

Bezpečnost hydraulických lisů

Tlustoš Jiří Seminář CAHP 02.03. 2022

Bezpečnost hydraulických lisů

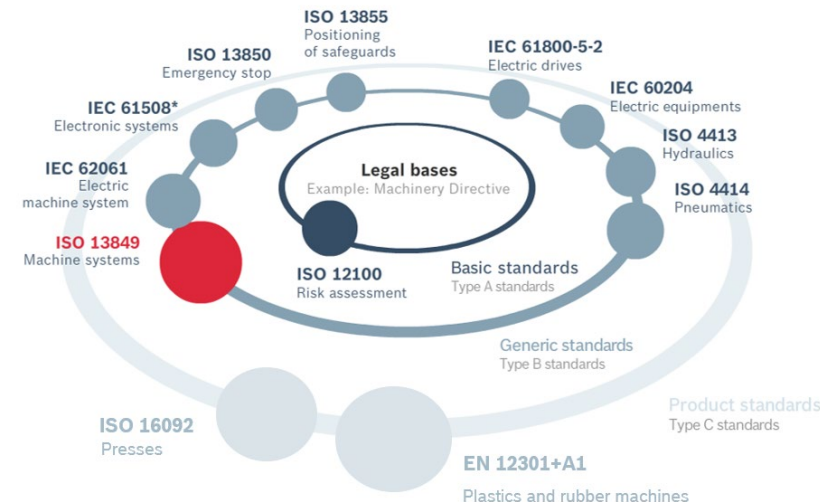
Obsah

- Přehled aktuální legislativy
- Standardizovaná modulární koncepce hydraulických bloků pro lisy
- Bezpečnostní funkce modulární koncepce hydraulických bloků pro lisy
- Implementace standardizovaných hydraulických bloků pro lisy
- Zákaznická řešení hydraulických bloků pro lisy
- Bezpečnostní funkce zákaznických řešení hydraulických bloků pro lisy
- Závěr

Bezpečnost hydraulických lisů

Aktuální legislativa

Předmět normy	Neplatné	Aktuální	Norma typu
Obecné předpisy	-	ČSN EN ISO 16092-1	C
Mechanické lisy	ČSN EN 692+A1	ČSN EN ISO 16092-2	C
Hydraulické lisy	ČSN EN 693+A2	ČSN EN ISO 16092-3	C
Pneumatické lisy	ČSN EN 13736+A1	ČSN EN ISO 16092-4	C



ČSN EN 693+A2 Obráběcí a tvářecí stroje - Bezpečnost - Hydraulické lisy

Datum vydání 01.06.2012

Datum účinnosti 01.07.2012

Datum ukončení platnosti 01.09.2018

Nahrazena normou

ČSN EN ISO 16092-3

Bezpečnost obráběcích a tvářecích strojů - Lisy - Část 3: Bezpečnostní požadavky pro hydraulické lisy

Datum vydání 01.03.2019

Datum účinnosti 01.04.2019

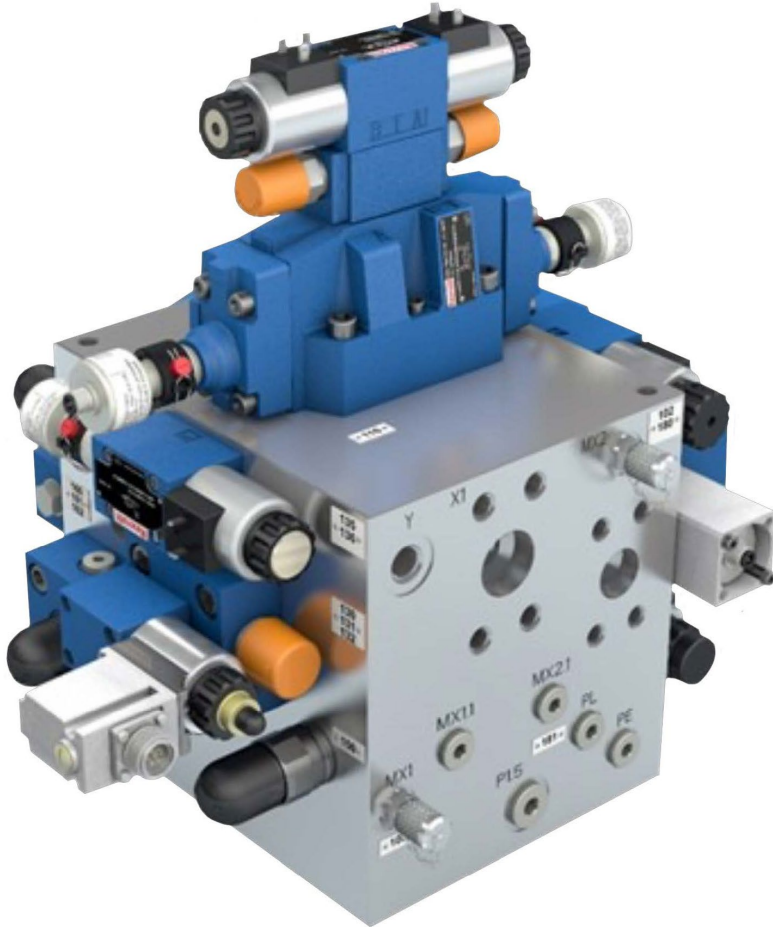
Bezpečnost hydraulických lisů

Aktuální legislativa

Název normy	Aktuální	Norma typu
Bezpečnost obráběcích a tvářecích strojů - Lisy - Část 1: Obecné bezpečnostní požadavky	ČSN EN ISO 16092-1	C
Bezpečnost obráběcích a tvářecích strojů - Lisy - Část 3: Bezpečnostní požadavky pro hydraulické lisy	ČSN EN ISO 16092-3	C
Hydraulika - Všeobecná pravidla a bezpečnostní požadavky na hydraulické systémy a jejich součásti	ČSN EN ISO 4413	B
Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 1: Obecné zásady pro konstrukci	ČSN EN ISO 13849-1	B
Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 2: Ověřování platnosti	ČSN EN ISO 13849-1	B
Bezpečnost strojních zařízení - Funkční bezpečnost řídicích systémů souvisejících s bezpečností	ČSN EN IEC 62061 ed.2	B

Bezpečnost hydraulických lisů

Modulární blok typ IH04C - Hlavní vlastnosti / parametry

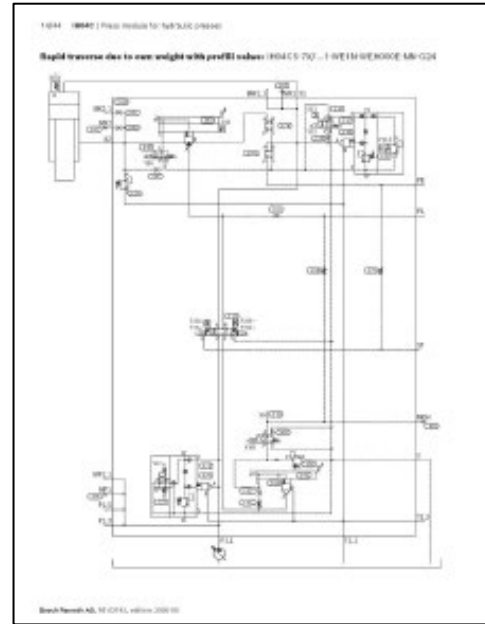
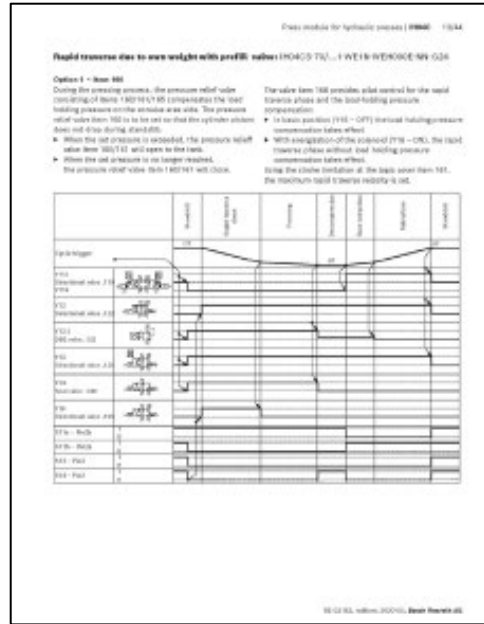
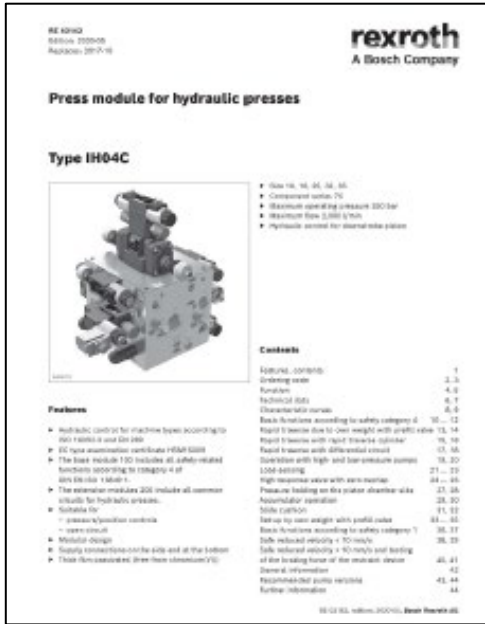


- Jmenovitá světlost DN 10, 16, 25, 32, 35
- Maximální pracovní tlak 350 bar
- Maximální průtok 2000 dm³.min⁻¹
- Použití pro dolůtažné lisy
- Modulární provedení
- Základní modul zahrnuje bezpečnostní funkce kategorie 4. dle ČSN ISO 13849-1
- Rozšiřující moduly pro všechny běžné funkce hydraulických lisů
- Vhodné pro regulaci tlaku/polohy i pro řízení v otevřené regulační smyčce

Bezpečnost hydraulických lisů

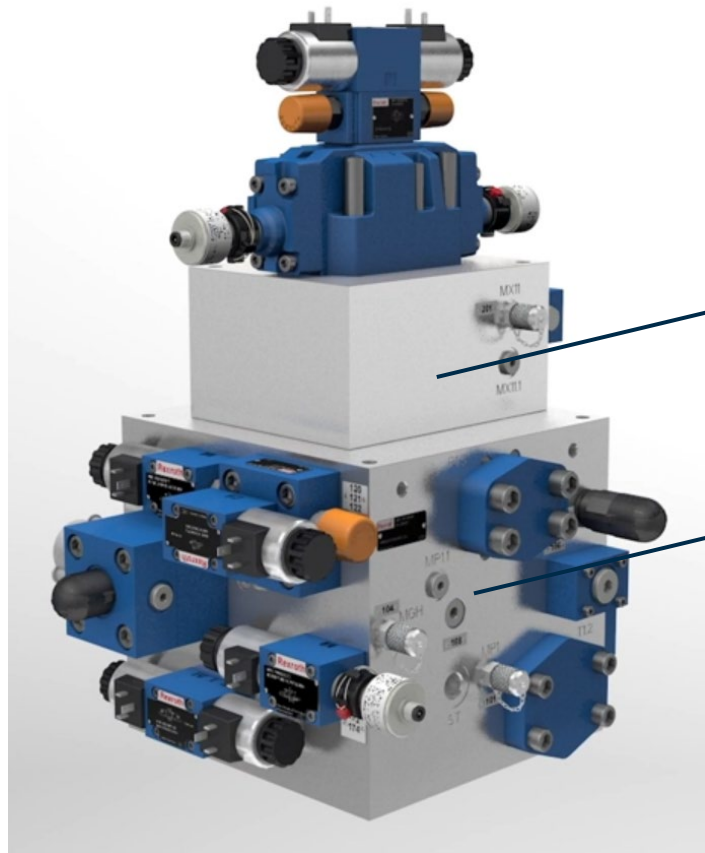
Modulární hydraulický blok pro lisy typ IH04C - dokumentace

