

**INTERNÍ TECHNICKÝ STANDARD**  
**BETRIEBSMITTEL - VORSCHRIFTEN****ITS -1.13**Obor **Pneumatika**  
Fachgebiet **Novelizováno 10. 2. 2009**Platí od **24.9.1993**  
Gültig von

Vypracoval/Ersteller <b>A. Křováček</b>	Gestor/Fachgarant <b>VFP</b>	Schválil/Genehmigt <b>VF</b>	Listů/Blätter <b>15</b>	Příloh/Anlagen
--	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------	----------------

Technický standard pro pneumatické systémy výrobních zařízení nově pořizovaných, pro opravy pneu.systémů stávajících výrobních zařízení i pro nákup jednotlivých pneumatických prvků.

Standard platí pro všechny závody ŠkodaAuto.

## Obsah :

1. Dimenzování
  - 1.1 Pracovní tlak - provozní podmínky
  - 1.2 Napájení tlakovým vzduchem
  - 1.3 Jednotky pro úpravu vzduchu
2. Konstrukce uspořádání
3. Provedení jednotlivých prvků
  - 3.1 Pneu. motory
  - 3.2 Prvky k řízení a regulaci
  - 3.3 Armatury a spojovací prvky
  - 3.4 Přídavné přístroje
4. Řízení
5. Označení prvků na výr.zařízení
6. Hlučnost
7. Bezpečnost
8. Technické podklady
  - 8.1 Všeobecné podmínky
  - 8.2 Schéma pneumatiky
  - 8.3 Seznam pneumatických prvků
  - 8.4 Funkční diagram
  - 8.5 Plán umístění pneumatických prvků
  - 8.6 Návod k obsluze a údržbě pneumatických systémů
9. Uvolňující seznam výrobců pneu. prvků



**První vydání : 24.9. 1996**

Změna - číslo	Datum	Poznámka
1.	1.9. 1994	kompletně přepracováno
2.	1.6. 1996	kompletně přepracováno
3.	11.1. 1999	kompletně přepracováno
4.	20.8. 2000	kap. 8.1, 9.0
5.	1.2. 2002	písmo Arial, logotyp ŠkodaAuto
6.	14. 4. 2007	kompletně přepracováno
7.	10.2.2009	změněný bod 1.3



## 1. Dimenzování

### 1.1 Provozní tlak

Pneumatická zařízení dimenzovat takovým způsobem, aby na jednotlivých pracovních jednotkách požadované rychlosti posuvu, rychloposuvy, požadované upínací tlaky atd. byly dosaženy s dostatečnou bezpečností a ve stanoveném tlakovém rozsahu.

Tlak je udáván v barech. V zásadě tím rozumíme přetlak. Podtlak jako negaci přetlaku označujeme znaménkem mínus.

Rozsah pracovních tlaků :

a/ Všeobecné použití ( normální tlak ) :	5 - 6 bar
b/ Svařovací stroje ( vysoký tlak ) :	10 - 12 bar

#### 1.1.1 Normální tlak (N)

Tlakový rozsah  $P_e = 5$  až 6 bar. Na všech místech rozvodné sítě N-tlaku je zaručený minimální tlak 5 bar. Z toho vyplývá, že při výpočtu prvků pohonů (válce, motory apod.) je nutno počítat s pracovním tlakem  $P_p = 5$  bar.

#### 1.1.2 Vysoký tlak (V)

Tlakový rozsah  $P_e = 10$  až 12 bar. Na všech místech rozvodné sítě V-tlaku je zaručený minimální tlak 10 bar. Z toho vyplývá, že při výpočtu prvků pohonů (válce, motory apod.) je nutno počítat s pracovním tlakem  $P_p = 10$  bar.

### 1.2 Napájení tlakovým vzduchem

Místem napájení mezi výrobním zařízením a rozvodnou sítí je šroubení dle ISO, ČSN, DIN. Uzavírací ventil před napájecím místem patří k rozvodné síti.

