

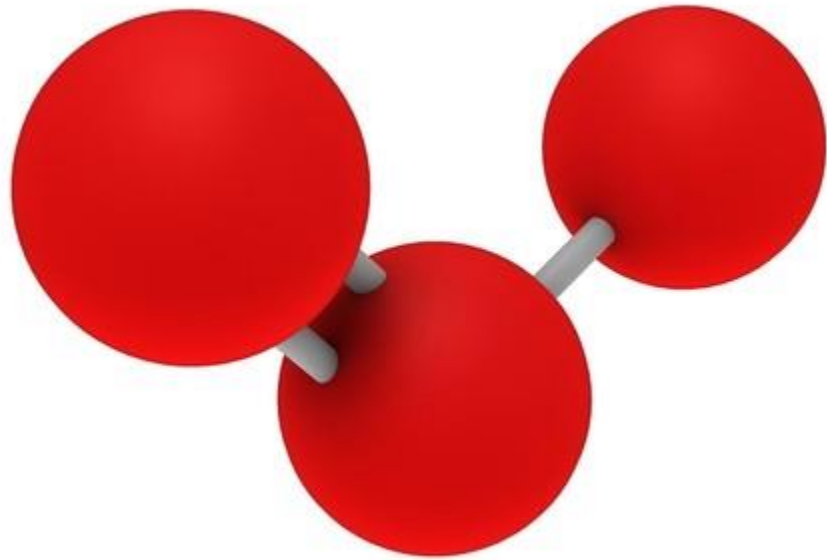
SREDNJA ŠKOLA PETRA ŠEGEDINA

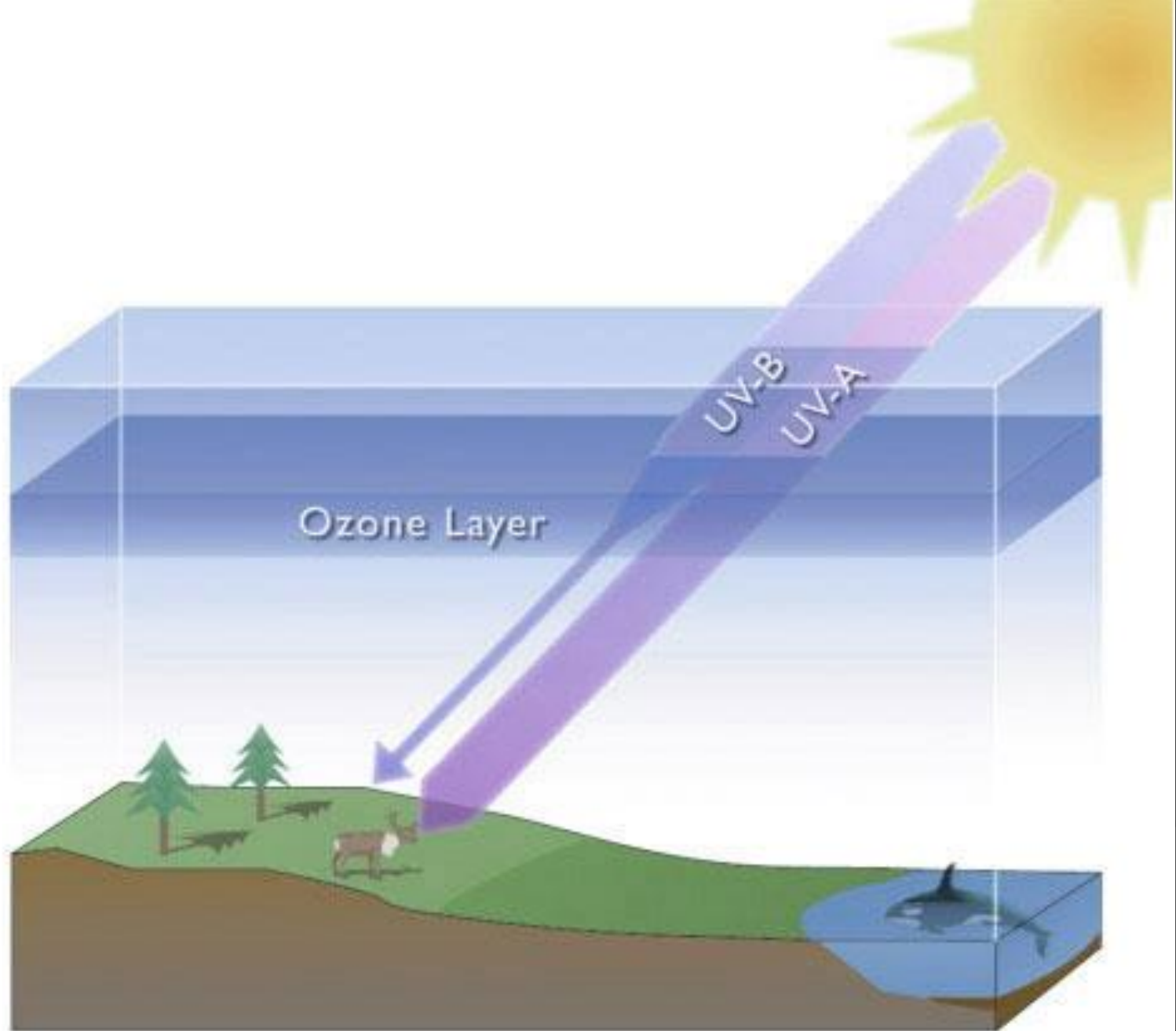
RASHLADNI APARATI I UREĐAJI

Nada Laus, dipl.ing.el

➤ Što je ozon????