- Katalogový list RE 63142
- Všeobecné provozní instrukce RE 63124-B
- CE typový certifikát



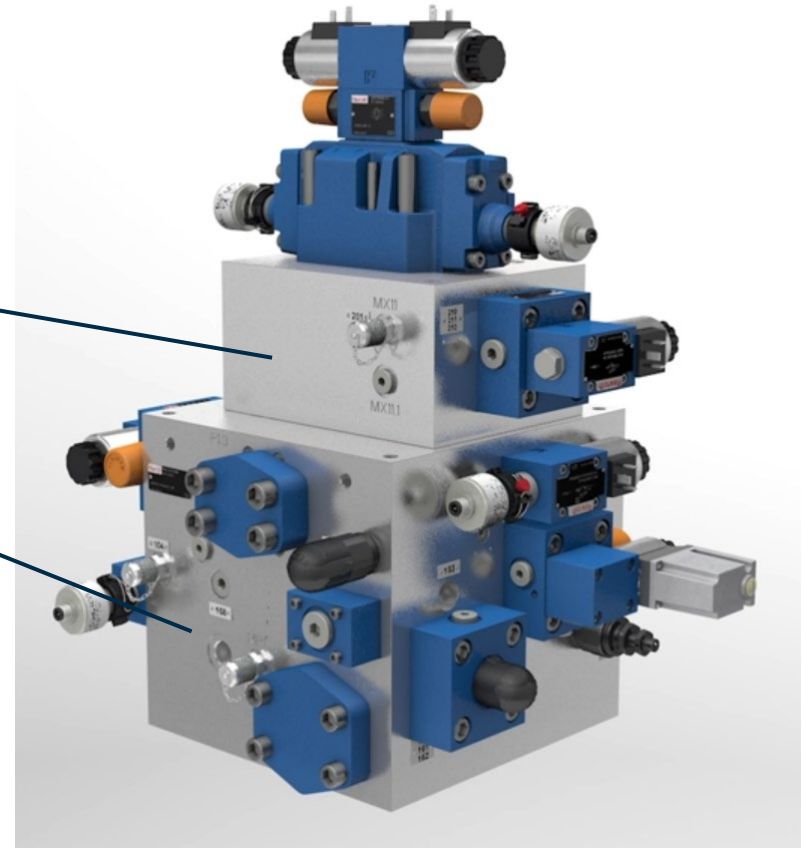
Bezpečnost hydraulických lisů

Modulární hydraulický blok pro lisy typ IH04C - koncepce



Rozšiřovací modul 200

Základní modul 100



Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický blok pro lisy typ IH04C - Rozšiřovací modul 200

- EN - Rychlé přiblížení pomocí předjížecího válce – 210
- HN - Použití s vysokotlakým a nízkotlakým čerpadlem – 220
- DN - Rychlé přiblížení pomocí diferenciálního zapojení – 230
- SN – Provoz s akumulátorem – 240
- ZN – Funkce podušky v beranu – 250
- LN – Load sensing – 270
- XN – Udržování tlaku v prostoru pístu – 280
- RN – Ventil s rychlou odezvou a nulovým překrytím – 290



Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický blok pro lisy typ IH04C - Základní modul 100

- Standardizovaná ověřená koncepce bezpečnosti
- V souladu s aktuálními legislativními požadavky
- Požadavky na bezpečnost jsou detailně zdokumentovány
- Typová certifikace
- P a T porty jsou umístěny na boku a ze spodu bloku
- Dvě měřící místa na každém portu
- Minimalizace tlakových ztrát



Bezpečnost hydraulických lisů

ČSN ISO 16092-Režim výroby: jednotlivé zdvihy, ruční vyjímání/zakládání

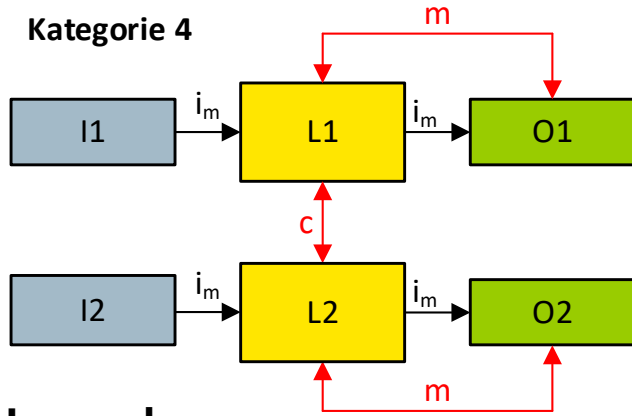
Opatření proti nebezpečí	Odkaz na normu	Úroveň vlastností PL	Bezpečnostní kategorie
Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace	ČSN ISO 16092-3 odstavec 5.3.7.2	e	4
Zabránění neúmyslnému spuštění z klidové polohy	ČSN ISO 16092-1 odstavec 5.4.1.1.4a)	e	4
Zastavení nebezpečného pohybu stroje	ČSN ISO 16092-1 odstavec 5.4.1.1.4c)	e	4
Pomalá rychlost uzavírání $v < 10 \text{ mm/s}$ s nepřetržitým působením síly na ovladač	ČSN ISO 16092-3 odstavec 5.3.2	d	3



Bezpečnost hydraulických lisů

ČSN EN ISO 13849–1 Architektura pro kategorii 4 / kategorii 3

Kategorie 4



Legenda

i_mprostředky vzájemného propojení

c.....křížové monitorování

I1, I2.....vstupní zařízení

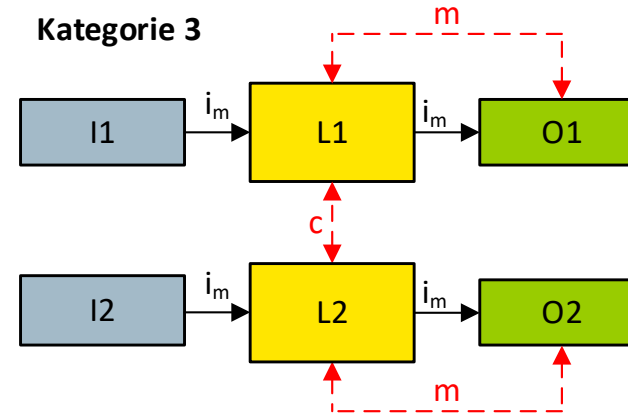
L1, L2.....logika

m.....monitorování

O1, O2...výstupní zařízení

Přerušované čáry představují rozumně proveditelné detekce závad.

Kategorie 3



Chování systému kategorie 3 dovoluje, aby:

- při výskytu jednotlivé závady byla vždy zajištěna bezpečnostní funkce,
- některé, ale ne všechny závady byly detekovány,
- nahromadění nedetekovaných závad vedlo ke ztrátě bezpečnostní funkce.

Bezpečnost hydraulických lisů

Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace

ČSN ISO 16092-3

5.3.7.2 Tam, kde není použito mechanické zadržovací zařízení, se musí hydraulické zadržovací zařízení skládat buď:

a) ze dvou oddělených zadržovacích nebo zpětných válců, každý s hydraulickým zadržovacím ventilem, schopným nezávislým zadržením beranu/traverzy,

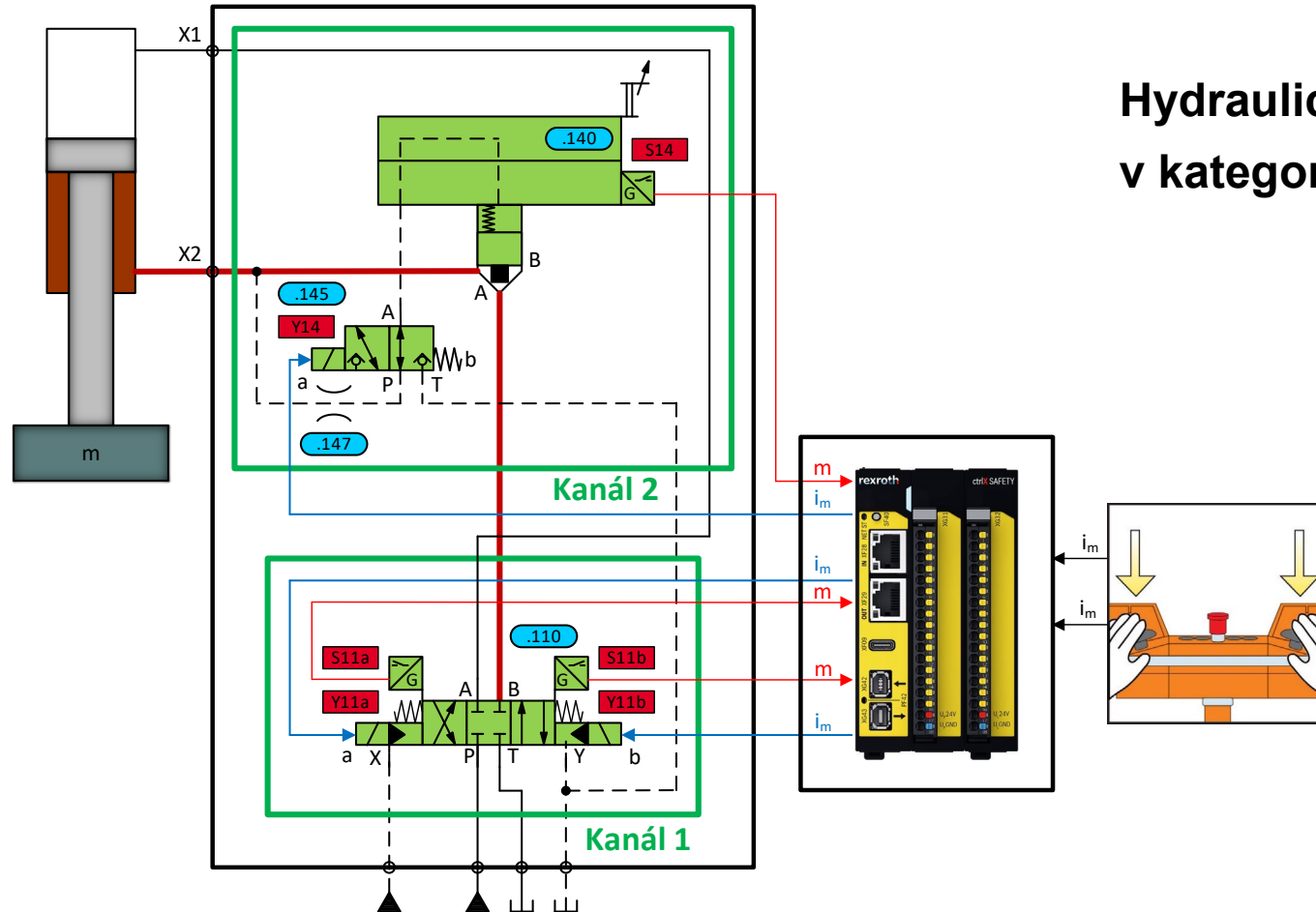
nebo

b) ze dvou hydraulických zadržovacích ventilů, z nichž jeden je umístěn co nejbližší k výstupu válce při použití přírubového nebo svařovaného potrubí, které je schopné zadržení beranu/traverzy.