### 1.3 Jednotky pro úpravu vzduchu

Jednotky pro úpravu vzduchu musí být do vedení montovány v co nejkratší možné vzdálenosti od spotřebičů a musí zajistit kvalitu tlakového média.

Požadavky na kvalitu stlačeného vzduchu definuje norma ISO 8573-1, která popisuje třídy jakosti stlačeného vzduchu.

Jednotka pro úpravu vzduchu musí být sestavena z ručního uzavíracího ventilu, spínacího ventilu s elektromagnetickou cívkou 24 V DC, redukčního ventilu s filtrem, odlučovačem kondenzátu a manometrem, tlakovým spínačem. U pneumatických pohybů dále s ventilem s pomalým náběhem tlaku. Nasazení průtokoměru musí být předem odsouhlaseno ve ŠkodaAuto.

Jednotky pro úpravu vzduchu s velikostí přípoje G 1/4 až G 1 používat přednostně v blokovém provedení.

**2. Konstrukce uspořádání**

- 2.1** Pneu. systém provést : - dle směrnic VW: 39 D 1260 - pohony včetně napájení  
39 D 1063 - pro funkční diagramy  
39 V 16130 - výkonná část  
39 V 16135 - chlazení.  
39 V 17000 - řídicí část  
- dle EN 983: bezpečnostní požadavky na pneu. zařízení  
a jejich pneu. prvky
- 2.2** Přednostně používat pneu.prvky, které mohou pracovat bez přimazávání tlakového média.
- 2.3** Každý jednotlivý člen pneu. zařízení musí být za účelem provádění údržby zásadně snadno přístupný a kdykoli v případě potřeby snadno vyměnitelný.
- 2.4** Průřezy potrubí dimenzovat tak, aby nebyla překročena max. průtoková rychlost.
- 2.5** Jmenovitá světlost pneu. prvků se volí dle odpovídajícího jmenovitého průtoku.
- 2.6** Potrubí musí být snadno přístupné v takových vzdálenostech, aby každé šroubení mohlo být rozebráno s normálním nářadím.
- 2.7** Veškeré potrubí se v každém případě pokládá a upevňuje takovým způsobem, že nevzniká nepřijatelné chvění a není s držáky potrubí svařeno. Konec potrubí před přípojem hadice musí být upevněn.
- 2.8** Uvnitř stroje nesmí být lepené spoje.
- 2.9** Dodavatel je povinen pokud je to možné používat přednostně prvky dle norem EN, ISO, ČSN, DIN.
- 2.10** Z důvodů snazší údržby se doporučuje používání integrovaných systémů (modulový, věžový ) dle EN, ISO, ČSN, DIN. V zásadě může být max. 10 pneu.prvků seskupeno do jedné věže.
- 2.11** Pneu.konstrukční prvky jako ventily, rozvaděče mají být seskupeny do skříně nebo na panel. V jednoduchých případech mohou být tyto pneu.prvky umístěny na vnější straně tělesa stroje.
- 2.12** Prvky řízení a regulace musí být dobře přístupné a v blízkosti výkonných prvků.
- 2.13** Pneu.prvky musí být chráněny před vibracemi a údery.



**2.14** Všechny prvky, bloky jejichž hmotnost je vyšší než 15 kg musí být provedeny tak, aby bylo možno použít zdvihacího zařízení.

**2.15** Použití materiálů narušujících laky, včetně silikonu je nepřipustné.

**2.16** Odfuky vzduchu z pneu. zařízení do atmosféry musí být osazeny tlumiči hluku a uspořádány tak, aby bylo zabráněno jejich neúmyslnému uzavření a tím nebyl vyvolán spínací proces.

**2.17** Veškeré pneu.prvky se montují v originálním provedení. Každá i nepatrná změna není přípustná.

**2.18** Volba materiálu těsnicích prvků je dána provozními podmínkami.

### **3. Provedení jednotlivých prvků**

Regulační prvky průtoku a tlaku používat v uzamykatelném BKS - E 11 provedení u nastavení systémových a procesních hodnot.