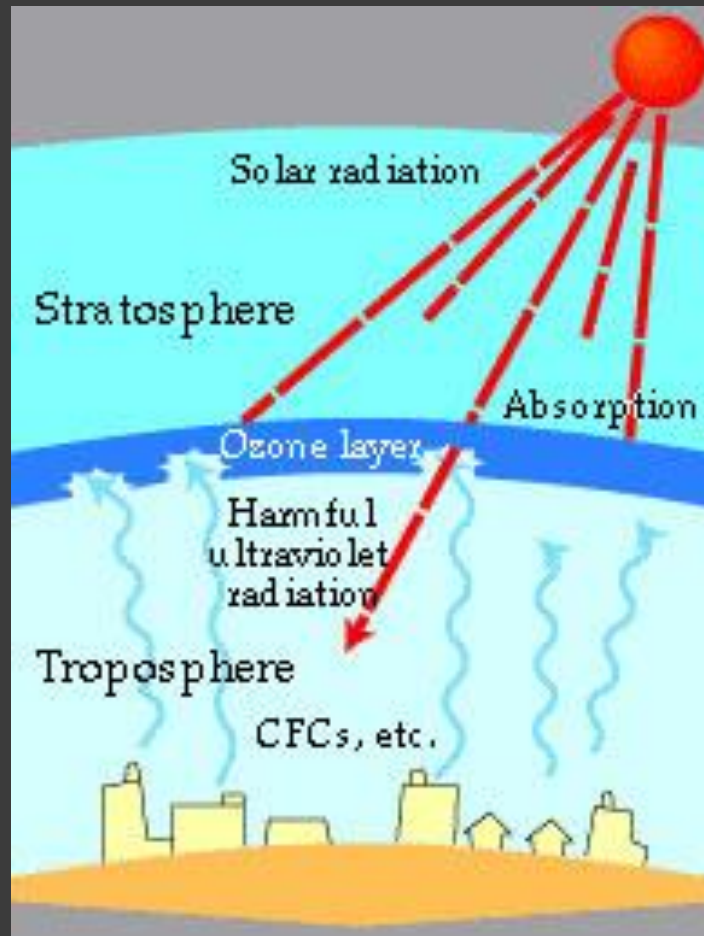
➤ **Ozon je alotrop kisika čija se molekula sastoji od 3 atoma kisika. Premda je količina ozona u atmosferi relativno mala, njegova važnost za život na Zemlji je ogromna. Ozon je plin jakog mirisa, blijedo plave boje.**





ATMOSFERSKI OZONSKI SLOJ

- **Ozon nastaje prirodnim putem**
- **Veća koncentracija u nižim slojevima opasna po život**
- **Na zemlji se mjeri Dobsonovim jedinicama DU**
- **Prosječno iznosi 250-300 DU**
- **Iznad antartika izmjereno 88 DU iznad antartika**



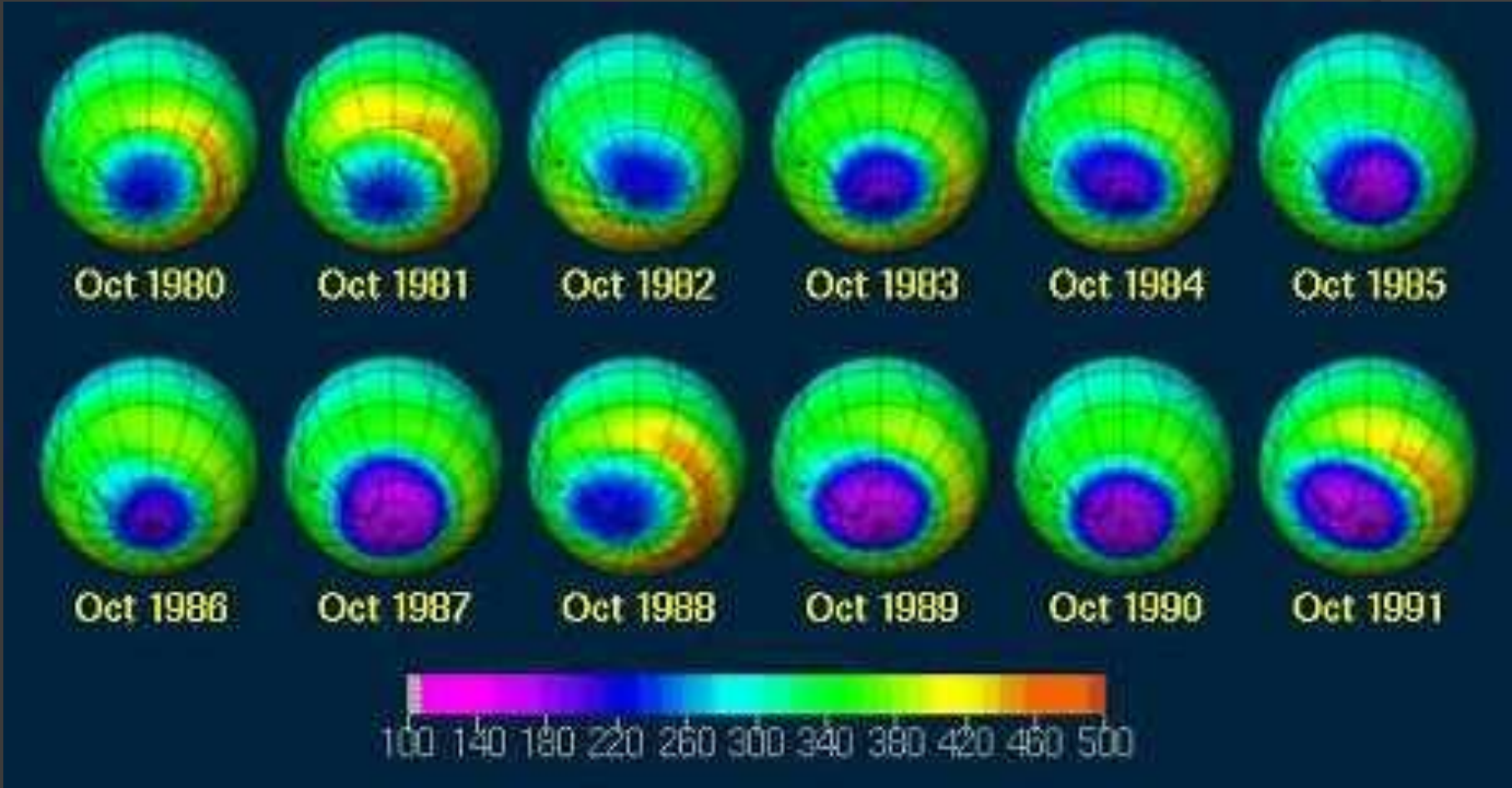
- **Okolo 90 % ozona se nalazi u stratosferi**

SMANJENJE OZONA UZROKUJE :

- Porast raka kože
- Slabljenje imuniteta
- Poremećenje flore i faune
- Odumniranje plamktona
- Smanjenje broja vodenih vrsta

ŠTO JE TO OZNOSKA RUPA??????