Bezpečnost hydraulických lisů

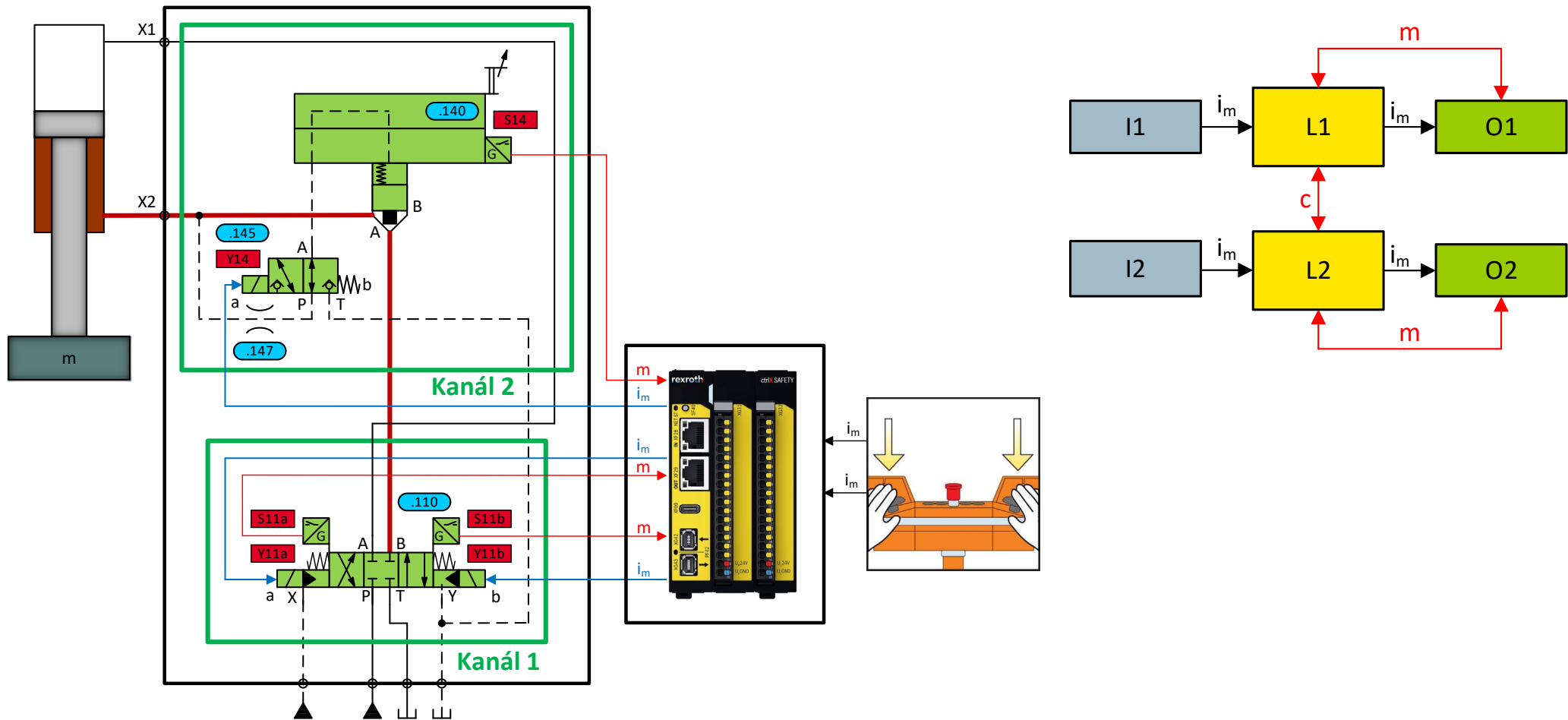
Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace



Hydraulický ovládací obvod
v kategorii 4, PL = e

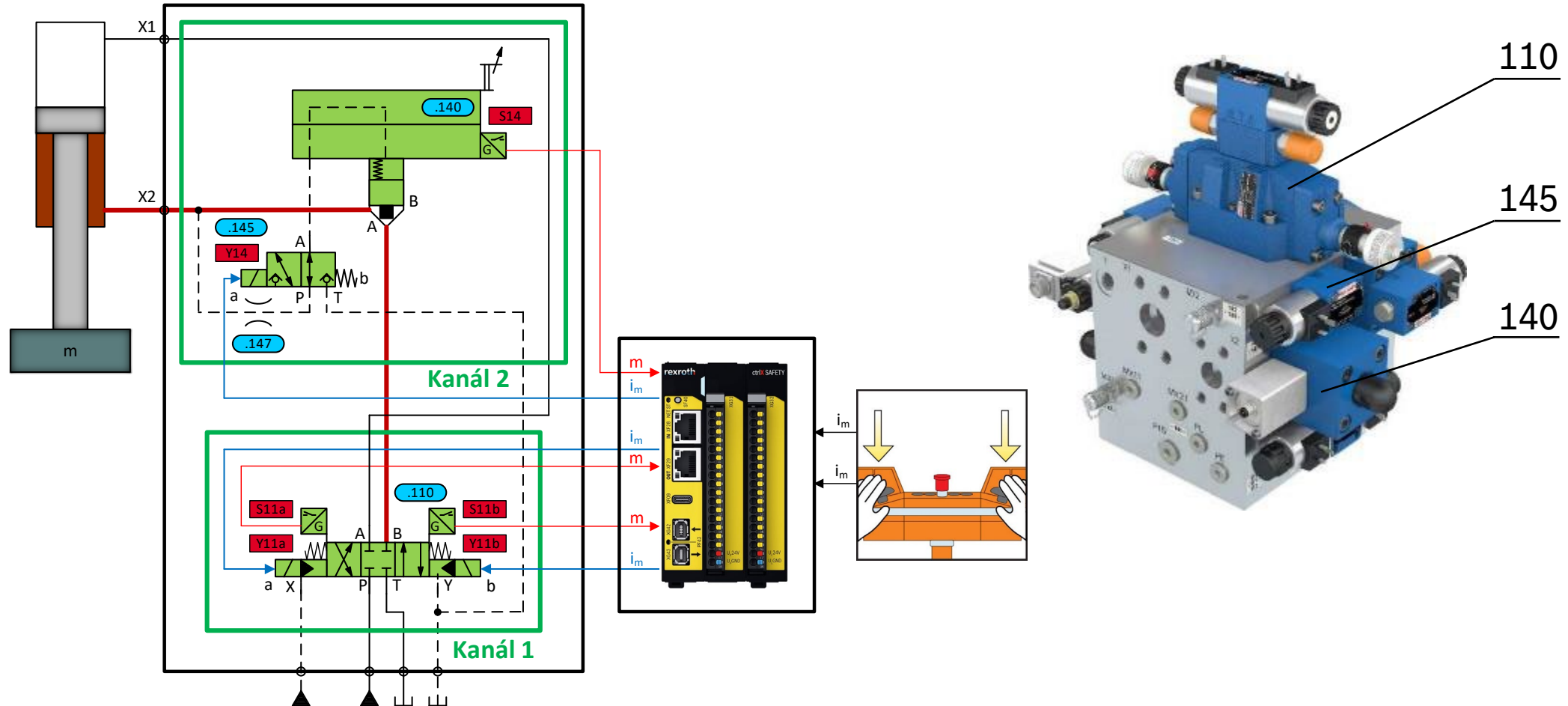
Bezpečnost hydraulických lisů

Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace



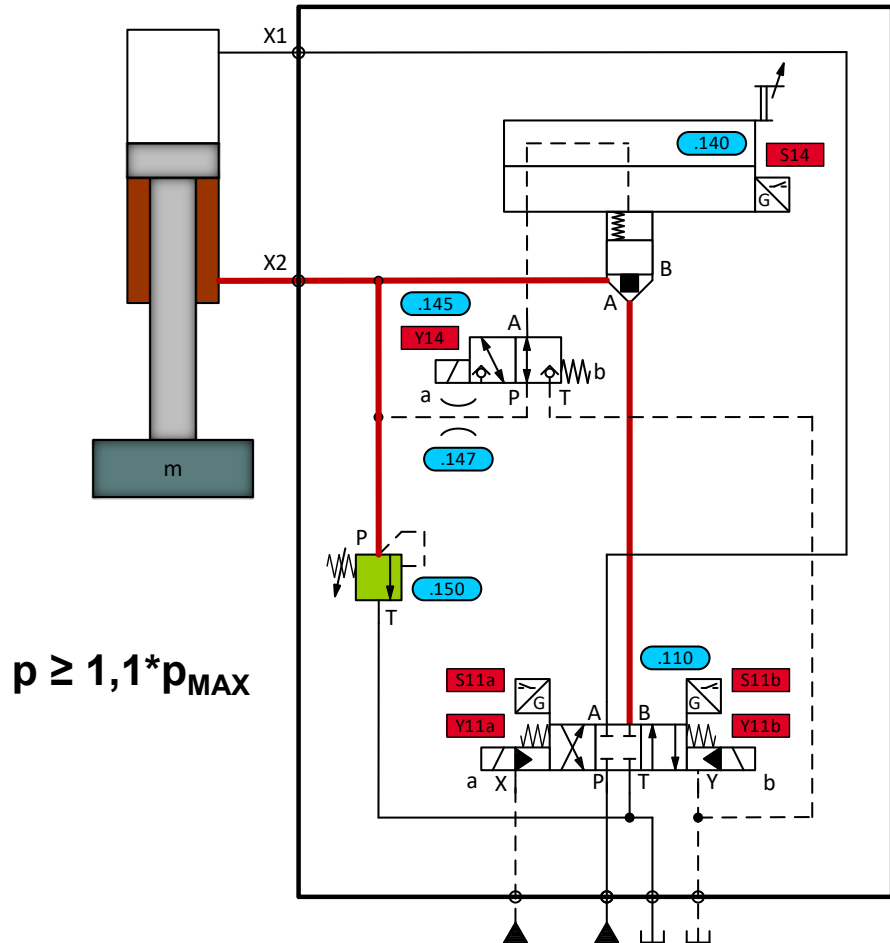
Bezpečnost hydraulických lisů

Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace



Bezpečnost hydraulických lisů

Zabránění multiplikaci tlaku v prostoru mezikruží lisovního válce

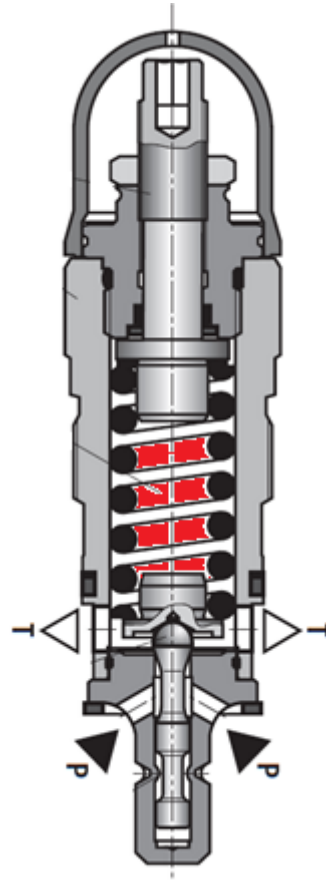


ČSN ISO 16092-3

5.2.3.3. U hornotlakých hydraulických lisů musí být provedena ochrana válce a komponentů v dolní části válce před poškozením způsobeným zesílením tlaku. Pojistný ventil použitý za tímto účelem musí být ovládán přímo, zaplombován a zajištěn proti neoprávněnému nastavení a musí být nastaven na tlak nejméně 10 % nad maximální systémový tlak tak, aby se otevíral pouze v případě závady. Komponenty, které chrání, musí být navrženy tak, aby odolaly tlaku, na který je ventil nastaven.