#### **3.1 Pneu. motory přímočaré**

Přednostně používat válce dle DIN ISO 15552, ISO 6432, ISO 21287 a VDMA 24562 se zdvihy dle DIN ISO 4394. Jiné provedení musí být předem odsouhlaseno ŠkodaAuto.

Všechny válce musí být vybaveny nastavitelným účinným tlumením v koncových polohách.

Pístnice musí být odolná proti korozi s povrchovou tvrdostí C54 Rockwell.

#### **3.2 Prvky k řízení a regulaci.**

Zapojení jednotlivých prvků dle směrnice 39 D 1260.

##### **3.2.1 ISO Rozvaděče.**

Přednostně používat rozvaděče s děrováním dle ISO 5599, velikosti 1 a 3 nebo ISO 15407-1 (VDMA 24563) velikost 01.

Šoupátkové rozvaděče montujeme zásadně s horizontální posuvovou osou, aby byla zvýšena odolnost proti samovolnému přestavení.

##### **3.2.2 Tlakové spínače**

Umístění za tlakovým regulátorem jednotky pro úpravu vzduchu. Bod spínání leží všeobecně 0.5 bar pod stanoveným pracovním tlakem.

##### **3.2.3 El.magnety**

Magnety dimenzovat přednostně pro 24 V stejnosměrný proud.

Magnety musí být chráněny proti vniknutí nečistot a musí zaručit bezvadnou funkci i při  $\pm 10$  % jmenovitého napětí.

Druh elektrického krytí dle ITS 1.11 - Elekrika. Klimatická odolnost dle ITS 1.11 - Elekrika.

### 3.2.4 Vzdušníky

Pokud vnitřní objem vzdušníku převyšuje 1 litr, nebo součin jmen. objemu v litrech a max. tlaku v MPa vzdušníku převyšuje hodnotu 10, přitom pracovní přetlak je vyšší než 0,07 MPa je vzdušník považován za tlakovou nádobu stabilní (ČSN 690010).

Pro provoz se musí dodržet ČSN 690012, podle které musí být dodána dokumentace dle ITS 6.21 Tlakové stabilní nádoby.

## 3.3 Armatury a spojovací prvky

### 3.3.1 Pevná vedení vzduchu trubkami.

Používat jen trubky ocelové, přesné, galvanicky zinkované žlutě chromátované nebo v úpravě „Chrom VI – freie“ dle EN 10305-4-E 235.

Vedení vzduchu musí být provozně bezpečné vzhledem k max. tlaku vzduchu.

### 3.3.2 Hadice, polyamidové trubky.

Vedení hadicemi je povoleno jen od ventilu. Nesmí být vedeno rámem zařízení. V suchém prostředí je možné použít polyamidových trubek PA 11W dle DIN 73378 s nástrčnou přípojkou

### 3.3.3 Šroubení.

Výhradně používat šroubení galvanicky zinkované žlutě chromátované nebo v úpravě „Chrom VI – freie“ s elastickým těsněním, hrdlem a převlečnou maticí dle DIN EN ISO 8434-1.

## 3.4 Přídavné přístroje

### 3.4.1 Tlakoměry.

Návěštní stupnice musí být rozdělena na bary, i když stupnice je používána k snímání odvozené veličiny. Rozsah stupnice tlakoměru musí zhruba odpovídat dvojnásobku pracovního tlaku.

U tlakoměru vyznačit na stupnici výrazně červeně maximální pracovní tlak.

## 4. Řízení

### 4.1 Všeobecné předpisy

I při členění výr. zařízení na jednotlivé stanice a jednotky musí být zajištěno aby všechny funkce probíhaly bez nechtěného vzájemného ovlivňování a v pevně stanovené časové posloupnosti všech pracovních pohybů včetně řídicích signálů.

Řízení musí být provedeno takovým způsobem aby při výpadku el.proudu nebo při ztrátě řídicího tlaku byly zablokovány všechny pohyby a byl zajištěn upínací tlak.

Při obnovení dodávky el. proudu nebo řídicího tlaku nesmí dojít k jakýmkoli nebezpečným pohybům.



#### 4.2 Ruční řízení

V dosahu pracovníka obsluhy musí být nouzový vypínač, který zajistí v případě ohrožení zablokování všech pohybů i zajištění upínacího tlaku.