➤ Polje manje od 220 DU

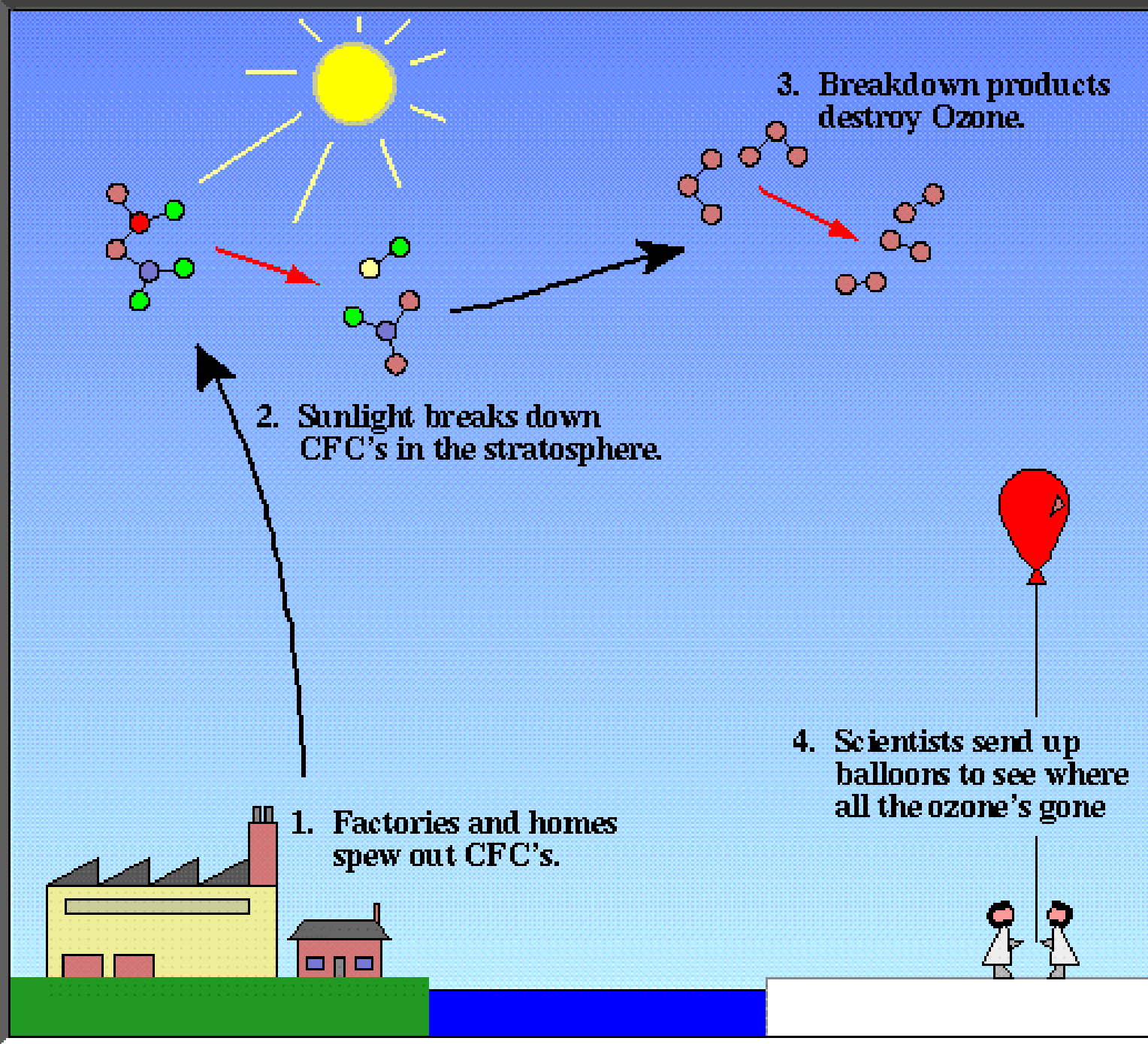


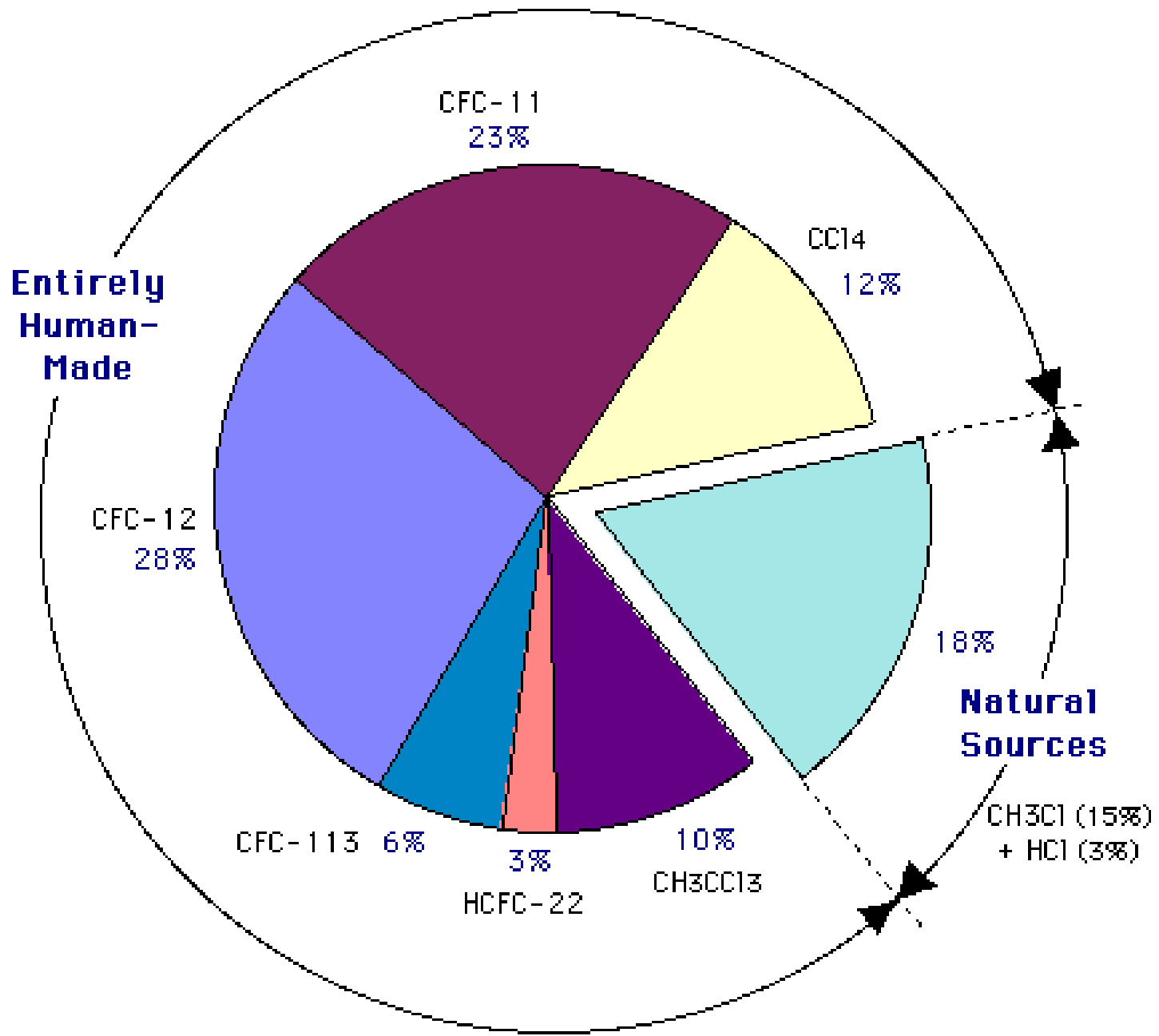
RAZGRADNJA OZONA

- **ODS tvari su :**
 - **CFC,HCFC**
 - **Haloni**
 - **Metibromid**
- **CFC – su potpuno halogenirani derivati zasićenih ugljikovodika (R11,R12)**
- **HCFC – su djelomično halogenirani derivati zasićenih ugljikovodika koji sadrže vodik i klor (R22)**

- **HFC - su djelomično halogenirani derivati zasićenih ugljikovodika koji sadrže vodik a ne sadrže klor (R134a)**
