Verze 1, datum vydání 19. 1. 2023

PRŮVODCE

### INDUKČNÍ VLOŽKY





PROČ INDUKČNÍ VLOŽKA?

Hlavním úkolem indukčních vložek je prodloužit životnost výrobku a chránit jej před třetími stranami. Indukční vložka navíc zajišťuje hermetické utěsnění celého systému hotového výrobku. Díky použití indukčních vložek může balení hotových výrobků splňovat požadavky Úřadu pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) na balení, protože lze rychle ověřit, zda nedošlo k zásahu do vstupu obalu. Mezi další výhody patří ochrana proti oxidaci, bakteriím, páře a cizím příchutím.

Společnost BEMA Lanškroun s.r.o. dodává indukční vložky, které uzavírají nádoby z PET a PE, jsou k dispozici v různých tvarech, provedeních a s různými vlastnostmi (snadno a obtížně se trhají).

K zatavení je zapotřebí indukční zatavovací stroj.



# ÚVODNÍ INFORMACE

#### KONSTRUKCE

Indukční vložky se dělí na ty, které **se delaminují** a po uzavření obalu zůstává část vložky uvnitř víčka, a na ty, které **se nedelaminují –** celá indukční vložka zůstává na nádobě/lahvi. Společnou součástí obou typů indukčních vložek je polymer, který je v přímém kontaktu s okrajem obalu a je s ním kompatibilní. To znamená, že pokud chceme utěsnit obal vyrobený z PET [poly(ethylentereftalát)], polymer umístěný na vložce bude také PET [poly(ethylentereftalát)]. Indukční vložky se aplikují na vnitřní stranu uzávěrů.

#### DELAMINAČNÍ VLOŽKY

Delaminační vložky kromě ochrany vstupu před ztrátou vlastností představují sekundární těsnění pro koncového uživatele.

Konstrukce vložky se může skládat z následujících vrstev: , vosková vrstva – 3, hliníková fólie – 2 a polymer – 1. Polymer [1] musí být kompatibilní s materiálem obalu, aby byl schopen vytvořit pevné těsnění a zajistit pevnost při přetržení požadovanou pro používání.