Pokud není zajištěna účinná ochrana pro ruce při pracovních a obslužných činnostech je nutno použít dvouručního bezpečnostního řízení.

V zařízení s programovým řízením musí být ještě možné krokování bez nepřipustného překrytí jednotlivých kroků.

#### 4.3 Řízení pohybu

K řízení pneumatických pohybů je bezpodmínečně nutné použít řízení v závislosti na dráze. Pokud takovéto řízení nelze provést nebo je neúčelné, je nutné jiný způsob řízení dohodnout.

#### 4.4 Umístění řídicích prvků

Pneu. prvky musí být dobře přístupné a co možná nejbliže u spotřebiče.

Vzdálenost mezi řídicím ventilem a pneu.motorem nesmí být větší než 3 m. Je-li ve zvláštních případech potřebná větší délka potrubí je třeba volit jmenovitou světlost o jeden stupeň vyšší.

Pro el.obvody řídicích prvků je závazný ITS 1.11 - ElektriKa.

#### 5. Označení prvků na výr.zařízení

Všechny pneu.prvky musí být jednoznačně označeny. Umístění štítků jen na nevyměnitelných dílech.

Označení v pneu. schématu a v seznamu pneu. prvků musí být v souladu s označením na vlastním prvku, včetně označení popisu funkce i el. magnetů.

##### 5.1 Na štítku prvku musí být vyznačeny následující údaje :

- Typové označení
- Symbol dle DIN ISO 1219-1, DIN ISO 1219-2
- Výrobce prvku
- Max.připustný tlak

##### 5.2 Všechna propojovací potrubí musí být označena štítky dle schématu pneumatiky.

Štítky musí být vyryty, lepicí pásky nejsou přípustné.

#### 6. Hlučnost dle ITS 1.19

U strojů a zařízení s pneumatickým řízením nesmí být překročena hlučnost **75 dB** (platí pro celý stroj). Odchyly musí být zvlášť povoleny.

#### 7. Bezpečnost

**7.1** Každé pneu.zařízení musí být jistěno se zřetelem na provozní tlak, teplotu a také na působení vnějších sil.

**7.2** Při poruše elektrického řízení nebo když zařízení je vypnuto nesmí vzniknout jakékoliv nebezpečí pro obsluhující personál.

**7.3** Pro el.obvody je závazný ITS 1.11 - Elektriika.

**7.4** Dodavatel má povinnost všechny použité pneu.prvky používat jen v rozsahu přípustných technických parametrů daných příslušným výrobcem.

**7.5** Pro pneu.zařízení je závazný ITS 1.18 Bezpečnost práce.

## **8. Technické podklady**

### **8.1 Všeobecné podmínky**

Schéma pneumatiky, seznam pneu. prvků, funkční diagram a plán umístění pneu.prvků je nutné doručit před zahájením výroby u dodavatele ve 2 vyhotoveních pro přezkoušení a povolení do ŠkodaAuto .

Přezkoušení a povolení dodaných podkladů se nevztahuje na funkční správnost zařízení jakož i dimenzování konstrukčních dílů.

Vyplynou-li následně z konstrukčních nebo provozních důvodů změny v pneu.systému je třeba změněné podklady opět zaslat ve dvou vyhotoveních ke schválení do ŠkodaAuto .

Schéma pneumatiky musí být provedeno dle ISO 1219-1 a ISO 1219-2.

Výkresy schéma pneumatiky musí být zhotoveny v CAD systému, přednostně v EPLANu ver. 5.xx a vyšší. Vedle dat na datových nosičích se data předávají v papírové verzi ve formátu A3/A4.

### **8.2 Schéma pneumatiky**

#### **8.2.1 Všeobecně.**

Na schématu pneu.zapojení musí být zobrazeny všechny pneumatické prvky a spojení jakož i všechny elektrické signalizační články.

Prvky musí být zobrazeny v nulové poloze, případně ve výchozí poloze řízení. Odchytky od tohoto je nutné poznamenat.