- **ODS – TVARI KOJE RAZARAJU OZNOSKI SLOJ (ozone depleting substance)**
- **FREONI – ukupno ime za CFC,HCFC I HFC**





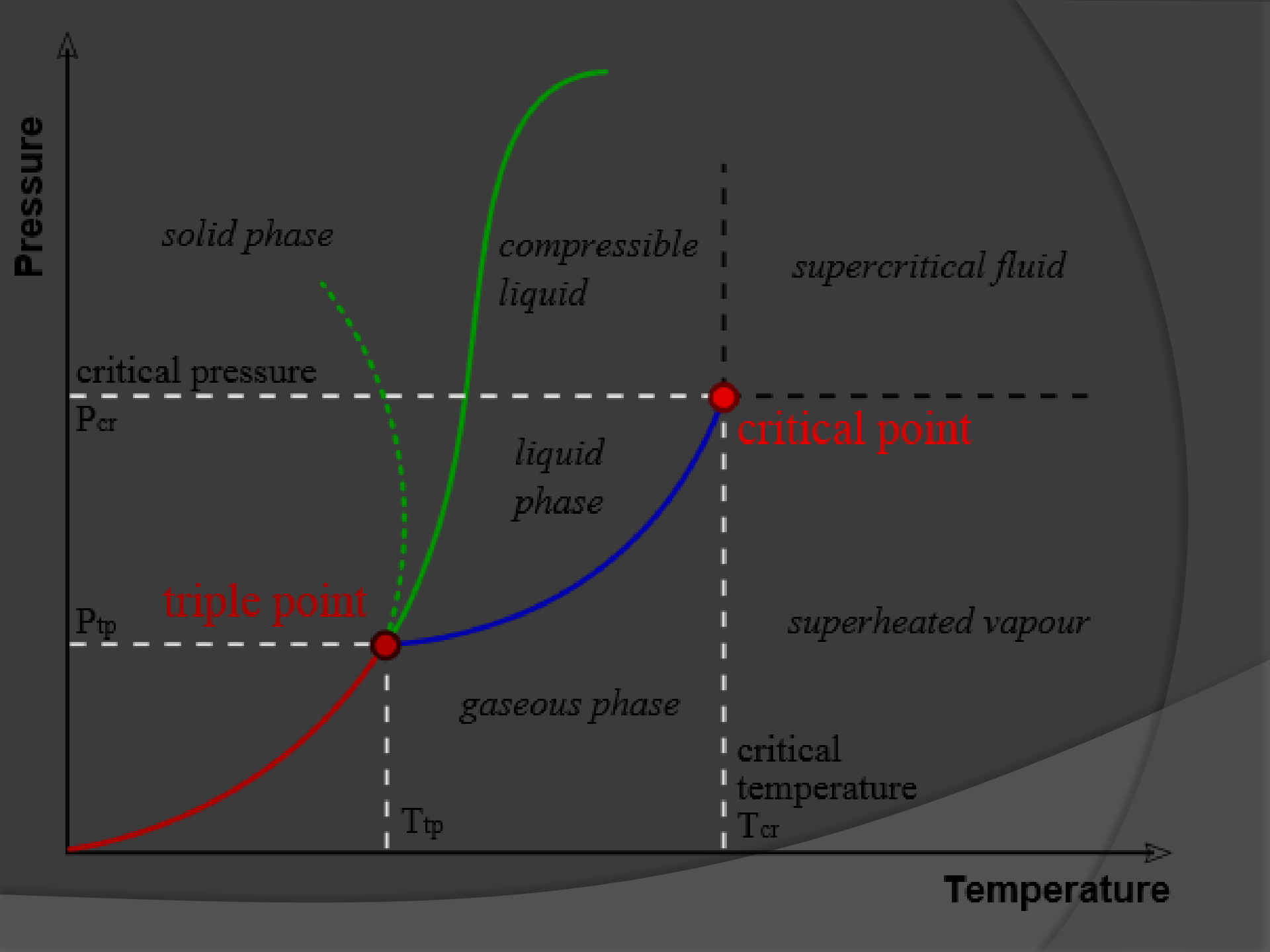


ONOVNE TEHNIKE HLAĐENJA

OSNOVNI POJMOVI:

- **TEMPERATURA** : je veličina stanja. Temperatura je vanjska manifestacija unutarnjeg toplinskog stanja tijela
- **TLAK** je veličina stanja. Predstavlja silu na jedinicu površine p [Pa]