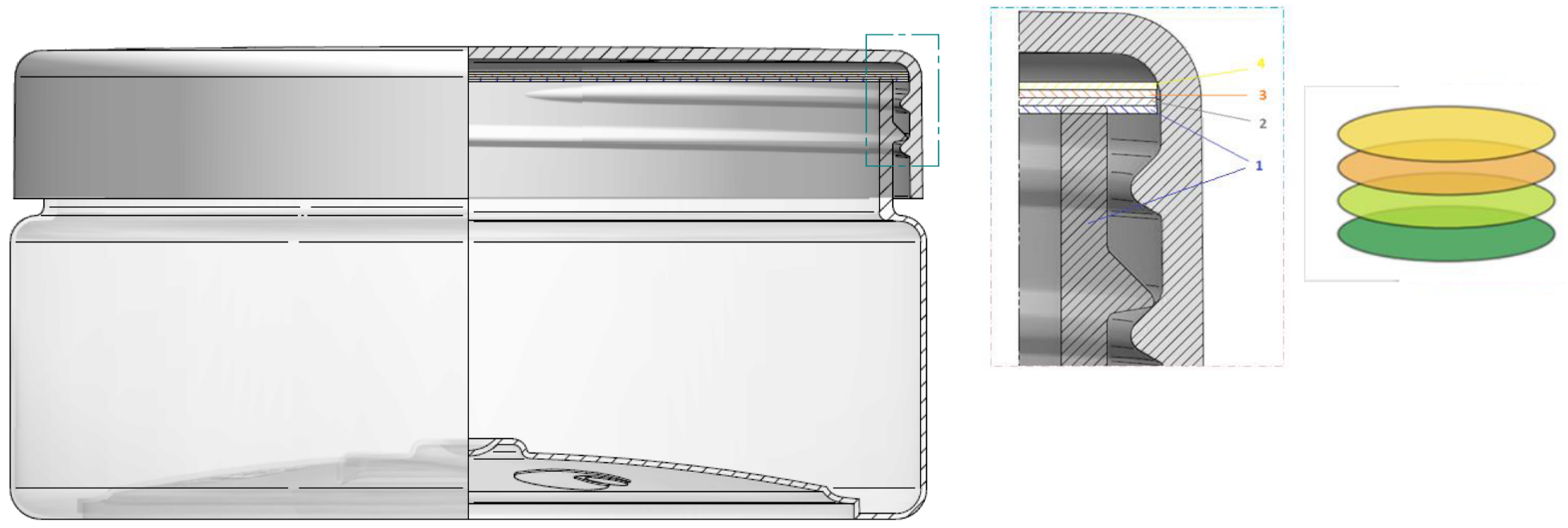
**PŘED UTĚSNĚNÍM**

**← KARTON**

**← VOSKOVÁ SPOJOVACÍ VRSTVA**

**← HLINÍK**

**← TĚSNÍCÍ VRSTVA Z PET**



Obr.1 Vizualizace vložky před indukčním utěsněním (vlevo), konstrukce delaminační vložky (vpravo).

#### NEDELAMINAČNÍ VLOŽKY

Nedelaminační vložka je tenčí než delaminační vložka. Po otevření balení se odstraní ze systému.

Příklad konstrukce těsnicí vložky pro nádobu z PET se může skládat z následujících vrstev: polyester, PU laminovací lepidlo, pěnový polyethylen, PU laminovací lepidlo, hliník, polyester (pro utěsnění). Těsnicí polymer musí být kompatibilní s materiálem obalu, aby dokázal vytvořit pevnou vazbu a zajistit pevnost při přetržení požadovanou pro používání.

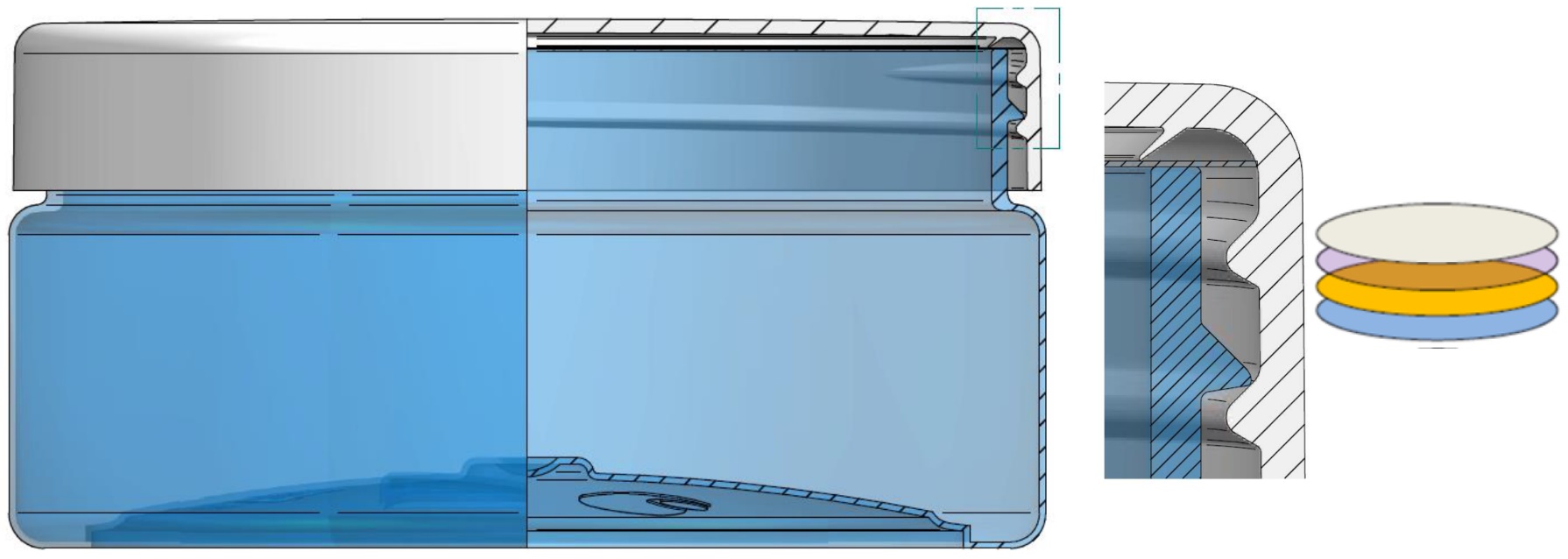
**PŘED UTĚSNĚNÍM**

**← POLYESTER + LAMINOVACÍ LEPIDLO S PU**

**← PĚNOVÝ POLYETHYLEN + LAMINOVACÍ LEPIDLO S PU**

**← HLINÍK AA8079 + LAMINOVACÍ LEPIDLO**

**← POLYESTER (K UTĚSNĚNÍ)**



Obr.1 Vizualizace vložky před indukčním utěsněním (vlevo), konstrukce nedelaminační vložky (vpravo).