Bezpečnost hydraulických lisů

Zabránění multiplikaci tlaku v prostoru mezikruží lisovního válce



ČSN ISO 16092-3

Pojistný ventil musí být konstruován tak, že pokud dojde k jednomu lomu pružiny, zůstane mezi závity prostor menší než jedna tloušťka drátu. Pružina musí být vedena tak, aby se zachovala funkce pojistného ventilu.

Bezpečnost hydraulických lisů

Zabránění neúmyslnému spuštění z klidové polohy

ČSN ISO 16092-1

5.4.1.1.4 Tento článek platí pro lisy vybavené ochrannými zařízeními nebo ochrannými kryty následujících typů, jmenovitě:

- ESPE používající AOPD nebo AOPDDR;
- ochranné kryty s blokováním a ovládací ochranné kryty;
- dvouruční ovládací zařízení použita ve výrobním režimu.

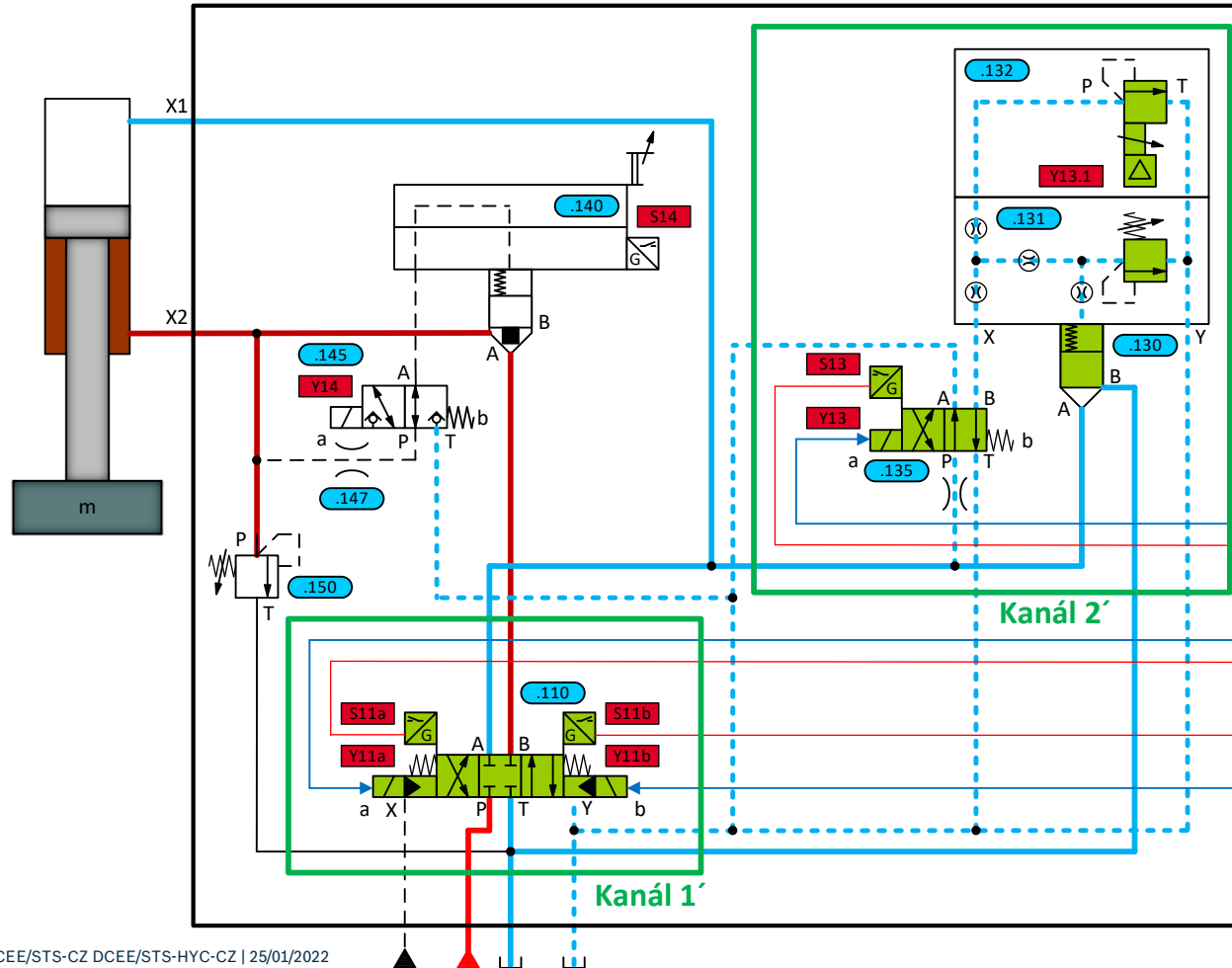
Pokud dojde k poruše bezpečnostních částí těchto ochranných zařízení nebo ovládacího systému, pak:

- a) nesmí být možné neúmyslné spuštění;
- b) musí být zachována bezpečná funkce ochranného zařízení;
- c) musí být možné zastavit stroj během nebezpečného pohybu;
- d) ovládací systém musí okamžitě zastavit stroj během nebezpečné fáze uzavíracího zdvihu nebo nejpozději na konci provozního cyklu;

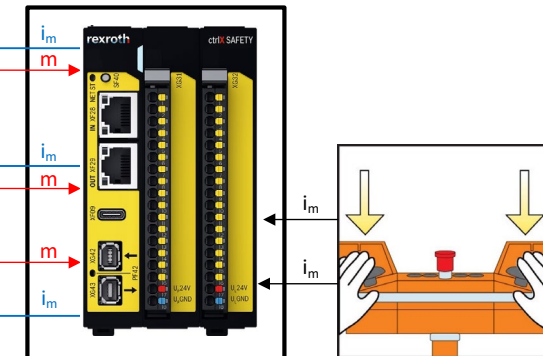


Bezpečnost hydraulických lisů

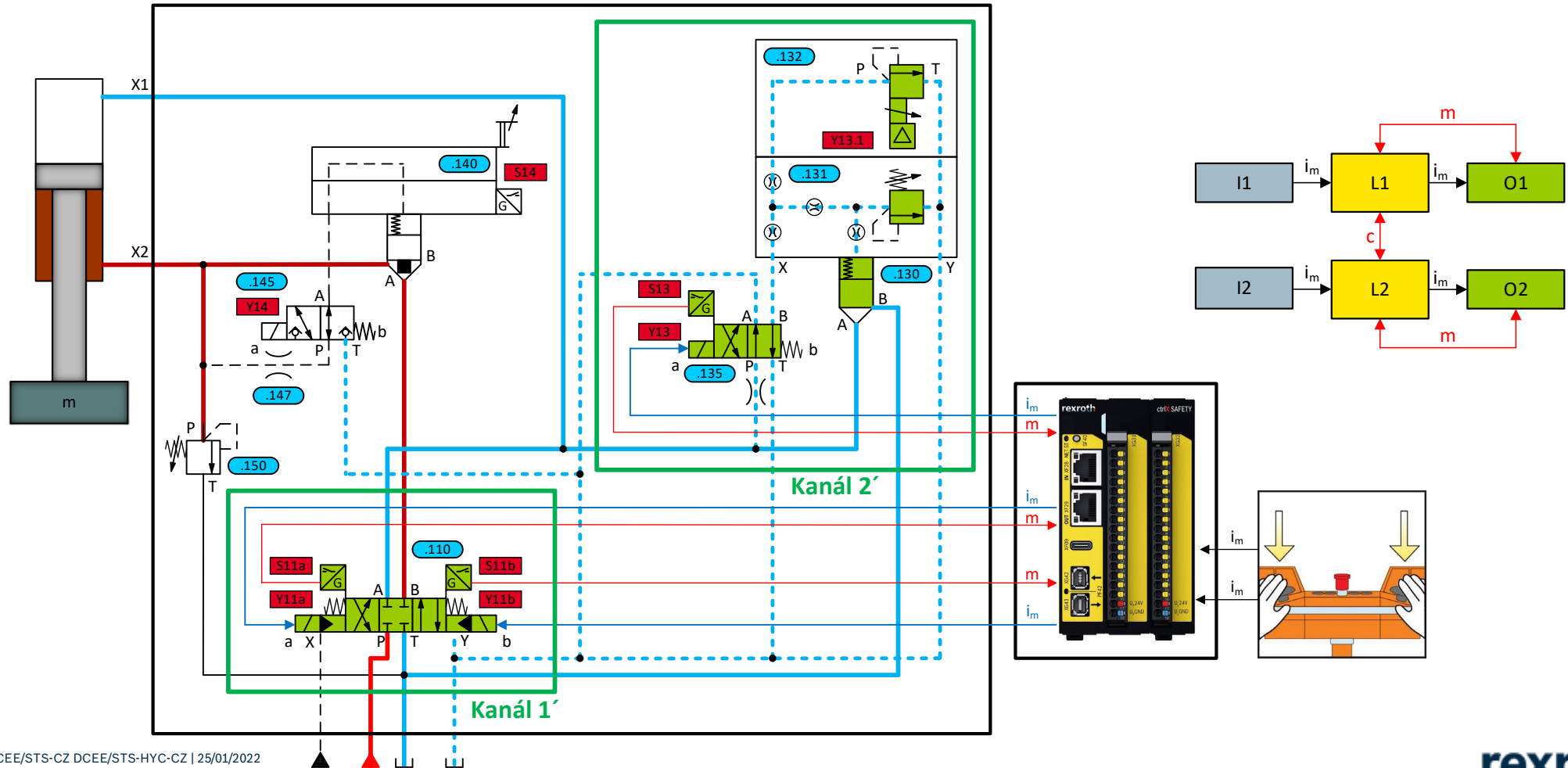
Zabránění neúmyslnému spuštění z klidové polohy