- **ISPARAVANJE** : je promjena agregatnog stanja neke tvari iz kapljevskog u parovito stanje. Tvari koja isparava toplina se dovodi.
- **KONDENZACIJA** – je promjena agregatnog stanja neke tvari iz parovitog u kapljevno stanje. Tvari koja se kondenzira odvodi se toplina.
- **TEMPERATURA ZASIĆENJA** – svakom tlaku odgovara samo jedna određena temperatura vrenja



- **TLAK ZASIĆENJA** – svakoj temp. Odgovara samo jedan, posve određeni tlak vrenja
- **TEMPERATURA PREGRIJAVANJA** – razlika između temperature isparavanja i temperature na izlasku iz isparivača
- **TEMPERATURA POTHLAĐENJA** – je razlika između temperature kondenzacije i temperature kapljevine na izlasku iz kondenzatora

TEHNIČKO HLAĐENJE

- **Hlađenje na temeperaturu**
- **Putem rashladnog uređaja toplina se odvodi hlađenom tijelu (isparivač) i prenosi se na topliju okolinu (kondenzator)**
- **Hlađenom tijelu se odvodi toplina – uspostavlja se toplinski top, pri čemu se troši energija za pogon uređaja (kompresora)**

- **PRIJENOSNIK ENERGIJE – radna tvar**
- **RASHLADNI UREĐAJ – dizalica topline**

OSOVNI DIJELOVI KOMPRESIJSKOG RASHLADNOG

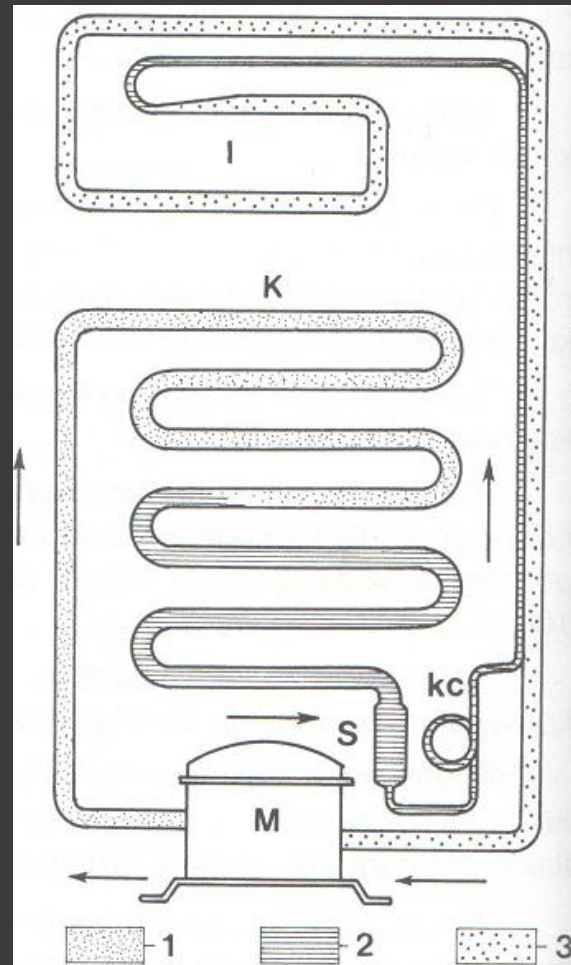
UREĐAJA SASTOJI SE OD 4 DIJELA:

- 1. Kompresor**
- 2. Kondenzator**
- 3. Prigušni ventil**
- 4. isparivač**

- **KOMPRESOR** – koristi se za kompresiju radne tvari od tlaka isparavanja do tlaka kondenzacije s ciljem da joj se temperatura podigne iznad temperature okoline. Djele se na hermetičke, poluhermetičke i otvorene
- **KONDENZATOR** – se vruće pare radne tvari iz kompresora prvo hlade, te pothlađuju prije napuštanja kondenzatora. Mogu biti zrakom i vodom hlađeni

- **ISPARIVAČ** radna tvar isparava odvedeći toplinu ili preuzimajući toplinski tok s hladenog tijela. Mogu biti potopljeni ili suhi
- **PRIGUŠNI VENTIL** dozira i prigušuje radnu tvar s tlaka konnezacije na tlak isparavanja. To je najčešće termoeekspanzioni ventil TEV(freoni) ili ventil s plovkom na niskotlačnoj strani – VPNT (amonijak)

PRINCIP RADA



Slika 4.1. Principijelni prikaz djelovanja kompresorskog hladnjaka: M - kompresor, K - kondenzator, S - sušionik s filtrom, kc - kapilarna cijev, I - isparivač, 1 - pare freona pod visokim tlakom, 2 - freon u tekućem stanju, 3 - pare freonâ pod niskim tlakom

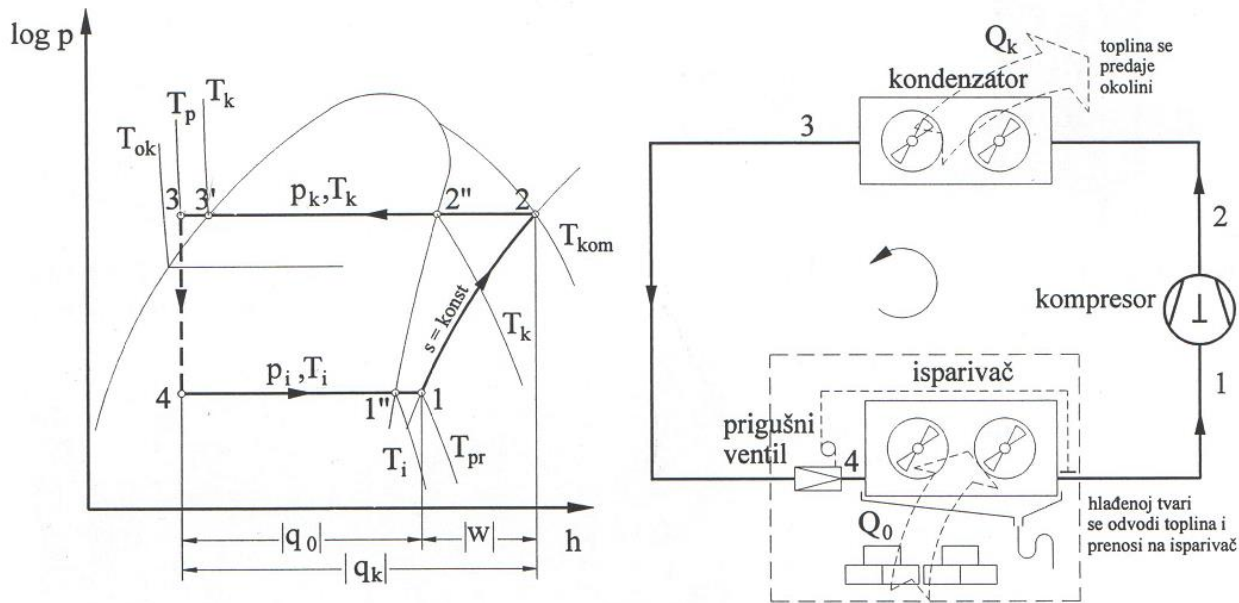
- **Povećanjem tlaka freon se lako kondenzira (pretvara tekućinu), a njegovim smanjenjem ponovno mijenja agregatno stanje (tekućina u plin)**
- **Kompresor (pokreće ga elektromotor) usisava pare medija iz isparivača kroz usisnu cijev.**
- **Sabijanjem freona kroz kapilarnu cijev iz kompresora povećava se tlak i temperatura medija.**