#### **8.2.2 Značení pneu.prvků.**

Každý prvek se jednoznačně označí postupnými čísly, indexy. U rozvaděčů musí být označen způsob ovládní i jednotlivé spínací polohy .

#### **8.2.3 Značení potrubních přípojí.**

Potrubní přípoje se na schématech označí na pneu. prvku nebo přípojné desce. Všechna vedení (potrubí, hadice) musí být na obou koncích shodně označena.

#### **8.2.4 Technické údaje u prvků.**

U jednotlivých prvků v pneu.schématech je nutno udat následující data :

- U tlakových ventilů a tlakových spínačů tlak nebo přípustný rozsah tlaků v bar



- U přím.pneu.motorů vnitřní průměr válce, max. zdvih v mm, dále se uvede jeho funkce např. upínání, zvedání a pod.
- U potrubí a hadic jmen. světlost a přípoj.rozměr závitů.
- U vzdušníků velikost v litrech a provozní tlak v bar.
- U el. ovládaných prvků napětí, druh napětí, výkon v W.

### 8.3 Seznam pneu. prvků

Všechny zobrazené prvky se na tomto odděleném seznamu vypíší s dále uvedenými údaji :

- název prvku
- úplné typové označení prvku
- výrobce
- počet kusů
- objednáací číslo prvku

### 8.4 Funkční diagram

Ve funkčním diagramu musí být zobrazena časová posloupnost všech pracovních pohybů včetně řídicích signálů.

### 8.5 Plán umístění pneu. prvků

Plán umístění pneumatických prvků na stroji musí dávat jednoznačný přehled o faktickém umístění pneu. prvků na výrobním zařízení.

### 8.6 Návod k obsluze a údržbě pneu. zařízení

Návod k obsluze a údržbě pneumatického zařízení musí obsahovat :

- Údaje pro zapínání, vypínání a uvedení pneumatického systému do provozu.
- Hodnoty nastavení jednotlivých regulačních prvků a způsob jejich nastavení.
- Přesný návod údržby pro speciální pneumatické přístroje.
- Umístění pneumatických prvků, filtrů, diagnostických přípojek a pod., jež jsou důležitá pro pravidelnou údržbu.
- Seznam doporučených náhradních dílů.

### 9.0 Uvolňující seznam výrobců pneumatických prvků

Seznam výrobců pneu. prvků platí pro dodávky nových strojních zařízení, opravy pneumatických systémů u stávajících výr. zařízení i dodávky jednotlivých pneu. prvků.

Pokud bude nutné z technických důvodů volit výrobce, který není zařazen v seznamu dodavatele, je nutný písemný souhlas ŠkodaAuto a to u pneu. prvků jmenovitě v tomto seznamu uvedených.

U pneumatických prvků níže nejmenovaných platí volný výběr. Podmínkou je písemný souhlas ŠkodaAuto.

**9.1 Pneu. motory přímočaré**

Typy dle katalogu výrobce.

Použití speciálních pneu.motorů musí být dohodnuto.

**9.1.1 Pneumatické válce**

Provedení a způsoby upevnění dle DIN ISO 15552, ISO 6432 a VDMA 24562 s doporučeným zdvihem dle DIN ISO 4394..

Výrobce : Bosch Rexroth	Poličské strojírny
Festo	Norgren Herion
Hoerbiger	SMC
Parker	Stránský Petržík
Numatics	

**9.1.2 Válce s krátkým zdvihem**

Provedení dle ISO 2187.

Výrobce : Bosch Rexroth	Festo
Hoerbiger	

**9.1.3 Bezpístnicové válce**

Výrobce : Festo	Hoerbiger
Bosch Rexroth	Norgren Herion
SMC	Stránský Petržík

**9.2 Pneumatické motory výkyvné**

Typy dle katalogu výrobce.

Výrobce : Festo	Desouter
Bosch Rexroth	Drumag
Norgren Herion	

**9.3 Multiplikátory**

Použití musí být dohodnuto.