**Hydraulický ovládací obvod
v kategorii 4, PL = e**

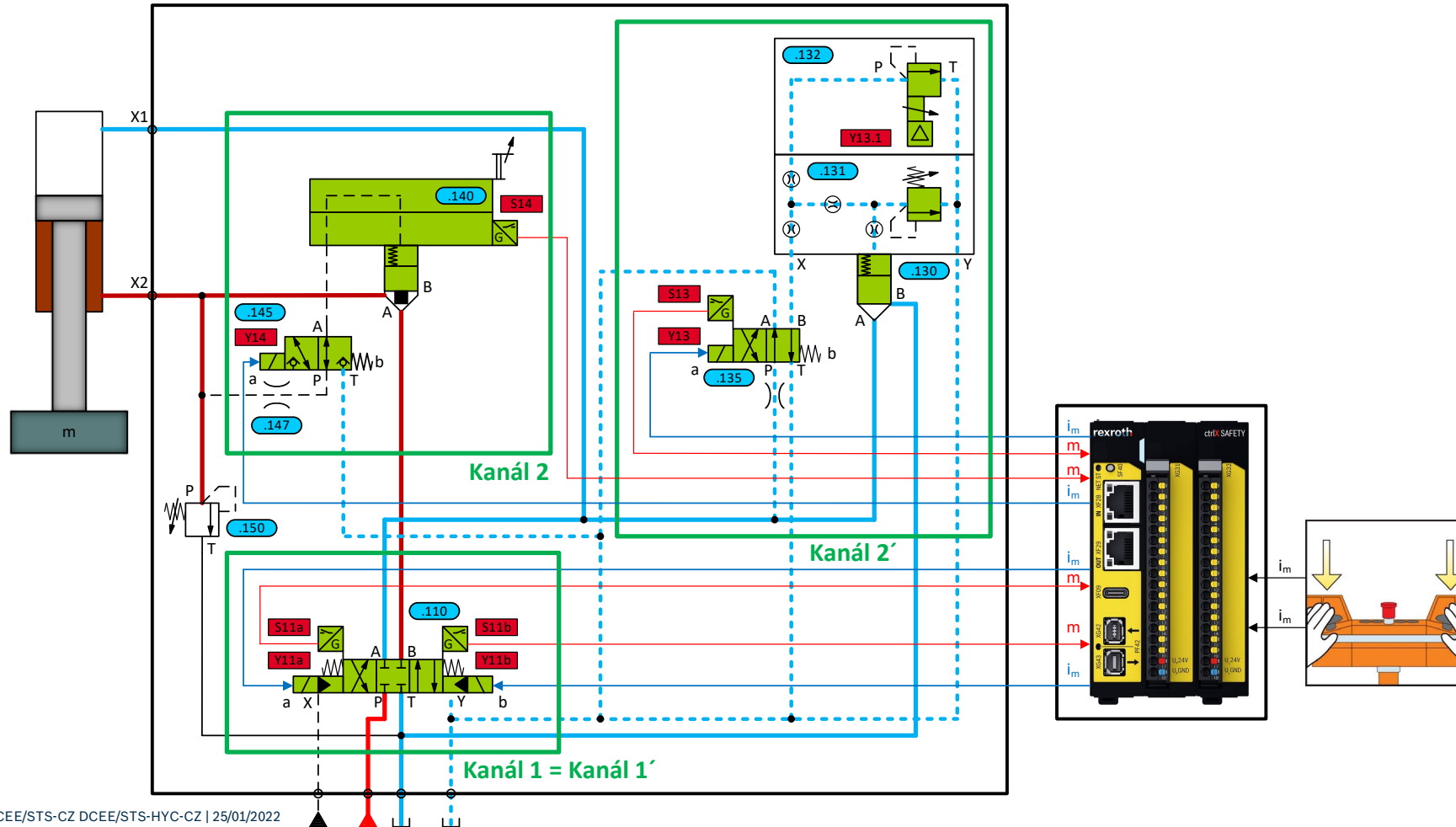


Zabránění neúmyslnému spuštění z klidové polohy



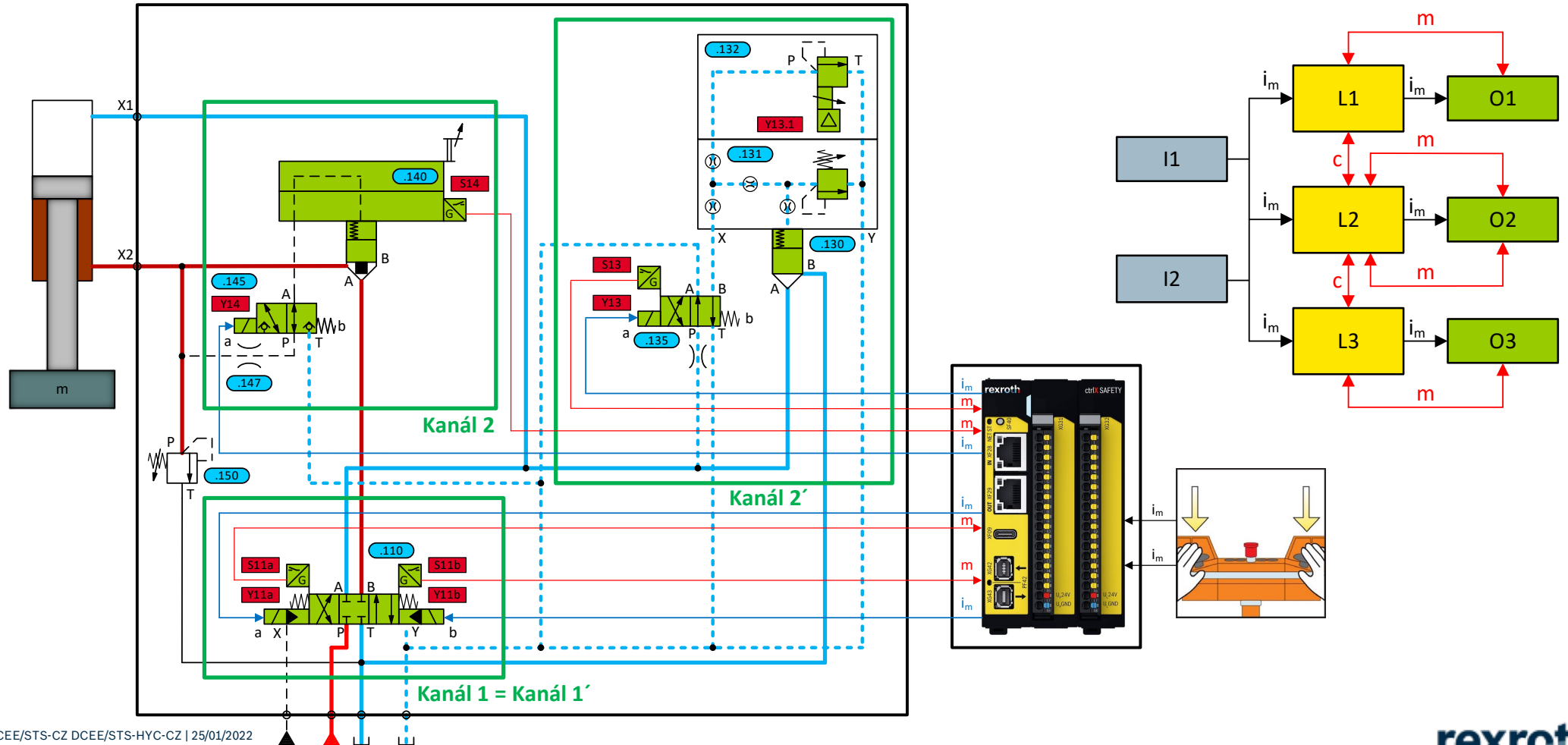
Bezpečnost hydraulických lisů

Musí být možné zastavit stroj během nebezpečného pohybu



Bezpečnost hydraulických lisů

Musí být možné zastavit stroj během nebezpečného pohybu



Bezpečnost hydraulických lisů

Pomalá rychlost uzavírání $v < 10 \text{ mm/s}$

ČSN ISO 16092-3

5.3.2 Opatření bezpečnostní ochrany

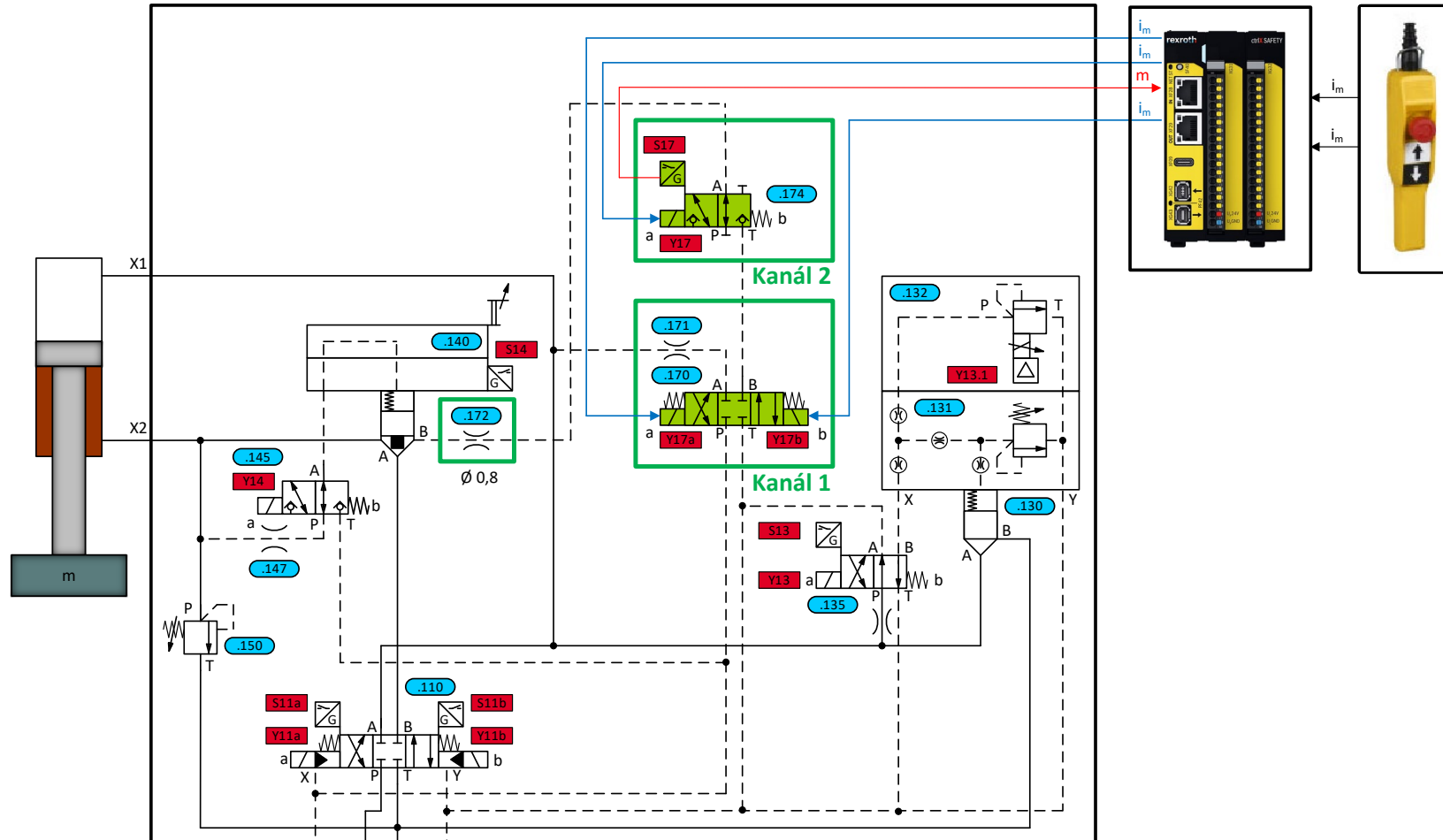
Kromě požadavků uvedených v ISO 16092-1:2017,
5.3.2 musí platit následující.