##### KLÍČOVÉ PARAMETRY PRO VYTVOŘENÍ SPRÁVNÉHO SPOJE JSOU:

* Doba působení elektromagnetického pole
* Nastavení výkonu zařízení



SPRÁVNÝ PROCES UTĚSŇOVÁNÍ

### POPIS PROCESU

Po našroubování víčka na nádobu a jeho umístění pod těsnicí hlavu dojde vlivem vytvořeného magnetického pole k následujícímu:

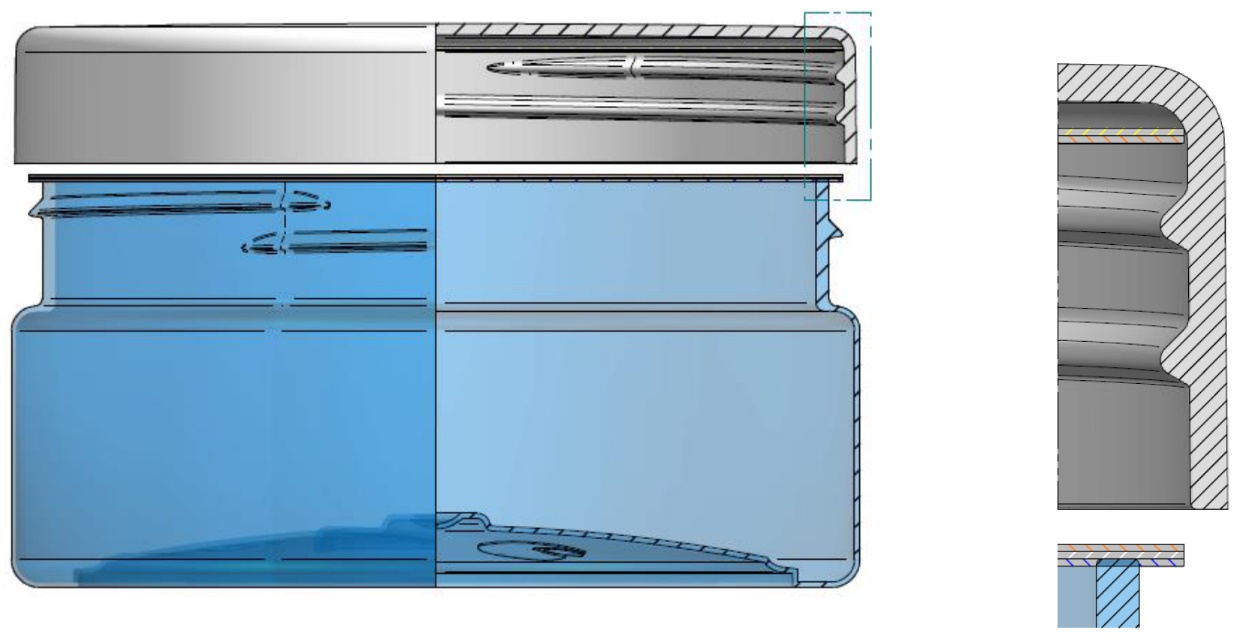
* indukce v hliníkové fólii, která způsobí odporový ohřev;
* pak se polymerová vrstva, která je nanesena na hliníkovou vrstvu, roztaví a rozprostře po okraji obalu;
* u vícevrstvých delaminačních vložek se navíc vosk, který spojuje hliníkovou fólii s vrstvou kartonu, roztaví a je kartonem absorbován. Tento jev můžete pozorovat podle žlutých stop na kartonu a bílých stop na hliníkové vrstvě;
* po procesu utěsnění a vypnutí elektromagnetického pole se polymer ochladí a ztuhne, čímž se fólie spojí s okrajem obalu.