**9.4 Rozvaděče****9.4.1 Rozvaděče 2/2**

Typy dle katalogu výrobce

**9.4.1.1 Elektromagneticky ovládané**

Přípoj : G 3/8, G 1/2, G 1, G 1 1/2, G 2

Výrobce : SMC	Festo
Bosch Rexroth	Norgren Herion
Hoerbiger	

**9.4.1.2 Pneumaticky ovládané uzavírací kulové rozvaděče.**

Přípoj : G 1/2, G 1, G 1 1/2, G 2

Výrobce : Festo  
SMC

Norgren Herion

**9.4.2 Rozvaděče 3/2**

Typy dle katalogu výrobce

**9.4.2.1 Elektromagneticky ovládané.**

Použití jako pilotní ventily pro 5-ti cestné rozvaděče.

Jmenovitá světlost : Js 1.3/1.5 mm, připojovací rozměry dle CNOMO.

Přípoj : G 1/4, G 1/2, G 1

Výrobce : Hoerbiger

Poličské strojírny

Bosch Rexroth

Festo

ITV

SMC

Norgren Herion

Parker

**9.4.2.2 Pneumaticky ovládané.**

Přípoj : G 1/8, G 1/4, G 1/2, G 1

Výrobce : Poličské strojírny

Norgren Herion

Hoerbiger

Festo

SMC

Bosch Rexroth

ITV

Parker

**9.4.2.3 Mechanicky ovládané**

Jmenovitá světlost, přípoj : NG 2,5 , G1/8, G1/4

Výrobce : Poličské strojírny

Bosch Rexroth

Festo

Norgren Herion

Crouzet

SMC

Parker

**9.4.2.4 Ručně ovládané.**

Přípoj : G 1/4, G 1/2, G 1

Výrobce : ZTR

Poličské strojírny

Bosch Rexroth

SMC

Legris

Festo

ITV

**9.4.3 Rozvaděče 4/2.**

Typy dle katalogu výrobce

Přípoj : G 1/4

Výrobce : Bosch Rexroth

SMC

Festo  
Poličské strojírny

Norgren Herion

**9.4.4 Rozvaděče 5/2, 5/3.**

Povoleno je děrování dle ISO 5599 velikost 1, 3, přípojně desky dle VDMA 24563.

Typy dle katalogu výrobce.

Výrobce : Poličské strojírny

Festo

Norgren Herion

Numatics

Bosch Rexroth

Hoerbiger

SMC

Parker

**9.5 Bezpečnostní ventily pro lisy.**

Typy dle katalogu výrobce.

Jmenovité světlosti : Js 20, 32, 50

Výrobce : Norgren Herion

**9.6 Prvky k řízení a regulaci :**

Zpětné ventily, řízené jednosměrné ventily, řízené obousměrné ventily, tlakové ventily, škrťací ventily.

Přípoj : G 1/8, G 1/4, G 1/2, G 3/4, G 1

Typy dle katalogu výrobce.

Výrobce : Poličské strojírny

Baumgartner

Legris

Festo

Parker

Bosch Rexroth

Norgren Herion

Hoerbiger

SMC

ITV

**9.7 Jednotky pro úpravu vzduchu.**

Pro přípoje G 1/4 až G 1 přednostně používat blokové provedení.

Typy dle katalogu výrobce.

**9.7.1 Filtry.**

Povoleno provedení:

Přípoj G 1/4, G 1/2, G 1 - provedení přednostně dle 39 D 1436 pro blokové provedení.

Přípoj G 1 1/2, G 2 - provedení přednostně dle 39 D 1437.

**Kvalita filtrace 5 mikronů.**

Výrobce : Poličské strojírny

Festo

Bosch Rexroth

Parker

SMC

Norgren Herion

ITV

**9.7.2 Regulátor tlaku****9.7.2.1 Ruční nastavení**

Provedení přednostně dle 39 D 1383 pro blokové provedení.

Přípoj : G 1/4, G 1/2, G 1

Výrobce : Poličské strojírny

SMC

Festo

Parker

Norgren Herion

ITV

Bosch Rexroth

9.7.2.2 Pneumatické nastavení.

Provedení přednostně dle 39 V 16352 pro vzduchové instalace.