Pomalá rychlost uzavírání používaná v kombinaci s ovládacím zařízením vyžadující nepřetržité působení síly na ovládač nesmí překročit 10 mm/s. Rychlost nesmí být omezena nastavením měnitelných parametrů. Ovládací zařízení vyžadující nepřetržité působení síly na ovládač se musí skládat z jediného tlačítka/nožního pedálu a musí splňovat požadavky IEC 60947-5-8.



Bezpečnost hydraulických lisů

Pomalá rychlost uzavírání $v < 10 \text{ mm/s}$

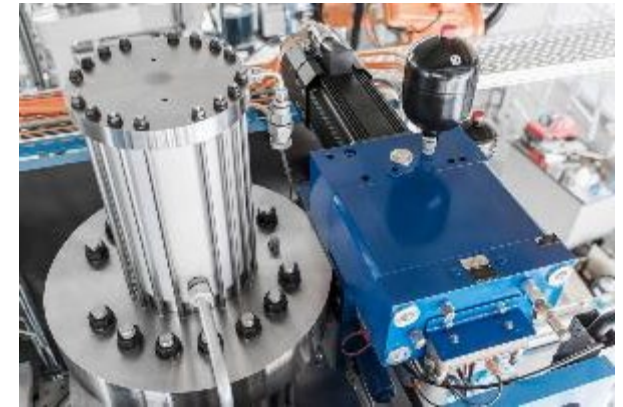


Bezpečnost hydraulických lisů

Standardizovaná a zákaznická řešení

Modulární blok typ IH04C a IH04D

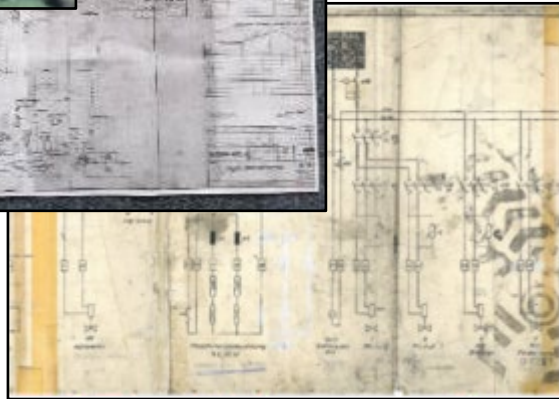
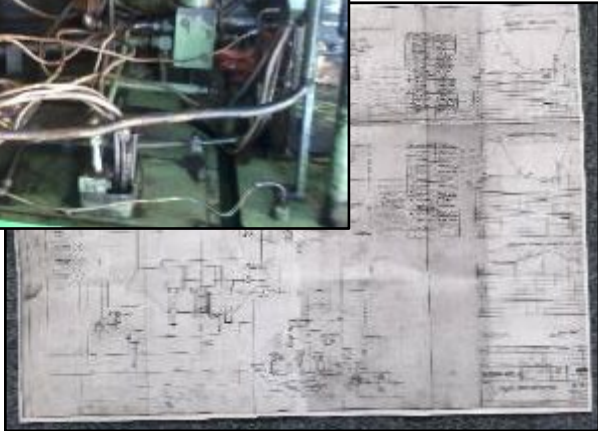
Zákaznické řešení bloků hydraulických lisů



Bezpečnost hydraulických lisů

Retrofity hydraulických lisů

MÜLLER PZ 350 – kompletní modernizace lisu



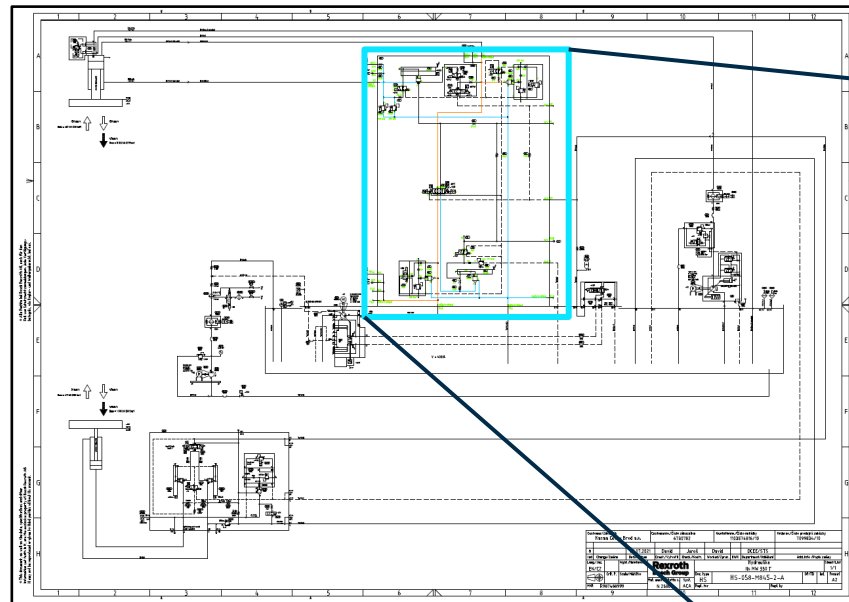
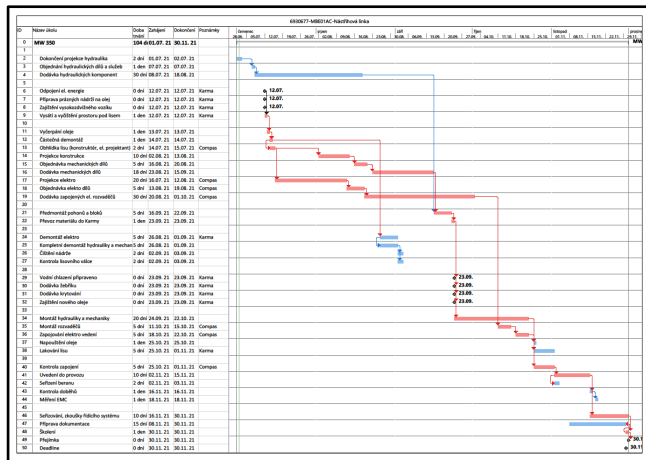
Bezpečnost hydraulických lisů

Retrofity hydraulických lisů

MÜLLER PZ 350 – kompletní modernizace lisu

Rozsah dodávky:

- Nový hydraulický systém
- Nový řídicí systém
- Oprava mechanických částí
- CE Certifikace



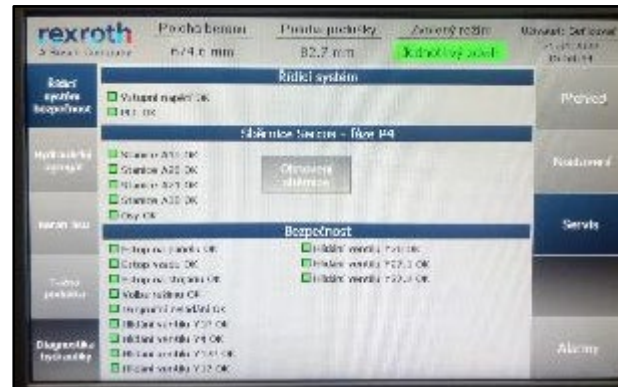
MÜLLER PZ 350 – Řídicí systém



**SAFETY
ON
BOARD**

[illegible]

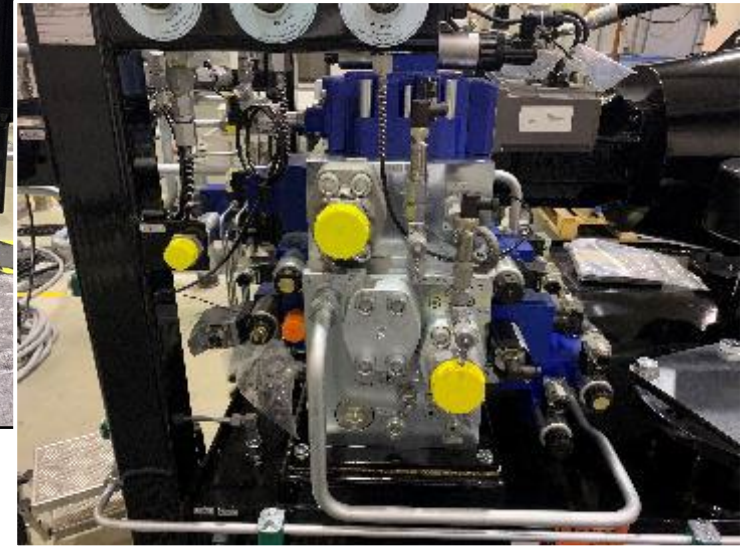
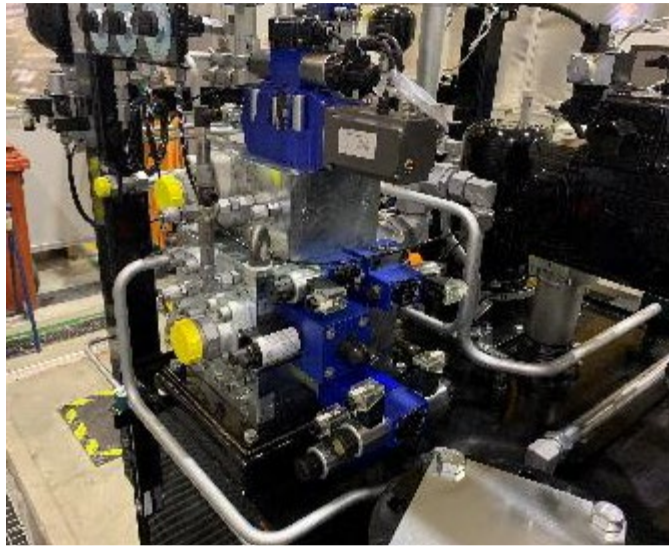
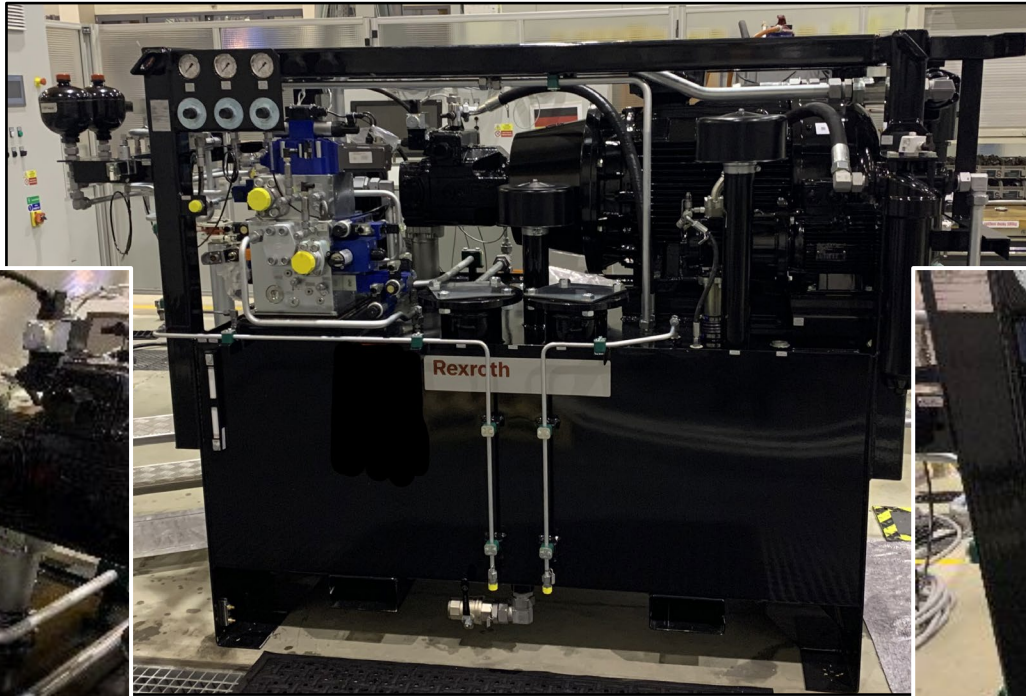
MÜLLER PZ 350 – Ovládací panel



