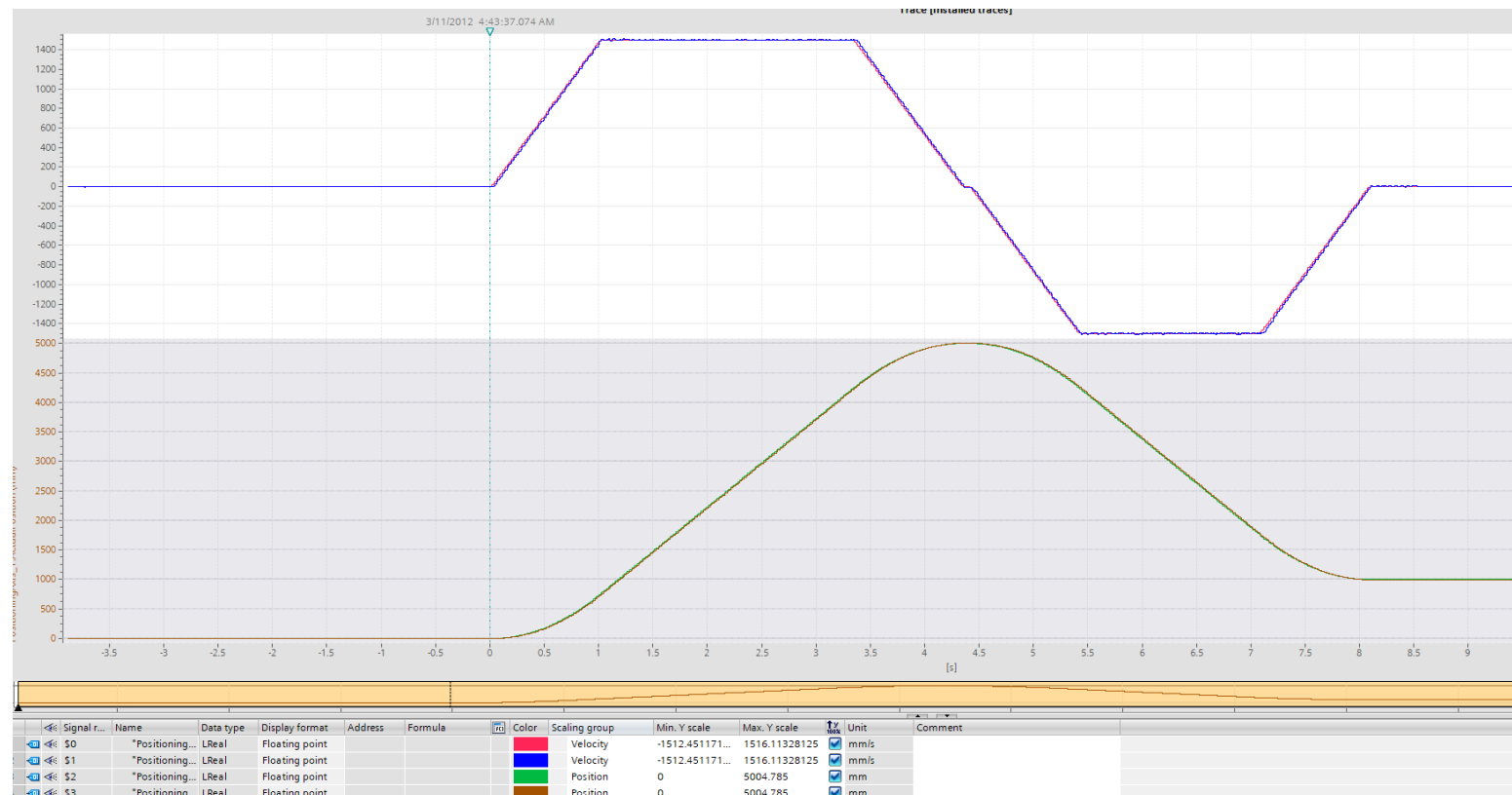
Enkodér HTL 1024 (IRC)

$J_{\text{motor}} = 0,002127 \text{ kg.m}^2$

$J_{\text{load}} = 0,00674 \text{ kg.m}^2$

Nastavení:

Rampy 0,1 s, $P_n = 13$, $I_n = 48 \text{ ms}$, $P_{\text{pos}} = 1$



Poznámky k aplikačnímu příkladu

Jak na to?