Přípoj : G 1, G 1 1/2, G 2

Výrobce : ITV

Norgren Herion

SMC

Parker

Bosch Rexroth

9.7.2.3 Elektronicky řízené.

Provedení přednostně dle 39 D 1381.

Přípoj : G 1/2, G1

Výrobce : Parker

SMC

Festo

Norgren Herion

Bosch Rexroth

Parker

9.7.3 Olejovače.

Provedení přednostně dle 39 D 1439 pro blokové provedení.

Přípoj : G 1/4, G 1/2, G 1

Výrobce : Poličské strojírny

SMC

Festo

ITV

Norgren Herion

Parker

Bosch Rexroth

9.7.4 Tlumiče hluku.

Provedení přednostně dle 39 D 1466

Přípoj : G 1/8, G 1/4, G 3/8, G 1/2, G 3/4, G 1

Výrobce : Festo

Norgren Herion

Poličské strojírny

Legris

Wienäber

SMC

Bosch Rexroth

## 9.8 Logické prvky s příslušenstvím :

Prvky ANO, NE, NEBO, A zpoždovací ventily, bistabilní prvky, monostabilní prvky, signální prvky, taktovací prvky, čítače, zobrazovací prvky, převodníky, zesilovací prvky.

## Provedení dle směrnice 39V 17000.

Typy dle katalogu výrobce.

Výrobce : Air Com  
Crouzet  
Norgren Herion  
LegrisBosch Rexroth  
Festo  
SMC**9.9 Tlakové spínače.**

Rozsah nastavení pro přetlak : 0.5 až 6 bar a 1 až 12 bar.

Požadujeme používat přednostně tlakové spínače elektronické.

Typy dle katalogu výrobce.

## 9.9.1.1 Elektromechanické

Výrobce : Parker  
Norgren Herion  
FestoBosch Rexroth  
SMC  
Hoerbiger

## 9.9.1.2 Elektronické s ukazatelem LCD/LED

Požadujeme přímý údaj tlakové hodnoty v bar.

Výrobce : IFM

SMC

**9.10 Vakuové prvky** : Venturio trubice, přísavkyVýrobce : Crouzet  
Festo  
Norgren Herion  
SapelemUnimatic  
SMC  
Bosch Rexroth**9.11 Ventilový terminal.**

Provedení musí být předem se ŠkodaAuto odsouhlaseno

Výrobce : Festo  
Norgren HerionBosch Rexroth  
SMC**9.12 Příslušenství.**

Typy dle katalogu výrobce

## 9.12.1 Vedení, hadice, šroubení.

## 9.12.1.1 Pevná vedení

Používat jen trubky ocelové, přesné, galvanicky zinkované žlutě chromátované nebo v úpravě „Chrom VI – freie“ dle EN 10305-4-E 235.

Výrobce : dle výběru

## 9.12.1.2 Polyamidové trubky.

Provedení dle 39 V 16663.

Výrobce : Parker

ITV

Legris  
Festo  
Bosch RexrothNorgren Herion  
SMC

## 9.12.1.3 Hadice s textilní vložkou.

Rozměry vnitřních a vnějších průměrů dle 39 V 1256.

Výrobce : Semperflex Odry  
AeroquipParker  
Hildendorf

## 9.12.1.4 Šroubení

Výhradně používat šroubení galvanicky zinkované žlutě chromátované nebo v úpravě „Chrom VI – freie“ s elastickým těsněním, hrdlem a převlečnou maticí dle DIN EN ISO 8434-1.

Výrobce : Eaton Walterscheid  
Woss

Parker

- 9.12.2 Spojky :
- Bezpečnostní spojky  
Přípoj : G 1/4, G 3/8, G 1/2, G 3/4
  - Rychlospojky  
Přípoj : G 1/4, G 3/8

Povoleno provedení : pro vzduch dle ISO 6150, pro vodu dle ISO 7241.

Výrobce : Festo  
SMC  
Rectus  
Norgren HerionStäubli  
Parker  
Walter  
Legris