- **S obzirom da je kondezator smješten na poledini hladnjaka čija je temoeratura niža od temperature para freona pod tlakom, toplina prelazi u okolinu (hlađenje rashladnog sredstva u kondenzatoru)**
- **Zbog predavanja topline (hlađenje) para medija prelazi u tekuće stanje**

- **Tekući medij na izlazu iz kondenzatora prelazi kroz sušilo s filterom (odvajanje vlage i nečistoća)**
- **Nakon toga medij prolazi kroz kapilarnu cijev vrlo malog promjera (smanjuje se tlak i temperatura)**
- **Iz kapilarne cijevi, koja povezuje sustav visokog tlaka s dijelom sustava niskog tlaka, tekući se freon potiskuje u isparivač.**

- **U isparivaču rashladni medij isparava, pri čemu oduzima toplinu iz unutrašnjosti hladnjaka i tako ga rashlađuje**
- **Time smo opisala jedan kružni tok rashladnog medija**

- kompresijski rashladni procesi-parni procesi (energijski učinkovitiji)
- kružni ljevokretni proces - četiri procesa promjene stanja RT



Slika 4.2 Rashladni proces i uređaj

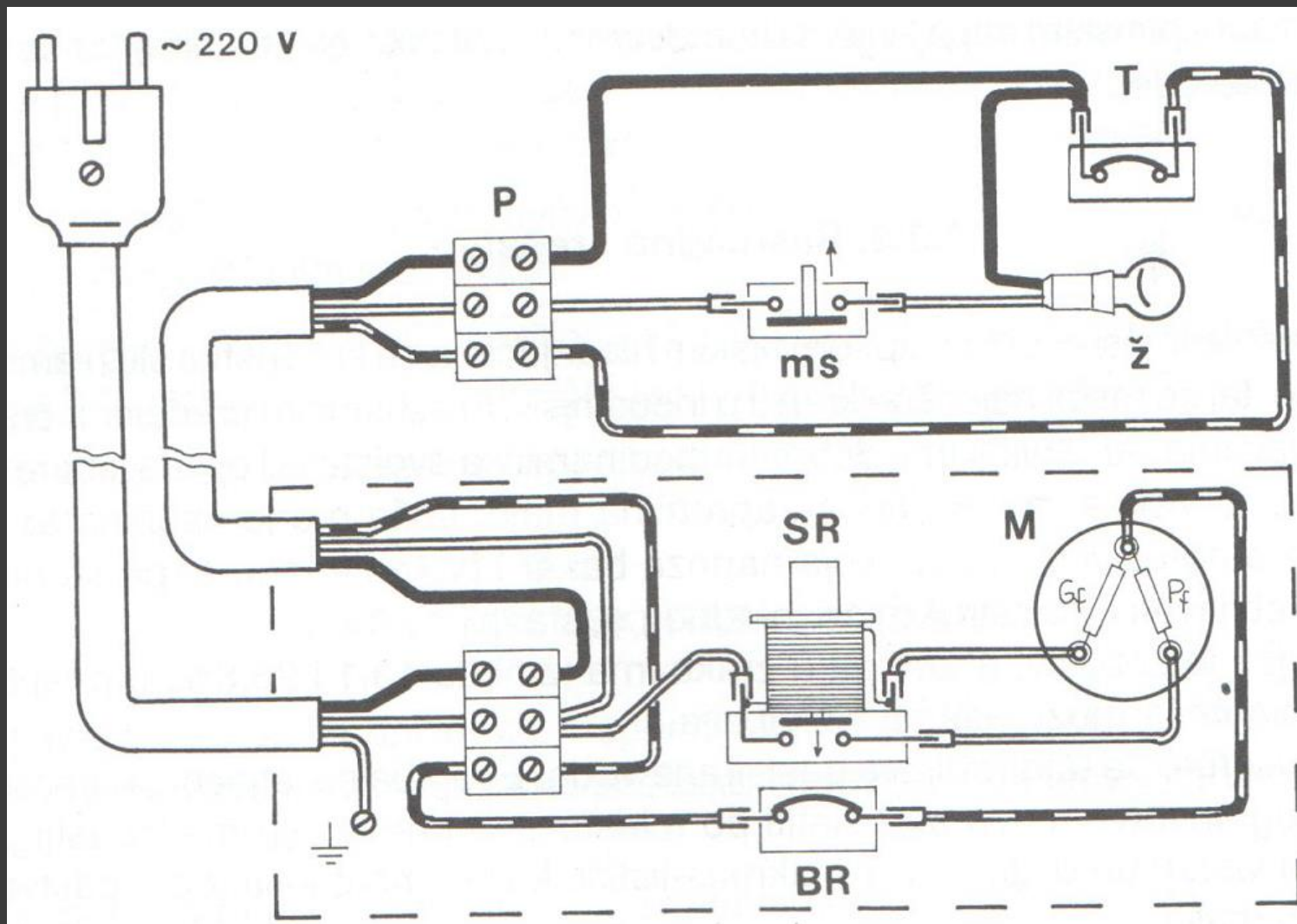
- | | | |
|----------------|--------------|-------------------------|
| - isparivanje | - proces 4-1 | (T_i, p_i) |
| - kompresija | - proces 1-2 | $(p_i \rightarrow p_k)$ |
| - kondenzacija | - proces 2-3 | (T_k, p_k) |
| - prigušenje | - proces 3-4 | $(p_k \rightarrow p_i)$ |