- a. Webová stránka 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 limitů
 - Mechanika – setrvačnosti, tuhost a tlumení soustavy (Dvuhmotový oscilační systém) – DSB manual str. 21-22)
 - viii. Nastavení Trace v SIMIT - není nutností (ale pro zobrazení rychlostního setpointu a aktuální rychlosti je to vhodné)
- d. Propojení přes PLC SIM Advanced 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

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

Telegram	1		2		3		4		<4>		<4>	
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												
PZD12								G2_XIST1				G2_XIST1
PZD13												
PZD14								G2_XIST2				G2_XIST2
PZD15												
PZD16												
PZD17												
PZD18												
PZD19												
PZD20												
PZD21												
PZD22												
PZD23												
PZD24												
PZD25												
PZD26												
PZD27												
PZD28												
PZD29												
PZD30												
PZD31												
PZD32												

Receive telegram from PROFIBUS/PROFINET (up arrow)
Send telegram to PROFIBUS/PROFINET (down arrow)

Zdroj: Manuál pro DriveSim Basic str.: 83
109798225_SINAMICS_DriveSim_Basic_DOC_
v105_en.pdf

Interní zátěž

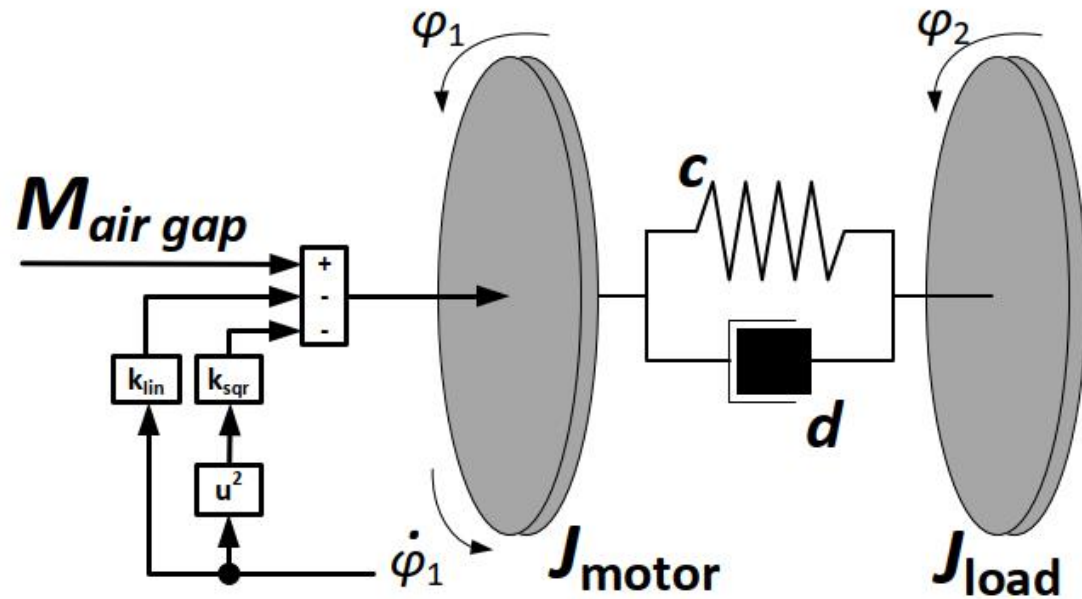


Figure 3-10 Principal chart internal two-mass-oscillator

The equilibrium conditions for the inertias are:

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

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

Zdroj: Manuál pro DriveSim Basic str.: 20
109798225_SINAMICS_DriveSim_Basic_DOC_
v105_en.pdf

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.