Bezpečnost hydraulických lisů

Výroba hydraulických lisů

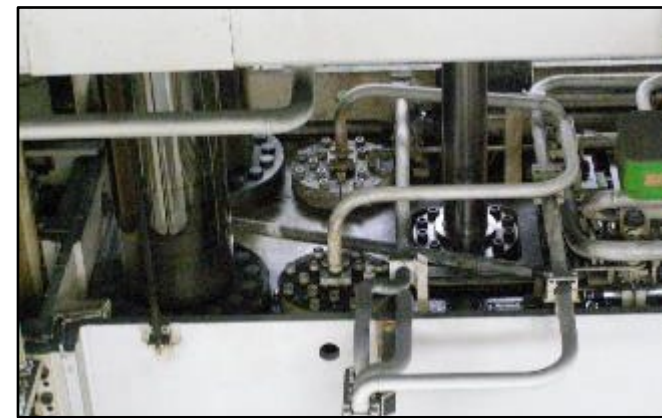
Hydraulický agregát lisu ABYAG-0630S40/A4VSO.....



Bezpečnost hydraulických lisů

Retrofit hydraulických lisů – zákaznická řešení

Hydraulický lis MW 2100



Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

Posouzení rizik

[illegible]

B/ Identifikace a specifikace bezpečnostních funkcí

Identifikace a specifikace bezpečnostních funkcí

Název projektu:	L1a M4V 2100.0.7
Číslo zakázky:	6491695
Datum:	24.03.2020

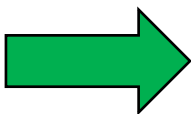
Typ strojnitého zařizení: Hydraulické lisovací zařízení

Vyr. číslo zařízení: inv. č.: 30024378

Identifikaci a specifikaci bezpečnostních funkcí provedl: K. Zvolánková, T. David

[illegible]

A/ Komplexní posouzení rizik



Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti



Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace ČSN ISO 16092-3

5.3.7.2 Tam, kde není použito mechanické zadržovací zařízení, se musí hydraulické zadržovací zařízení skládat buď:

a) ze dvou oddělených zadržovacích nebo zpětných válců, každý s hydraulickým zadržovacím ventilem, schopným nezávislým zadržením beranu/traverzy,

nebo

b) ze dvou hydraulických zadržovacích ventilů, z nichž jeden je umístěn co nejbližší k výstupu válce při použití přírubového nebo svařovaného potrubí, které je schopné zadržení beranu/traverzy.

Bezpečnost hydraulických lisů

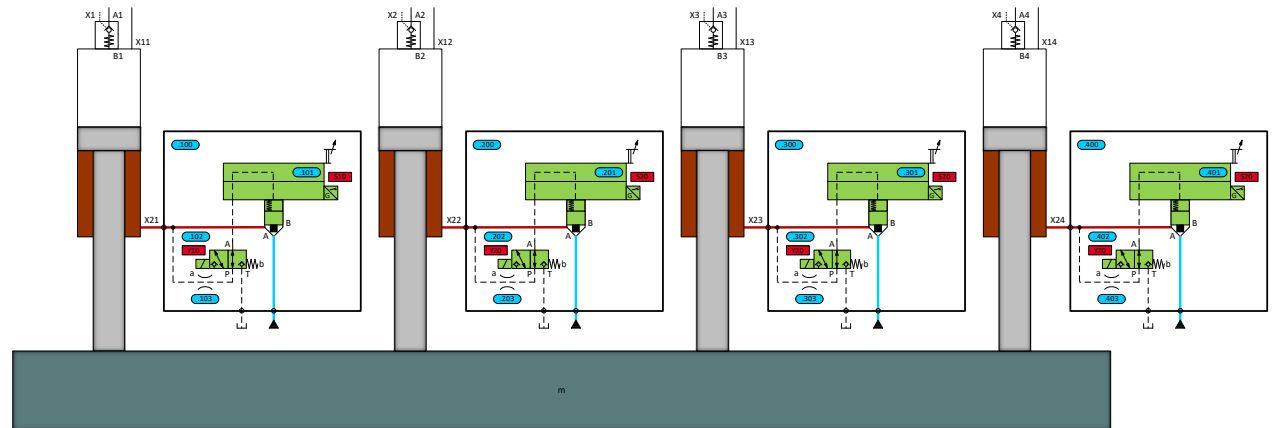
Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti



Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace ČSN ISO 16092-3

5.3.7.2 Tam, kde není použito mechanické zadržovací zařízení, se musí hydraulické zadržovací zařízení skládat buď:

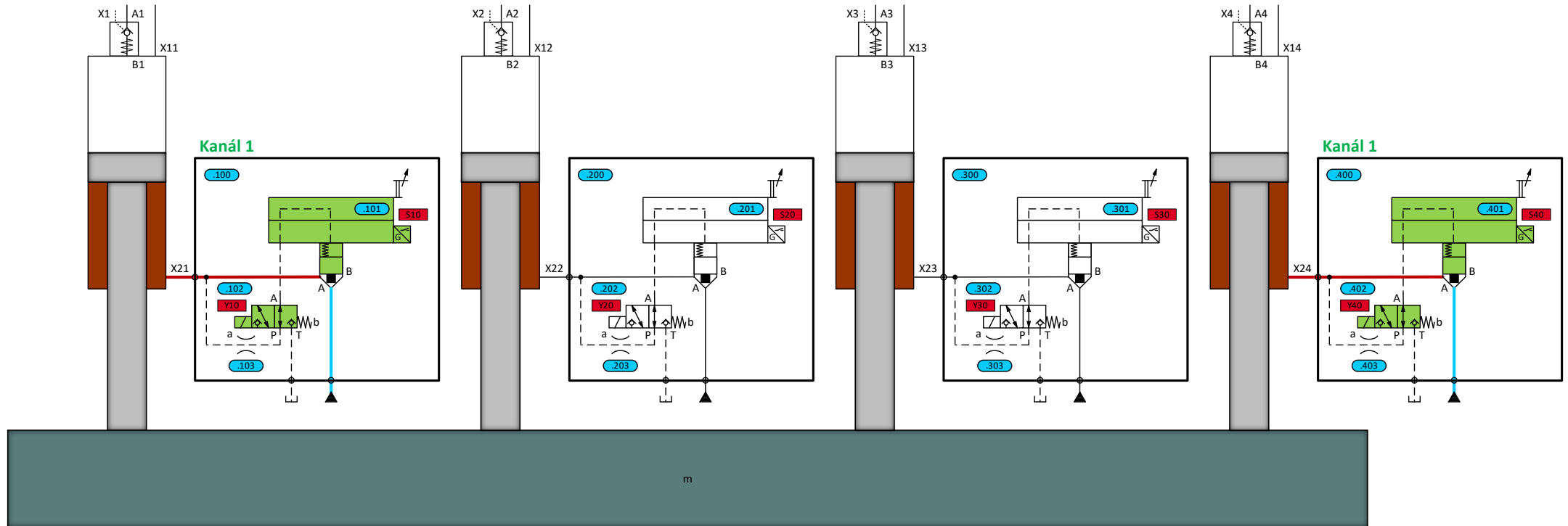
a) ze dvou oddělených zadržovacích nebo zpětných válců, každý s hydraulickým zadržovacím ventilem, schopným nezávislým zadržením beranu/traverzy,



Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace

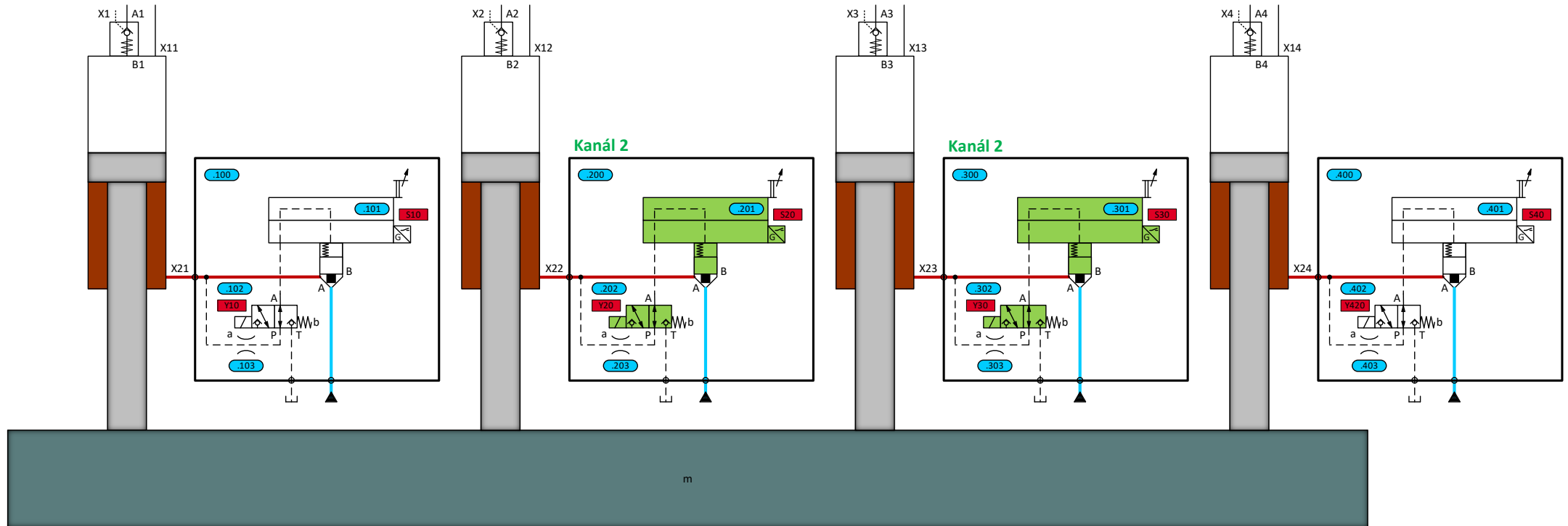


Hydraulický ovládací obvod v kategorii 4, PL = e

Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace

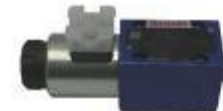
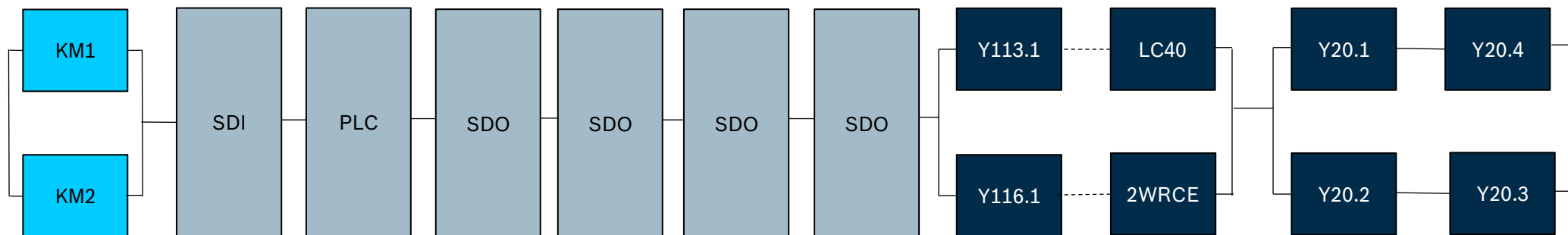