- | | | |
|-----------|-----------------------------------|-----------|
| T_k | - temperatura kondenzacije | |
| T_i | - temperatura isparivanja | |
| T_{pr} | - temperatura pregrijanja | (točka 1) |
| T_{kom} | - temperatura na kraju kompresije | (točka 2) |
| T_p | - temperatura pothlađenja | (točka 3) |
| T_{ok} | - temperatura okoline | |

PRINCIP RADA HLADNJAKA

- ⦿ <http://www.youtube.com/watch?v=fP7irFsyJ2g>

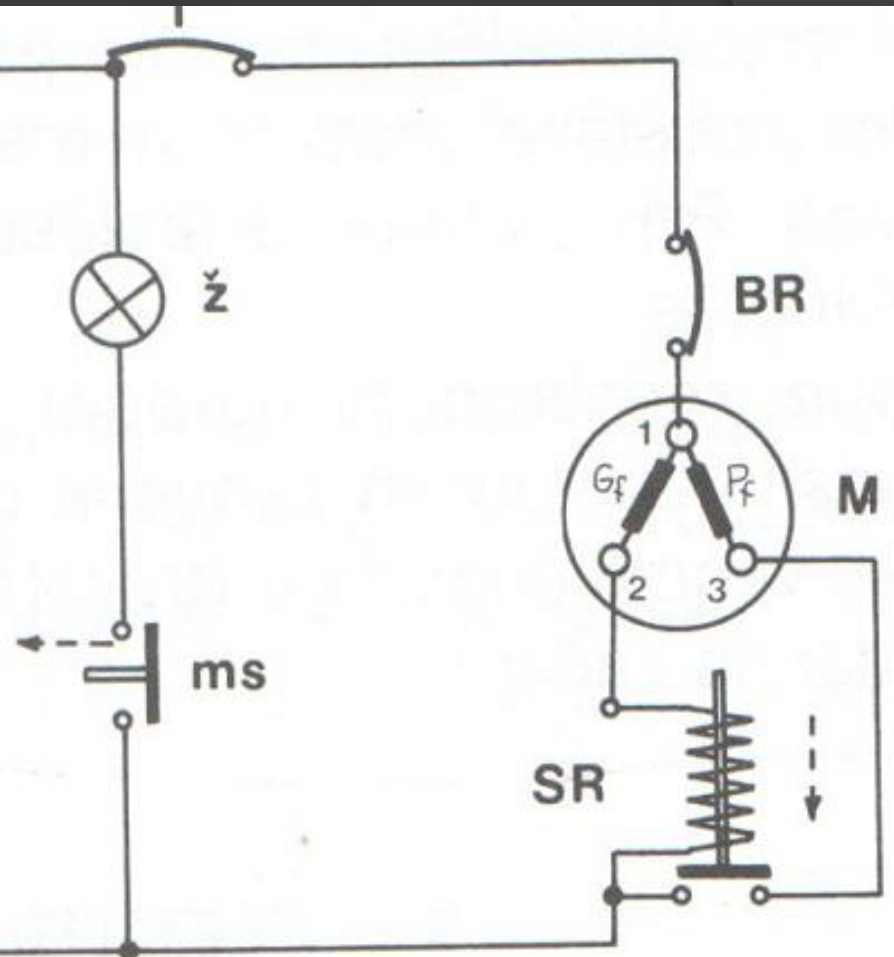
ELEKTRIČNA SHEMA HLADNJAKA



- **Sastoji se od elektromotora, startnog releja, zaštite elektromotora i termostata.**
- **Pomoćni dijelovi : žarulja, prekidač, priključni vodovi**

Shema električnog djelovanja kompresorskog hladnjaka

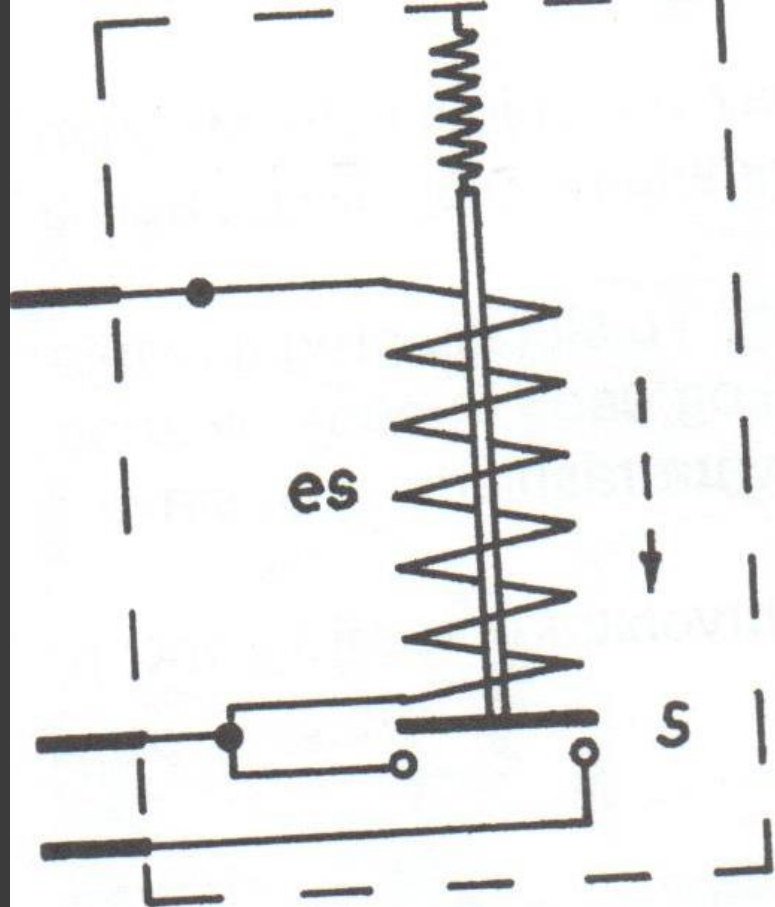
$\sim 220 \text{ V}$



➤ **M** – elektromotor je dvopolni ima brzinu oko 2 900 o/min. Električni namot se sastoji od dviju faza (glavna i pomoćna). Pomoćna faza se uključuju u trenutku pokretanja rotora tj. Do postizanje nazivne struje elektromotora.