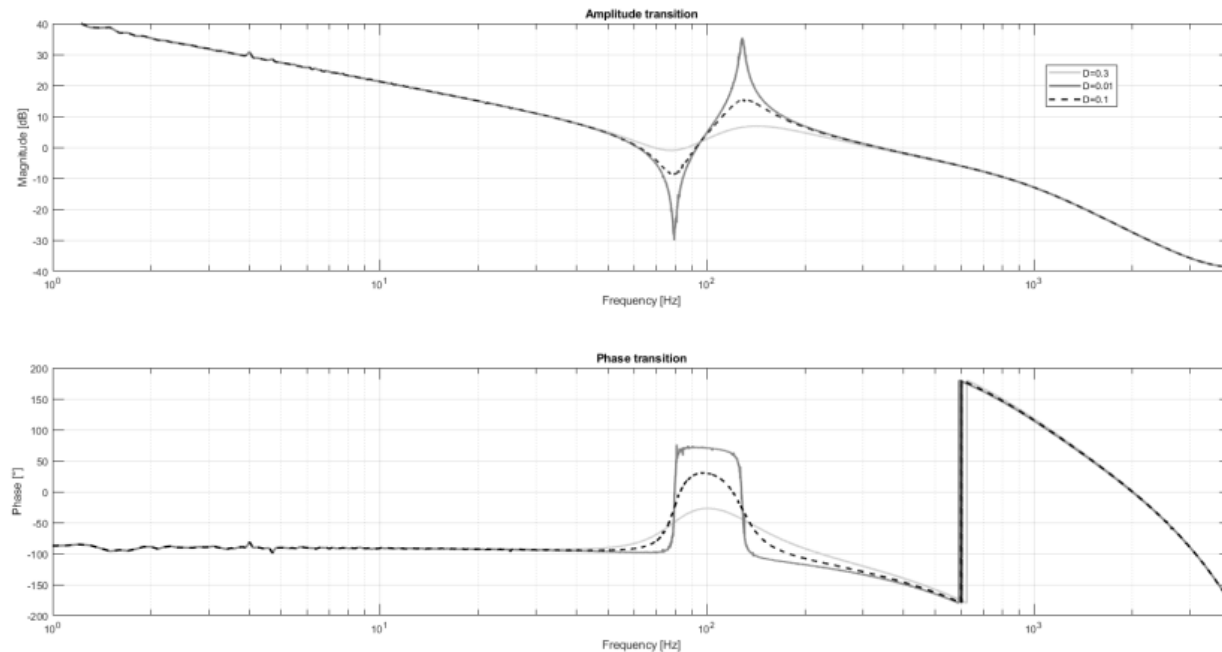


Figure 3-11 Two-mass-oscillator with different damping
black dashed D=0.1, grey D=0.01, grey-white D=0.3

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

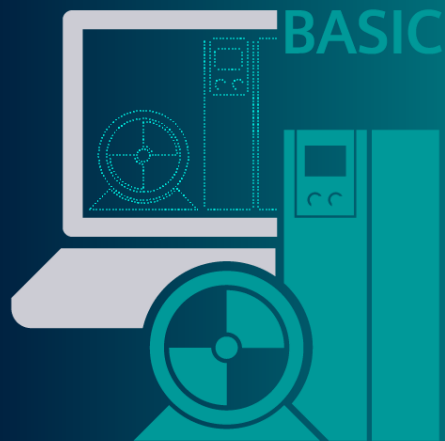
Zdroj: Manuál pro DriveSim Basic str.: 21

109798225_SINAMICS_DriveSim_Basic_DOC_
v105_en.pdf

SINAMICS DriveSim Basic

Digitální dvojče vašeho pohonu

Simulujte si chování vašeho pohonu



[siemens.com/drive-virtualization](https://www.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!**



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](#))



I Díky za pozornost