Proto se nedoporučuje otevírat obaly bezprostředně po procesu uzavírání.

Po odšroubování uzávěru z obalu zůstane hliníková fólie přilepená k okraji nádoby a vrstva kartonu (platí pouze pro delaminační vícevrstvé vložky) zůstane uvnitř uzávěru.

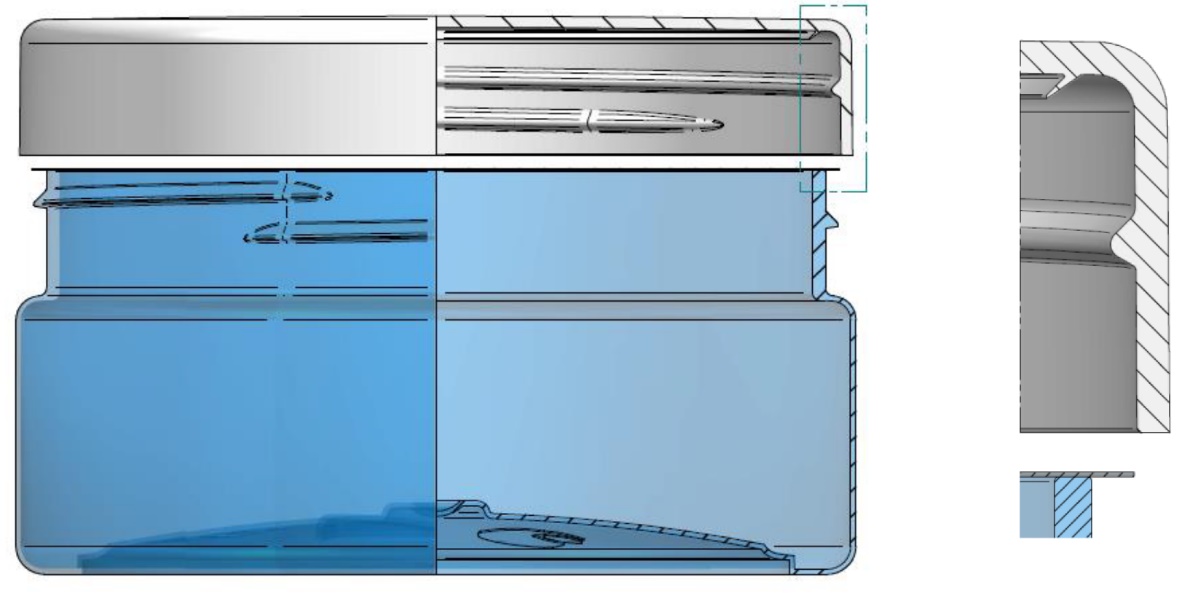
Níže jsou uvedena přehledová schémata:

1. Delaminační vložka



Obr.3 Vizualizace vložky po procesu indukčního těsnění (vlevo), zobrazení delaminačních vrstev po procesu utěsnění (vpravo).

1. Nedelaminační vložka:





##### Parametry utěsnění se volí s ohledem na:

* Druh použitého vstupu
* Typ použitého indukčního těsnicího zařízení: ruční, automatické a možnosti jeho nastavení.
* Prostředí, kde se proces provádí.

Obr.3 Vizualizace vložky po procesu indukčního těsnění (vlevo), zobrazení delaminačních vrstev po procesu utěsnění (vpravo).

### POŽADAVKY NA PROCES:

Pro správné spojení indukční vložky s obalem je třeba dodržet následující pravidla:

* Volba vhodného šroubovacího momentu pro daný systém; indukční vložka musí být v kontaktu s celým okrajem nádoby/lahve.
* Žádné znečištění na kontaktní ploše vložky – obalu; znečištění může pocházet z produktů, jež jsou například práškové nebo mastné. Jakýkoli druh znečištění může přispět k místním vadám spoje mezi nádobou a indukční vložkou. Kromě toho by kontaktní plocha neměla být ošetřena chemickými látkami nebo plamenem.
* Složky obalu doporučujeme před použitím 24 hodin kondicionovat.
* Neotevírejte obal ihned po procesu utěsnění, je nutné ochladit složky, aby se vytvořil spoj mezi polymerem a polymerem obalu.