- Otpor glavne faze 12-20 ohma, pomoćne 30-50 ohma
- Nazivna snaga između 80 – 140W

- **SR** – startni relej ima zadatak omogućiti pokretanje elektromotora (jednofazni elektromotor bez pomoćne faze nemože ostvariti okretno magnetsko polje)
- Sastoji se od svitka i jednopolne sklopke
 - U trenutku uključanja krugom proteče mogo veća struja od nazivne, ona prolazi kroz svitak i uključuje pomoćnu fazu
 - Dostizanje određenog broja okretaja uključuje se sklopka



Električna shema startnog releja: es - električni svitak, s - sklopka

VIDEO

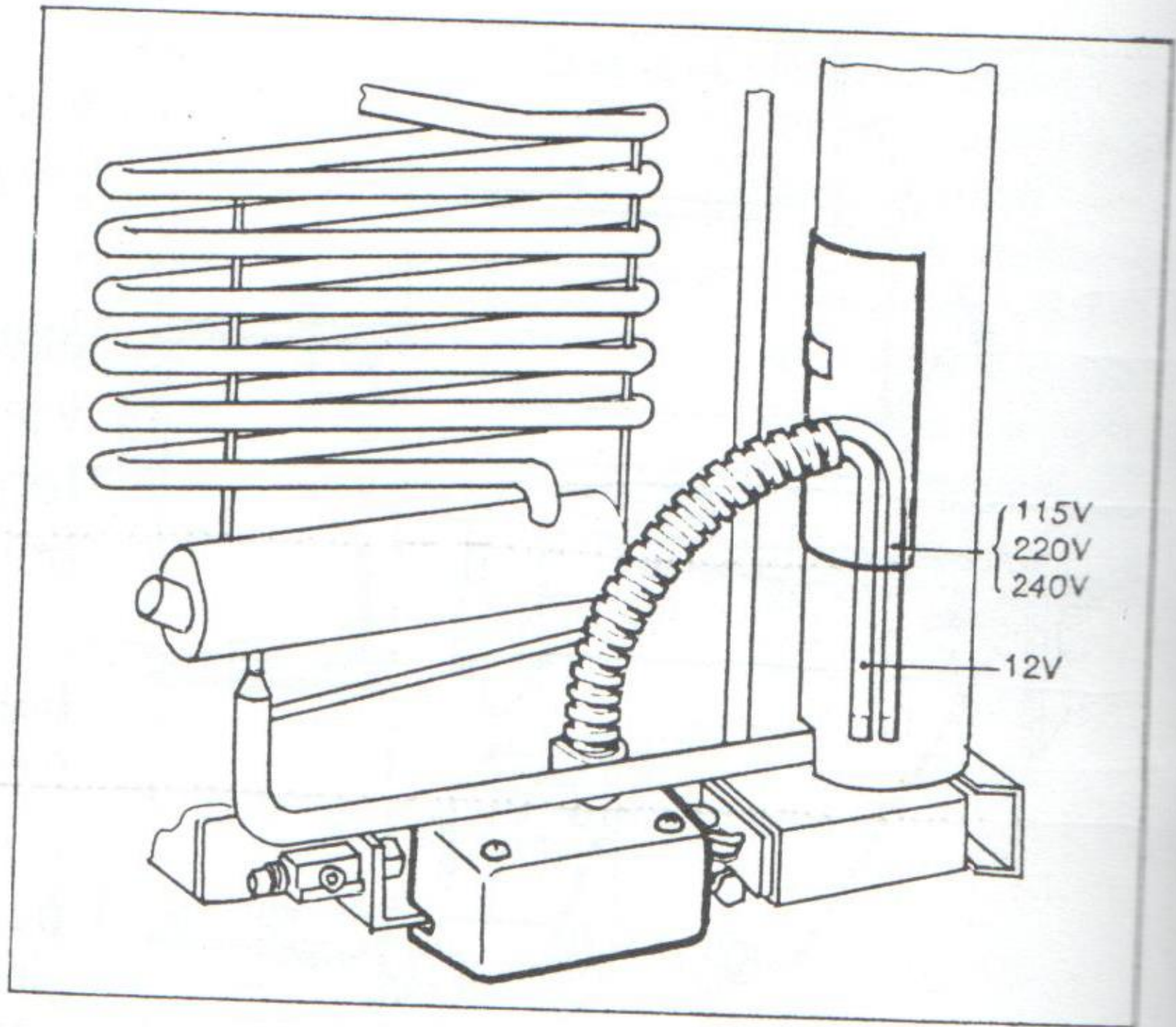
<http://www.youtube.com/watch?v=WEdZ4SLio6A>

➤ **BT** – bimetalni relej ima ulogu zaštite namota elektromotora od preotporećenja i eventualnog pregaranja

➤ **TR** – termostat ima ulogu regulacije temperature

POSEBNE IZVEDBE HLADNJAKA

- Hladnjaci koji se mogu napajati (ac-220V,dc-12V ili plinom) nazivamo **ASPORPCOJSKIM HLADNJACIMA**
- Napoznatiji proizvođač je **ELCTOLUX (Dometic)**
- Potrošnja plina cca pri temp. 25 C i 5 C iznosi 0,24 kg dnevno
- **FROST FREE**
- **TOTAL NO FROST**
- **HLADNJACI SA INVERTERSKIM KOMPRESORIMA**



PRINCIP RADA APSORPCIJSKOG HLADNJAKA

- **Uključenjem hladnjaka (grijači element) zagrijava se mješavina rashladnog sredstva (AMONIJAKA) i apsorbera (VODE) u generatoru (kuhalo,bojler) rashladnog sustava.**
- **Amonijak se isparava i ulazi u kondenzator, gdje se pare konenziraju.**
- **Rashladno sredstvo u tekućem stanju pod tlakom dolazi u isparivač u unutrašnjosti hladnjaka gdje isparava i oduzima temperaturu.**

PRINCIP RADA APSORPCIJSKOG HLADNJAKA

- **U sustavu osim amonijaka i vode ima i vodika koji ima svoj vlastiti kružnik tok**
- **U isparivaču se dva plina (amonijak i vodik) kreću zajedno prema apsorberu gdje se ponovno razvajaju.**
- **Ovakva izvedba hladnjaka ima tri kružna toka**
- **U kuhalu temp. Vode je do 140 C, u kondenzatoru je oko 35 C, a u isparivaču se postiže do -10 C**

Hvala vam na pažnji