Hydraulický ovládací obvod v kategorii 4, PL = e

Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

Zabránění neočekávanému pádu vlivem gravitace

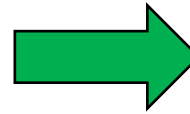
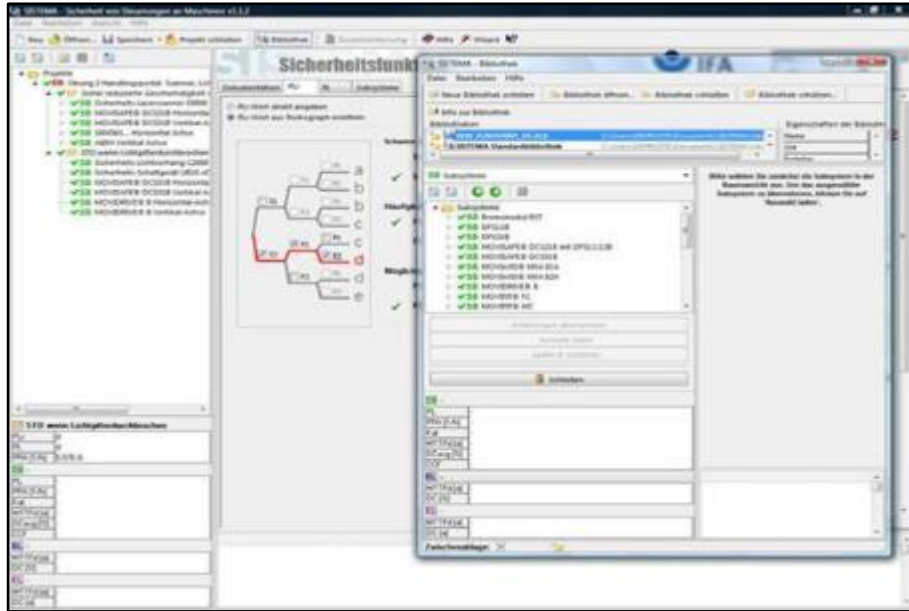


C/ Sestavení bezpečnostního řetězce

Bezpečnost hydraulických lisů

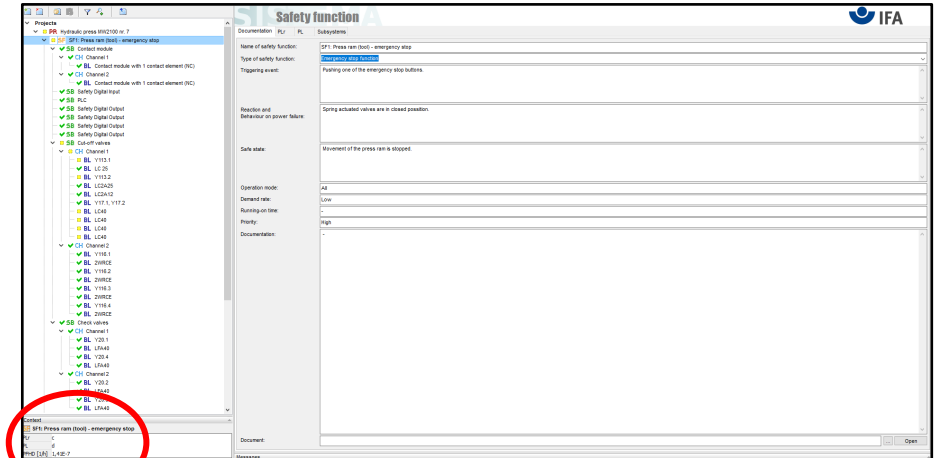
Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

D/ Analýza bezpečnostních funkcí pomocí SW nástroje SISTEMA



Safety Integrity Software
Tool for the
Evaluation of
Machine
Applications

E/ Porovnání PL_r a PL



$PL_r = e, PL = e$

$PL \geq PL_r$



Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

Původní řešení dle ČSN EN 693



Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

Nové provedení dle ČSN EN ISO 16092



Funkční a tlaková zkouška bloku

Instalace bloků do lisu

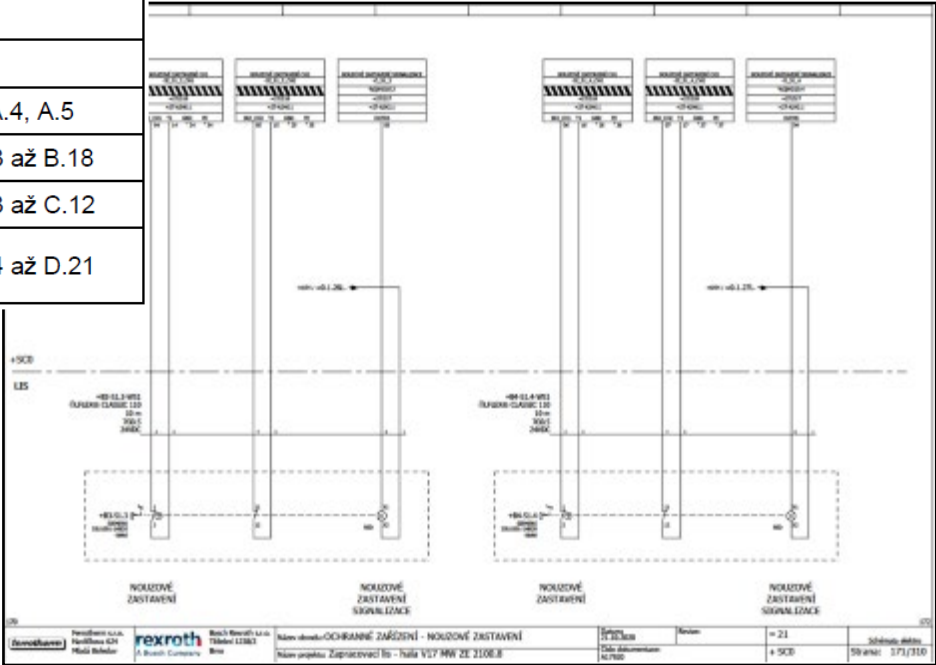
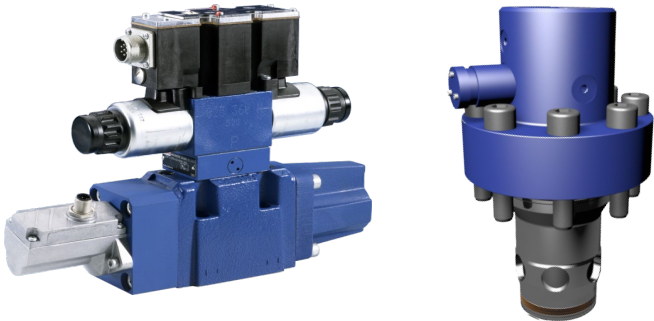


Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

F/ Validace / Ověřování platnosti dle ČSN EN ISO 13849-2

Příloha	Technika	Seznam základních bezpečnostních zásad	Seznam osvědčených bezpečnostních zásad	Seznam osvědčených součástí	Seznam závad a vyloučení závad
		Tabulka (tabulky)			
A	Mechanická	A.1	A.2	A.3	A.4, A.5
B	Pneumatická	B.1	B.2	–	B.3 až B.18
C	Hydraulická	C.1	C.2	–	C.3 až C.12
D	Elektrická (včetně elektronické)	D.1	D.2	D.3	D.4 až D.21

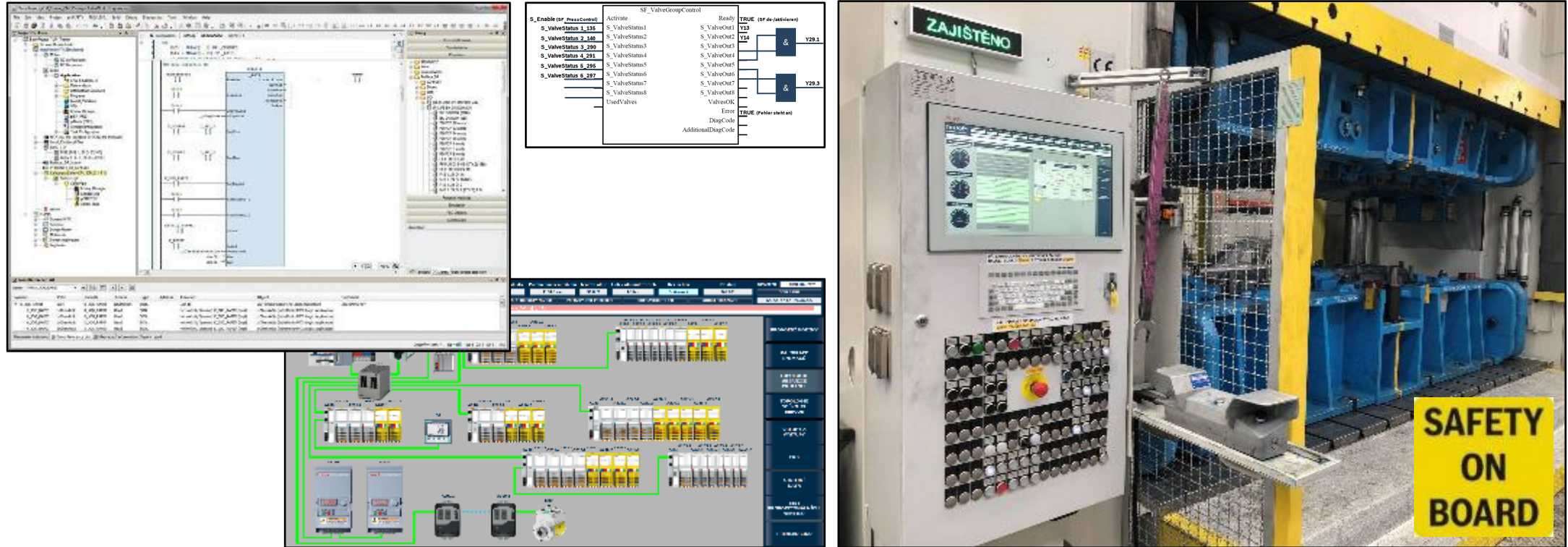


Mechanické části >> Hydraulický systém >> HW řídicí systém >>

Bezpečnost hydraulických lisů

Hydraulický lis MW 2100 – koncept bezpečnosti

F/ Validace / Ověřování platnosti dle ČSN EN ISO 13849-2



>> SW řídicí systém >> HMI >> Komplexní test stroje >> Ověřovací protokol



**WE MOVE
YOU WIN**

rexroth
A Bosch Company