### KONTROLA VZORKU

Správně provedené utěsnění se vyznačuje dobrou přilnavostí po celém obvodu okraje obalu, díky níž obstojí při zkouškách ověření těsnosti. Vlnění fólie bude malé a kartonová část nebude spálená, ale ponese stopy po žloutnutí vosku (platí pro delaminační vložky).



## CHYBY PŘI UTĚSŇOVÁNÍ



# JAK JE LZE NAPRAVIT?

Během utěsňování se mohou vyskytnout vady, které lze odstranit například změnou parametrů utěsňování.

* + NESPRÁVNĚ DELAMINOVANÁ VLOŽKA.

*POPIS:*

Místo aby zůstala ve víčku, je kartonová část zachycena na nádobě.

*VIZUALIZACE:*



*PŘÍČINA:*

Výše uvedená situace může být způsobena:

o Nedostatečnou délkou cyklu a/nebo nedostatečným výkonem.

*NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ:*

Zvyšte výkonové parametry a/nebo prodlužte dobu cyklu těsnění.

* + NEÚPLNÉ UTĚSNĚNÍ

*POPIS:*

Spoj vložky s nádobou drží jen na některých místech, nikoliv po celém obvodu.

*VIZUALIZACE A:*



## CHYBY PŘI UTĚSŇOVÁNÍ

*VIZUALIZACE B:*



*PŘÍČINA:*

Výše uvedená situace může být způsobena:

* nečistotami na okraji nádoby;
* ošetřením hrdla plamenem nebo chemickým ošetřením obalu na kontaktní ploše;
* indukční hlavou stroje umístěnou mimo střed;
* nedostatečnou délkou cyklu a/nebo nedostatečným výkonem;
* nedostatečným krouticím momentem při uzavírání víčkem;
* nesprávným tvarováním obalu na kontaktní ploše;
* nesprávnou velikostí nádoby a/nebo vložky;
* příliš brzkou kontrolou spoje.

*NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ:*

Dokumentace: Po kontrole specifikací obalu (správná indukční vložka vhodná pro obal) určete správný krouticí moment pro utěsnění sady.

Těsnicí stroj: Zvyšte výkonové parametry a/nebo prodlužte dobu cyklu těsnicího stroje. Dbejte na to, aby byla hlava během cyklu umístěna uprostřed nad obalem.

Obal: Zajistěte čistotu na rozhraní vložky a obalu. Kontrolu obalu proveďte až po vychladnutí součástí.

* SPÁLENÍ

*POPIS:*

Jednostranné spálení. Proces často doprovází zápach spáleniny.

*VIZUALIZACE A:*

**

## CHYBY PŘI UTĚSŇOVÁNÍ

*VIZUALIZACE B:*



*PŘÍČINA:*

Výše uvedená situace může být způsobena:

* nečistot na okraji nádoby;
* ošetření hrdla plamenem nebo chemické ošetření obalu na kontaktní ploše;
* indukční hlavou stroje umístěnou mimo střed;
* příliš dlouhou dobou cyklu a/nebo příliš vysokým výkonem;
* nedostatečným krouticím momentem při uzavírání;
* nesprávným lisováním obalu na kontaktní ploše;

*NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ:*

Dokumentace: Určete správný krouticí moment pro zašroubování sady. Utěsňovací zařízení: Snižte výkonové parametry a/nebo zkraťte dobu cyklu těsnicího stroje. Dbejte na to, aby byla hlava během cyklu umístěna uprostřed nad obalem.

Obal: Zajistěte čistotu na rozhraní vložky a obalu.



# SOUHRNNÝ PŘEHLED:

Vzhledem k tomu, že se každý těsnicí stroj může lišit svými parametry a hodnoty nastavení jsou dány použitým vstupním materiálem, doporučujeme vždy testování na finální výrobní lince.

Přesnost procesu je ovlivněna mnoha faktory, např:

* tlakem na kontaktní plochu;
* teplotou prostředí;
* nastavením těsnicí linky: výkonem, časem;
* těsnicí hlavicí;
* obalem + kompatibilitou indukční vložky;
* čistotou kontaktní plochy obalu a vložky.

Ve společnosti BEMA provádíme zkušební testy obalů + vložek. Přibližné parametry jsou k dispozici na vyžádání.

